



## Ricerca di Sistema elettrico

Definizione degli edifici tipo di riferimento da utilizzare per i calcoli e le valutazioni di prestazione energetica degli edifici residenziali e non residenziali. Analisi delle prestazioni energetiche degli edifici, da applicare agli edifici di riferimento, per un confronto dei risultati tra calcolo stazionario e dinamico

V. Corrado, I. Ballarini, D. Dirutigliano, S. Paduos, E. Primo

DEFINIZIONE DEGLI EDIFICI TIPO DI RIFERIMENTO DA UTILIZZARE PER I CALCOLI E LE VALUTAZIONI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI E NON RESIDENZIALI. ANALISI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI, DA APPLICARE AGLI EDIFICI DI RIFERIMENTO, PER UN CONFRONTO DEI RISULTATI TRA CALCOLO STAZIONARIO E DINAMICO

V. Corrado, I. Ballarini, D. Dirutigliano, S. Paduos, E. Primo (Politecnico di Torino)

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2014

Area: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto: Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul patrimonio immobiliare pubblico

Obiettivo: Edifici pubblici tipo, Indici di benchmark di consumo per tipologie di edificio ad uso ufficio e scuole, Applicabilità di tecnologie innovative e modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica

Responsabile del Progetto: Gaetano Fasano, ENEA

*Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "A. Definizione degli edifici tipo di riferimento da utilizzare per i calcoli e le valutazioni di prestazione energetica degli edifici residenziali e non residenziali. Analisi delle prestazioni energetiche degli edifici, da applicare agli edifici di riferimento, per un confronto dei risultati utilizzando un calcolo stazionario ed uno dinamico. B. Sviluppo di una metodologia e strumenti per la definizione della valutazione sui consumi energetici dei comportamenti dell'utenza. C. Sviluppo di uno strumento di gestione da mettere a disposizione delle amministrazioni pubbliche"*

Responsabile scientifico ENEA: Domenico Iatauro.

Responsabile scientifico Politecnico di Torino: prof. Vincenzo Corrado

## Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE.....	6
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	6
2.1 AGGIORNAMENTO ED IMPLEMENTAZIONE DEGLI EDIFICI OGGETTO DI VALUTAZIONE ENERGETICA.....	8
2.1.1 <i>Edifici residenziali monofamiliari</i> .....	10
2.1.2 <i>Edifici residenziali condominiali</i> .....	11
2.1.3 <i>Edifici ad uso ufficio tradizionale</i> .....	11
2.1.4 <i>Edifici ad uso ufficio moderno</i> .....	11
2.2 VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO MEDIANTE SIMULAZIONE DINAMICA.....	12
2.2.1 <i>Descrizione generale del software</i> .....	12
2.2.2 <i>Definizione dei confini e delle zone termiche</i> .....	12
2.2.3 <i>Caratterizzazione dell'involucro</i> .....	13
2.2.4 <i>Durata del periodo di calcolo e dati climatici</i> .....	15
2.2.5 <i>Ventilazione</i> .....	21
2.2.6 <i>Descrizione delle sorgenti interne di calore</i> .....	23
2.2.7 <i>Schermature solari</i> .....	25
2.2.8 <i>Impianto di climatizzazione invernale</i> .....	26
2.2.9 <i>Impianto di climatizzazione estiva</i> .....	28
2.3 VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO MEDIANTE METODO SEMI-STAZIONARIO SECONDO LE SPECIFICHE TECNICHE UNI/TS 11300.....	28
2.3.1 <i>Caratterizzazione dell'involucro</i> .....	29
2.3.2 <i>Scambio termico con ambienti non riscaldati</i> .....	29
2.3.3 <i>Capacità termica dell'edificio</i> .....	29
2.3.4 <i>Scambio termico con il terreno e la volta celeste</i> .....	30
2.3.5 <i>Profili di utilizzo</i> .....	30
2.3.6 <i>Impianto di climatizzazione invernale</i> .....	30
2.3.7 <i>Impianto di climatizzazione estiva</i> .....	31
2.4 COMPARAZIONE DEI MODELLI DINAMICO E SEMI-STAZIONARIO PER LA VALUTAZIONE DEI FABBISOGNI ENERGETICI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA DEGLI EDIFICI.....	33
2.4.1 <i>Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ed estiva</i> .....	34
2.4.2 <i>Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, suddivisa per vettore energetico</i> .....	51
3 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI.....	58
3.1 SIMULAZIONI CON IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE IDEALE.....	58
3.2 SIMULAZIONI CON IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE REALE.....	62
4 NOMENCLATURA.....	64
5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	65
ALLEGATO A. SCHEDE DEGLI EDIFICI DI RIFERIMENTO.....	67

## Sommario

Oggetto principale dell'attività è il confronto tra la metodologia di calcolo semi-stazionaria e i modelli di simulazione dinamica per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in accordo con quanto richiesto agli Stati Membri dalla Direttiva 2010/31/UE.

L'attività ha previsto la valutazione mediante software di calcolo dinamico e in regime semi-stazionario del fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva ed invernale di edifici residenziali e ad uso ufficio, rappresentativi del parco edilizio italiano, al fine di valutare la possibile deviazione dei risultati tra le metodologie di calcolo dinamico e semi-stazionario, nonché individuare eventuali limiti e opportunità nell'applicazione della procedura semi-stazionaria, ad oggi strumento di calcolo nazionale ufficiale per l'attuazione della Direttiva 2010/31/UE.

L'attività si è articolata in quattro sezioni:

### **A.1 Aggiornamento ed implementazione degli edifici oggetto di valutazione energetica**

A partire dagli edifici di riferimento già definiti dal gruppo di lavoro tecnico nell'ambito di precedenti accordi di programma sono stati individuati quattro casi studio:

- due edifici residenziali (abitazione monofamiliare e condominio)
- due edifici ad uso ufficio (tradizionale e moderno),

collocati in cinque differenti città rappresentative delle principali zone climatiche italiane: Catania, Pescara, Roma, Campobasso e Milano. Gli edifici considerati sono di nuova costruzione e conformi alle attuali prescrizioni energetiche riportate nel D.M. Requisiti Minimi del 26 giugno 2015.

Per uno specifico edificio, quello *ad uso ufficio tradizionale*, oltre alla configurazione base dell'edificio di nuova costruzione che rispetta i requisiti minimi attuali, si è considerata una seconda configurazione di trasmittanza termica dei componenti edilizi U2, conforme ai requisiti minimi in vigore dal 2019 e due configurazioni di massa superficiale (massa elevata M1 maggiore di 230 kg/m<sup>2</sup> e massa esigua M2 minore di 230 kg/m<sup>2</sup>). Le quattro combinazioni di edificio che ne derivano (U1M1, U1M2, U2M1 e U2M2) sono state analizzate nelle cinque città rappresentative delle zone climatiche italiane.

### **A.2 Valutazione del fabbisogno energetico mediante simulazione dinamica**

Gli edifici oggetto di valutazione energetica sono stati modellati con il software EnergyPlus attraverso l'interfaccia di Design Builder. Ai fini delle attività A.3 e A.4, si sono definite le opzioni di congruenza tra i modelli dinamico e quasi-stazionario. Tutti gli edifici sono stati simulati in modalità "ideal load" al fine di determinare il solo fabbisogno di energia termica per riscaldamento e raffrescamento. Il periodo di riscaldamento varia a seconda della zona climatica in base al D.P.R. n. 74 del 2013. Il periodo di raffrescamento è considerato complementare a quello di riscaldamento nell'arco dell'anno.

L'edificio ad uso ufficio tradizionale nelle due configurazioni di massa (elevata U1M1 e leggera U1M2) e situato in tre città (Catania, Roma e Milano) è stato simulato anche con un impianto reale di climatizzazione invernale ed estiva. L'impianto valutato presenta una rete idronica ad acqua calda e ad acqua refrigerata. Il generatore di calore è una caldaia a condensazione; i terminali di impianto sono ventilconvettori. I medesimi terminali sono collegati ad un gruppo frigorifero per il raffrescamento. Sono state considerate due tipologie di funzionamento degli impianti: uno continuo nei rispettivi periodi di calcolo del riscaldamento e del raffrescamento e l'altro con attenuazione in riscaldamento e raffrescamento on/off in relazione al profilo di occupazione dell'edificio.

### **A.3 Valutazione del fabbisogno energetico mediante metodo semi-stazionario secondo le specifiche tecniche UNI/TS 11300**

Per gli stessi edifici individuati nella sezione A.1 si è valutato il fabbisogno di energia in regime stazionario con l'applicazione delle specifiche tecniche UNI/TS 11300.

In particolare per tutti gli edifici è stato calcolato il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione estiva ed invernale secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-1 per il periodo di riscaldamento di legge e per il periodo di raffrescamento complementare a quello di riscaldamento, come nella simulazione dinamica.

Per l'edificio ad uso ufficio tradizionale, situato in tre città rappresentative delle principali zone climatiche italiane e caratterizzato da una struttura in un caso massiva e nell'altro leggera, è stato determinato anche il fabbisogno di energia primaria per un impianto a caldaia a condensazione per la climatizzazione invernale secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-2 e un gruppo frigorifero a compressione per la climatizzazione estiva secondo la specifica tecnica 11300-3. Il fabbisogno energetico è stato valutato in caso di impianto con funzionamento continuo e con funzionamento intermittente secondo la norma UNI EN ISO 13790.

Si è posta particolare attenzione alla coerenza nei dati di ingresso utilizzati nelle due metodologie di calcolo.

#### **A.4 Comparazione dei modelli dinamico e semi-stazionario per la valutazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici**

A seguito del confronto dei risultati derivanti dalle simulazioni dinamiche e dall'applicazione del modello di calcolo semplificato UNI/TS 11300 si può concludere che il metodo semi-stazionario sovrastima il fabbisogno per la climatizzazione invernale e sottostima il fabbisogno per la climatizzazione estiva.

In riferimento alle diverse combinazioni di massa e di trasmittanza termica dell'edificio ad uso ufficio tradizionale si può rilevare un minore scostamento tra i due modelli di calcolo nei casi studio con massa leggera principalmente per la climatizzazione invernale, mentre per la climatizzazione estiva al variare della massa dell'edificio gli scostamenti percentuali su base annua risultano minimi.

## 1 Introduzione

Nell'ambito del Piano Annuale di Realizzazione 2015 dell'Accordo di Programma del 4 marzo 2013 tra il Ministero dello Sviluppo Economico e ENEA e il Politecnico di Torino, Area "Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica", obiettivo "-----" del Progetto "Risparmio di energia elettrica nel settore civile, industria e servizi", la presente relazione illustra il lavoro svolto per l'attività di ricerca della linea A, concernente la definizione degli edifici tipo di riferimento da utilizzare per i calcoli e le valutazioni di prestazione energetica degli edifici residenziali e non residenziali e l'analisi delle prestazioni energetiche degli edifici, da applicare agli edifici di riferimento, per un confronto dei risultati utilizzando un calcolo stazionario ed uno dinamico.

L'attività prevede la valutazione e il confronto del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale ed estiva di edifici tipo, di varie tipologie e destinazioni d'uso (residenziale e terziario), rappresentativi del parco edilizio italiano, calcolato mediante software di calcolo dinamico (EnergyPlus) e secondo il metodo semi-stazionario (UNI/TS 11300).

Lo scopo è quello di definire le opportune opzioni di congruenza tra le metodologie di calcolo dinamico e semi-stazionario, nonché individuare eventuali limiti e opportunità nell'applicazione della procedura semi-stazionaria, ad oggi strumento di calcolo nazionale ufficiale per l'attuazione della Direttiva 2010/31/UE.

Al fine di condurre un'analisi più approfondita dei parametri e delle semplificazioni, adottate nella metodologia di calcolo semi-stazionario, che potrebbero influenzare lo scostamento dei risultati tra i modelli di calcolo si sviluppa la valutazione del fabbisogno di energia termica e primaria per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici con particolare attenzione all'influenza dell'inerzia termica dell'edificio e del funzionamento degli impianti.

## 2 Descrizione delle attività svolte e risultati

L'attività ha avuto lo scopo di determinare il fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale ed estiva di edifici tipo residenziali e terziari di varie tipologie, rappresentativi del parco edilizio italiano.

Le simulazioni sono state effettuate sia con il software di calcolo dinamico (EnergyPlus), sia con il metodo semi-stazionario (UNI/TS 11300), secondo le seguenti tre differenti fasi, per un totale di 104 simulazioni.

- I FASE: 4 edifici x 5 località x 2 modelli di calcolo = 40 simulazioni

Quattro edifici tipo (abitazione monofamiliare, condominio, edificio ad uso ufficio tradizionale ed edificio ad uso ufficio moderno) sono stati simulati in cinque località di riferimento (Catania, Pescara, Roma, Campobasso e Milano) adottando i valori di trasmittanza termica pari al limite attualmente in vigore secondo il D.M. 26 giugno 2015 e massa dell'edificio elevata. Questo gruppo di simulazioni considera un impianto ideale.

- II FASE: 1 edificio x 3 combinazioni trasmittanza termica/massa x 5 località x 2 modelli di calcolo = 30 simulazioni

L'edificio ad uso ufficio tradizionale è stato simulato nelle cinque località di riferimento, adottando i valori di trasmittanza termica pari a quelli limite secondo il D.M. 26 giugno 2015 a partire sia dal 2015, sia dal 2019 e massa dell'edificio sia bassa sia alta. Queste simulazioni considerano un impianto ideale.

- III FASE: 1 edificio x 2 combinazioni trasmittanza termica/massa x 3 località x 2 tipologie di funzionamento dell'impianto x 2 modelli di calcolo = 24 simulazioni

Per le configurazioni dell'edificio a ufficio tradizionale corrispondenti a trasmittanza termica limite a partire dal 2005 e massa sia bassa sia elevata, si sono sviluppate ulteriori simulazioni per le località di Catania, Roma e Milano adottando un impianto a caldaia a condensazione per la climatizzazione invernale e un gruppo frigorifero a compressione per la climatizzazione estiva. Tali impianti sono valutati con due differenti modalità di funzionamento, rispettivamente continuo sulle 24 ore e con attenuazione notturna.

I risultati dei primi due gruppi di simulazioni, che considerano un impianto ideale, sono stati espressi in termini di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ), normalizzata sulla superficie utile di pavimento. I risultati delle simulazioni con impianto reale sono rappresentati in termini di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ), suddiviso nella quota parte riferita a ciascun vettore energetico) e per la climatizzazione estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), normalizzata sulla superficie utile di pavimento.

Quanto illustrato è stato sviluppato all'interno delle seguenti quattro attività, come previste dal contratto:

- A.1 Aggiornamento ed implementazione degli edifici oggetto di valutazione energetica: l'attività si basa sugli edifici campione, rappresentativi del parco edilizio italiano, già precedentemente definiti dal gruppo di lavoro tecnico istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico per l'attuazione della Direttiva 2010/31/UE ed esaminati nell'ambito di progetti di ricerca europei (TABULA, RePublic\_ZEB). In questa fase tra gli edifici già oggetto di analisi sono selezionati quattro casi, due edifici residenziali (abitazione monofamiliare e condominio) e due edifici ad uso ufficio (tradizionale e moderno), caratterizzati da proprietà tipologiche e costruttive basate su dati di letteratura, indagini statistiche e sui risultati del progetto di ricerca europeo TABULA. Gli edifici oggetto di valutazione energetica sono collocati in cinque città rappresentative delle principali zone climatiche italiane (Catania, Pescara, Roma, Campobasso e Milano) e sono considerati di nuova costruzione e conformi agli attuali requisiti minimi di prestazione energetica definiti dal D.M. 26 giugno 2015. Al fine di valutare discrepanze dei risultati tra i diversi modelli di calcolo legate ad aspetti costruttivi e impiantistici specifici, l'edificio ad uso ufficio tradizionale è caratterizzato da più configurazioni in termini di isolamento, massa superficiale e funzionamento impiantistico (nelle simulazioni che prendono in considerazione gli impianti).
- A.2 Valutazione del fabbisogno energetico mediante simulazione dinamica: gli edifici campione, individuati nella prima parte dell'attività, sono oggetto di valutazione della prestazione energetica mediante il modello di simulazione dinamica con il software EnergyPlus, nell'interfaccia di DesignBuilder. Per tutti gli edifici viene valutato il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ed estiva. Per il caso scelto dell'edificio ad uso ufficio tradizionale, in due configurazioni di massa superficiale, la simulazione valuta anche il fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento per un impianto con caldaia a condensazione e gruppo frigorifero, che alimentano i ventilconvettori presenti in ambiente. La valutazione del fabbisogno di energia primaria è condotta per due ipotesi di funzionamento dell'impianto: una con funzionamento continuo dell'impianto di riscaldamento nel periodo di legge e dell'impianto di raffrescamento nel periodo complementare al riscaldamento, un'altra con funzionamento con attenuazione dell'impianto di riscaldamento nel periodo di legge e con funzionamento intermittente, in funzione dell'occupazione, dell'impianto di raffrescamento nel periodo rimanente.
- A.3 Valutazione del fabbisogno energetico mediante metodo semi-stazionario: per ciascuno degli edifici determinati nella prima parte dell'attività vengono valutati i fabbisogni di energia termica per la climatizzazione invernale ed estiva secondo il metodo di calcolo semi-stazionario, illustrato dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300. Per l'edificio ad uso ufficio tradizionale, nelle sue diverse configurazioni di massa e di funzionamento impiantistico, si valutano i fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale ed estiva. A tal fine è stato utilizzato lo strumento realizzato nell'ambito di precedenti Accordi di Programma e costituito da fogli di calcolo Excel user friendly in attuazione delle specifiche tecniche, in grado di fornire, per ogni edificio considerato, i consumi

energetici mensili per riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e illuminazione (per gli edifici non residenziali), nonché l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (solare termico e fotovoltaico, pompa di calore).

A.4 Comparazione dei modelli dinamico e semi-stazionario per la valutazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici: in questa ultima fase del lavoro i dati derivanti dalle simulazioni dinamiche sono comparati con quelli ottenuti dell'applicazione del modello di calcolo semplificato UNI/TS 11300, con particolare attenzione alle modalità di valutazione dell'inerzia termica dell'edificio e della gestione dell'impianto per la climatizzazione da parte di entrambi gli strumenti di calcolo.

All'interno della presente relazione le quattro attività sono state riportate nelle seguenti sezioni:

- 2.1 Aggiornamento ed implementazione degli edifici oggetto di valutazione energetica (sezione A.1 dell'attività di ricerca);
- 2.2 Valutazione del fabbisogno energetico mediante simulazione dinamica (sezione A.2 dell'attività di ricerca);
- 2.3 Valutazione del fabbisogno energetico mediante metodo semi-stazionario (sezione A.3 dell'attività di ricerca);
- 2.4 Comparazione dei modelli dinamico e semi-stazionario per la valutazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici (sezione A.4 dell'attività di ricerca).

## 2.1 *Aggiornamento ed implementazione degli edifici oggetto di valutazione energetica*

Gli edifici tipo analizzati in questa attività sono stati selezionati tra gli edifici di riferimento definiti nell'ambito dei lavori già precedentemente realizzati [23]-[24], in accordo con dati di letteratura, indagini statistiche e progetti di ricerca svolti sia in ambito nazionale sia in ambito internazionale (ad esempio il progetto TABULA-EPISCOPE).

TABULA è un progetto nell'ambito del programma *Intelligent Energy Europe (IEE)* finalizzato a creare una struttura armonizzata sulla tipologia edilizia in Europa. La classificazione del parco edilizio residenziale esistente è basata sulla definizione di "edifici tipo" nazionali, in funzione del periodo di costruzione, la geometria e le condizioni climatiche. Ogni tipologia edilizia è caratterizzata da dimensioni, fattori di forma, proprietà termo-fisiche (es. trasmittanza termica dei componenti), efficienza degli impianti di riscaldamento ed altri indicatori energetici.

Il progetto europeo EPISCOPE (*Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks*) è stato lanciato nel mese di aprile 2013 come follow-up del progetto TABULA. I concetti tipologici e i contenuti sviluppati nel corso di TABULA costituiscono parte integrante del nuovo progetto, con l'aggiunta di una nuova attività di monitoraggio sullo stock edilizio. L'obiettivo strategico del progetto EPISCOPE è quello di rendere i processi di riqualificazione energetica nel settore immobiliare europeo più trasparenti ai fini di una maggiore efficacia nel raggiungimento degli obiettivi di contenimento dei consumi energetici, e che le azioni correttive o di miglioramento possano essere applicate in tempo utile, se necessario.

L'attività di comparazione dei modelli dinamico e semi-stazionario per la valutazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici è stata condotta per le destinazioni d'uso residenziale e ufficio secondo le seguenti tipologie edilizie:

- abitazione monofamiliare;
- condominio;
- edificio ad uso ufficio tradizionale;



- edificio ad uso ufficio moderno.

Gli edifici presi in considerazione sono edifici virtuali (archetipi), ossia rappresentativi di una data categoria ma non realmente esistenti.

Per gli edifici residenziali si è fatto riferimento agli edifici di TABULA-EPISCOPE mentre per gli edifici ad uso ufficio si sono utilizzate tipologie definite da ENEA.

I quattro casi studio sono collocati in cinque differenti città rappresentative delle principali zone climatiche italiane: Campobasso, Milano, Roma, Pescara e Catania.

Gli edifici considerati sono di nuova costruzione e rispettano le attuali prescrizioni energetiche riportate nel D.M. Requisiti Minimi del 26 giugno 2015 [4].

Al variare della località cambiano quindi le caratteristiche costruttive degli edifici di riferimento ma tutti i dati tipologici-dimensionali rimangono invariati così da consentire il confronto tra le diverse zone climatiche in cui l'edificio è collocato.

Al fine di condurre un'analisi più approfondita della deviazione dei risultati tra i diversi modelli, per il caso dell'edificio ad uso ufficio tradizionale si è valutata anche un'ulteriore configurazione costruttiva che rispetta i requisiti minimi richiesti a partire dall'anno 2019 secondo D.M. Requisiti Minimi del 26 giugno 2015, e per entrambe le configurazioni di isolamento si è simulata una configurazione di soluzione leggera dell'involucro edilizio e una configurazione massiva.

**Tabella 2.1 Quadro degli edifici individuati per il confronto tra la metodologia di calcolo semi-stazionaria e i modelli di simulazione dinamica nella valutazione del fabbisogno di energia termica per climatizzazione invernale ed estiva**

Tipologia edilizia	Periodo di riferimento		Massa di riferimento	Zona climatica			Numero di modelli
				B	D	E	
Abitazione monofamiliare	Nuova	2015	Elevata	1	2	2	5
Grande condominio	Nuovo	2015	Elevata	1	2	2	5
Edificio ad uso ufficio tradizionale	Nuovo	2015	Elevata	1	2	2	5
			Esigua	1	2	2	5
	Nuovo	2019	Elevata	1	2	2	5
			Esigua	1	2	2	5
Edificio ad uso ufficio moderno	Nuovo	2015	Elevata	1	2	2	5
<b>Totale (residenziale)</b>							<b>10</b>
<b>Totale (uso ufficio)</b>							<b>25</b>
<b>Totale</b>							<b>35</b>

Per l'edificio ad uso ufficio tradizionale si è anche effettuato il confronto del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento ed il raffrescamento, nel caso di impianto reale a funzionamento continuo (IMP1) e con attenuazione (IMP2).

**Tabella 2.2 Quadro delle configurazioni per il confronto tra la metodologia di calcolo semi-stazionaria e i modelli di simulazione dinamica nella valutazione del fabbisogno di energia primaria per climatizzazione invernale ed estiva**

Tipologia edilizia	Periodo di riferimento		Massa di riferimento	Funzionamento impianto	Zona climatica			Numero di modelli
					B	D	E	
Edificio ad uso ufficio tradizionale	Nuovo	2015	Elevata	Continuo	1	1	1	3
				Intermittente	1	1	1	3
			Esigua	Continuo	1	1	1	3
				Intermittente	1	1	1	3
<b>Totale</b>								<b>12</b>

### 2.1.1 Edifici residenziali monofamiliari

L'edificio monofamiliare oggetto di studio è un parallelepipedo regolare, costituito da due piani climatizzati e dotato di un sottotetto (non riscaldato) con tetto isolato; poggia sul terreno tramite una soletta con vespaio aerato.

La geometria dell'edificio rispecchia gli esiti del progetto TABULA secondo il quale le proprietà dimensionali sono quelle medie di un campione di edifici, determinate mediante un'analisi statistica, mentre i dati tipologici specifici sono stati definiti sulla base delle stesse assunzioni adottate nel progetto TABULA, come segue:

- la superficie vetrata è supposta pari a un ottavo della superficie di pavimento; in questo modo si è ottenuta la ripartizione della superficie di involucro tra superficie vetrata e superficie opaca;
- la superficie vetrata per esposizione è stata ripartita approssimativamente come segue: 0% a Nord, 40% a Sud, 30% a Est e 30% a Ovest, utilizzando componenti trasparenti di dimensione standard.

L'edificio così individuato dal punto di vista geometrico è stata utilizzato per tutte le località, mentre le caratteristiche dell'involucro tratte dalla banca dati di TABULA sono state opportunamente modificate variando lo spessore dello strato isolante per rendere l'elemento edilizio conforme ai nuovi requisiti minimi entrati in vigore.

La definizione degli elementi d'involucro e dei valori di trasmittanza termica dei componenti edilizi in funzione delle zone climatiche è riportato nell'Allegato A.

### 2.1.2 Edifici residenziali condominiali

L'edificio condominiale selezionato è composto da 31 unità immobiliari aventi superficie di pavimento di circa 70 m<sup>2</sup> ciascuna, sette piani climatizzati e due blocchi scala, un piano interrato e il sottotetto non riscaldati.

Anche in questo caso la geometria dell'edificio è semplice e risulta essere rappresentativa della tipologia edilizia considerata.

Come per l'edificio monofamiliare, la geometria ricavata da TABULA rimane invariata in tutte le zone climatiche, mentre le stratigrafie schedate nel progetto di ricerca sono la base di partenza per la definizione delle caratteristiche costruttive dell'involucro con l'incremento o la diminuzione dello strato di isolante al variare delle condizioni climatiche.

### 2.1.3 Edifici ad uso ufficio tradizionale

L'edificio ad uso ufficio tradizionale è caratterizzato da quattro piani climatizzati con due blocchi scala anch'essi serviti dagli impianti termici. Tale edificio è contraddistinto da una struttura in cemento armato alternata ad ampie vetrate.

Questa tipologia edilizia è stata definita a partire dagli esiti di un'indagine sul parco edilizio nazionale ad uso ufficio effettuata da CRESME per ENEA sia dal punto di vista geometrico sia dal punto di vista costruttivo.

L'edificio tipo così individuato è conforme ai requisiti minimi entrati in vigore e posizionato nelle cinque località rappresentative delle principali zone climatiche italiane.

Di tale edificio inoltre si considerano differenti configurazioni di isolamento termico e di massa superficiale. In particolare si valuta oltre alla configurazione di prestazione energetica rispondente ai requisiti minimi in vigore dal 2015, indicata con la sigla U1, una seconda ipotesi U2, maggiormente isolata e conforme ai requisiti minimi in vigore dal 2019. Queste due ipotesi di isolamento sono combinate con altrettante configurazioni di massa superficiale: la prima, indicata con la sigla M1, che contraddistingue gli edifici massivi con massa superficiale maggiore di 230 kg/m<sup>2</sup> e la seconda M2 che caratterizza gli edifici con strutture leggere con massa esigua ossia minore di 230 kg/m<sup>2</sup>.

Da queste diverse opzioni di isolamento e massa superficiale derivano quattro combinazioni di edificio (U1M1, U1M2, U2M1 e U2M2) che sono analizzate nelle cinque città scelte.

### 2.1.4 Edifici ad uso ufficio moderno

L'ufficio moderno tiene conto della tendenza, sempre più diffusa negli edifici terziari di nuova costruzione, ad avere un involucro completamente trasparente.

Per questa ragione tra gli edifici tipo selezionati si prende in considerazione anche un edificio ad uso ufficio con le stesse proprietà dimensionali (volume lordo riscaldato, rapporto di forma, superficie utile di pavimento, numero di piani) dell'ufficio tradizionale, ma con una superficie vetrata notevolmente maggiore.

Come gli altri edificio oggetto di studio, l'ufficio moderno, opportunamente modellato per rispondere ai requisiti minimi di prestazione energetica secondo D.M. Requisiti Minimi del 26 giugno 2015 per gli edifici di nuova costruzione, è posizionato nelle cinque città per il confronto tra la metodologia di calcolo semi-stazionaria e la simulazione dinamica nella valutazione del fabbisogno energetico.

## 2.2 Valutazione del fabbisogno energetico mediante simulazione dinamica

### 2.2.1 Descrizione generale del software

Per la valutazione del fabbisogno energetico mediante simulazione dinamica è stato utilizzato il software EnergyPlus (versione 8.1.0.009) [27], sviluppato dal *Department of Energy* degli Stati Uniti (US DOE), mediante l'interfaccia di *DesignBuilder* (versione 4.2.0.054) [26].

Lo scambio termico per conduzione è stato valutato inizialmente mediante sia il modello delle funzioni di trasferimento, sia il modello delle differenze finite. Dopo avere verificato che i due algoritmi di calcolo riportavano scostamenti non significativi, il lavoro è stato condotto adottando il modello delle funzioni di trasferimento.

Lo scambio termico per convezione è stato valutato mediante il modello *TARP Thermal Analysis Research Program* [25].

Le condizioni iniziali dell'edificio sono state stabilizzate mediante una serie di simulazioni iniziali variabile da 6 a 25 giorni (*warmup days*). L'intervallo di tempo adottato per la valutazione è di 4 *time-step* in un'ora.

All'interno di *DesignBuilder* sono stati imputati i dati climatici e sulla localizzazione dell'edificio.

In seguito si è modellato ciascun edificio campione definendone la geometria, le zone termiche, le caratteristiche costruttive degli elementi di involucro, la portata di aria di ventilazione, l'occupazione degli ambienti, la durata dei periodi di calcolo. Ognuno di questi dati è riportato in uno specifico modello.

Per ciascun edificio quindi si sono organizzati i seguenti modelli e programmi di funzionamento:

- Modello della località e file climatico orario;
- Modello di convenzione geometrica;
- Modello della costruzione e delle vetrate;
- Programma temporale delle infiltrazioni;
- Modello delle attività;
- Programma temporale degli apporti interni;
- Programma di attivazione delle schermature solari;
- Programma di attivazione dell'impianto di climatizzazione invernale;
- Programma di attivazione dell'impianto di climatizzazione estiva.

### 2.2.2 Definizione dei confini e delle zone termiche

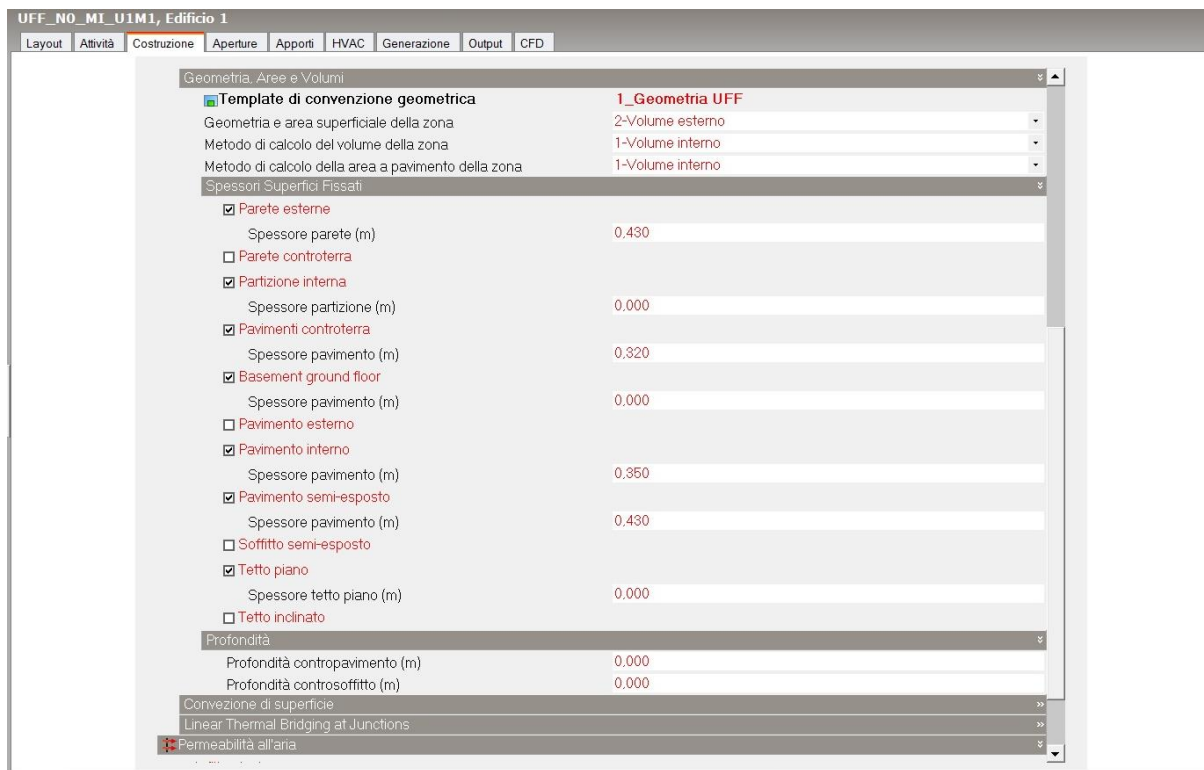
L'ambiente climatizzato degli edifici di riferimento si considera caratterizzato da un'uniforme temperatura ambiente, per questa ragione è stato modellato all'interno del software *DesignBuilder* come un'unica zona termica.

Gli edifici campione considerati presentano inoltre ambienti non serviti da impianti termici, quali sottotetti, vani scala e cantine, che sono stati modellati singolarmente come zona termica non climatizzata.

Per quanto riguarda la caratterizzazione degli elementi costituenti l'involucro edilizio, in conformità con i dati degli edifici di riferimento a disposizione, si utilizzano le dimensioni esterne dell'edificio.

Con riferimento al dimensionamento delle zone termiche, al fine di riportare all'interno del software le medesime dimensioni degli edifici di riferimento, vengono adottati alcuni accorgimenti: l'edificio è modellato mantenendo fisso lo spessore dei componenti edilizi affinché al variare della stratigrafia in funzione della zona climatica le dimensioni interne ed esterne dell'edificio rimangano invariate.

Queste convenzioni sono impostate in *DesignBuilder* all'interno del modello di convenzione geometrica come illustrato in Figura 2.1.



**Figura 2.1** Convenzioni geometriche adottate nel software *DesignBuilder*

### 2.2.3 Caratterizzazione dell'involucro

Le caratteristiche termiche dei componenti d'involucro dell'edificio sono individuate all'interno del *modello* della costruzione; gli elementi edilizi sono modellati in dettaglio attraverso la definizione degli strati e dei materiali che li compongono, come illustrato in Figura 2.2.

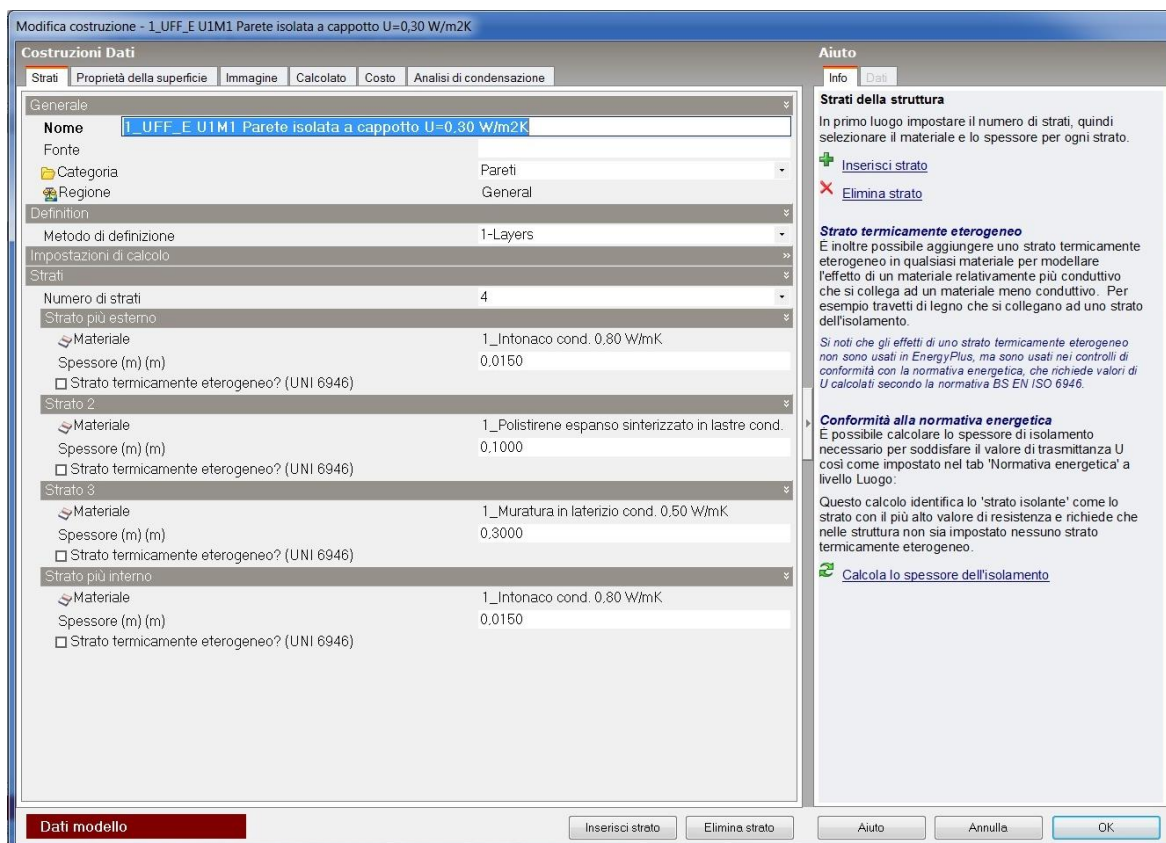


Figura 2.2 Definizione dei componenti edilizi opachi nel software DesignBuilder

In relazione ai dati a disposizione nel software DesignBuilder i componenti opachi sono modellati in maniera dettagliata mentre le chiusure trasparenti sono descritte in maniera semplificata secondo le proprietà elencate in Tabella 2.3.

Tabella 2.3 Caratterizzazione dei componenti edilizi nel metodo di calcolo dinamico

Componente edilizio	Metodo di definizione	Proprietà definite
Opaco	Dettagliato per strati	$s$ [m]
		$\lambda$ [W/(m·K)]
		$c$ [J/(kg·K)]
		$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
Trasparente	Valori riferiti all'intero componente	$g_{g,l,n}$ [-]
		$\tau_i$ [-]
		$U_w$ [W/(m <sup>2</sup> K)]

Per il dettaglio dei materiali utilizzati e delle caratteristiche termiche ad essi associate, si rimanda all'Allegato A.

I valori di trasmittanza termica dei componenti edilizi degli edifici trattati in questa attività sono conformi alle nuove prescrizioni energetiche definite dal D.M. Requisiti Minimi del 2015, riassunte in Tabella 2.4.

**Tabella 2.4 Valori di trasmittanza termica assunti per i componenti edilizi in conformità con i requisiti minimi**

Componente edilizio	Periodo di riferimento	Zona climatica		
		B	D	E
Chiusure verticali opache	2015	0,45	0,34	0,30
	2019	0,43	0,29	0,26
Chiusure orizzontali superiori	2015	0,38	0,30	0,25
	2019	0,35	0,26	0,22
Chiusure orizzontali inferiori	2015	0,46	0,32	0,30
	2019	0,44	0,29	0,26
Chiusure trasparenti	2015	3,20	2,00	1,80
	2019	3,00	1,80	1,40
Chiusure trasparenti	2015	3,20	2,00	1,80
	2019	3,00	1,80	1,40

I valori di trasmittanza termica dei componenti edilizi si intendono non comprensivi di ponti termici<sup>1</sup>.

I ponti termici sono considerati nel software *DesignBuilder* attraverso la trasmittanza termica lineare, valutata con l'ausilio dell'Atlante Nazionale dei ponti termici [17], come riportato in maniera dettagliata nella scheda di riferimento di ciascun edificio nell'Allegato A.

#### 2.2.4 Durata del periodo di calcolo e dati climatici

La durata del periodo di riscaldamento è determinata in funzione della zona climatica, dipendente dai gradi giorno della località, secondo il D.P.R. 412/93 [2] e il D.P.R. 74/2013 [3].

La durata del periodo di raffrescamento è stata assunta pari al periodo complementare al riscaldamento, come riportato nella seguente tabella.

<sup>1</sup> Sebbene secondo il D.M. Requisiti Minimi del 2015 i valori di trasmittanza termica limite sono comprensivi di ponti termici, ai fini del presente lavoro di comparazione tra modello semi-stazionario e dinamico, si è preferito valutarli separatamente.

**Tabella 2.5 Periodo di riscaldamento nelle zone climatiche italiane secondo il D.P.R. 412/93 e periodo complementare di raffrescamento**

Zona climatica	Periodo di riscaldamento	Periodo di raffrescamento
B	1 dicembre - 31 marzo	1 aprile - 30 novembre
D	1 novembre - 15 aprile	16 aprile - 31 ottobre
E	15 ottobre - 15 aprile	16 aprile - 14 ottobre

Nel software *DesignBuilder* per ciascuna zona climatica è quindi stato predisposto un programma di attivazione dell'impianto di riscaldamento e di raffrescamento conforme ai periodi di calcolo definiti in funzione della zona climatica.

I calcoli sono stati condotti considerando cinque differenti località: Catania, Pescara, Roma, Campobasso e Milano. I dati climatici riferiti a tali località sono stati reperiti dal database del Comitato Termotecnico Italiano CTI [28], il quale fornisce, per ogni stazione di riferimento, i valori orari riferiti all'anno meteorologico caratteristico calcolato secondo la norma UNI EN ISO 15927-4 [15]. Di seguito si riporta l'elenco delle grandezze considerate:

- latitudine, longitudine, altezza sul livello del mare,
- temperatura dell'aria,
- irradianza solare globale sul piano orizzontale,
- irradianza solare diffusa sul piano orizzontale,
- umidità relativa,
- pressione di vapore,
- velocità del vento

I valori di tali parametri sono quindi stati implementati all'interno del file climatico di EnergyPlus per ogni località considerata. I restanti dati necessari per svolgere la modellazione dinamica, ma non forniti dal file climatico del CTI (quali la radiazione extra-atmosferica e la radiazione diretta normale alla superficie), sono stati mantenuti uguali a quelli del file climatico standard di EnergyPlus.

Per la valutazione mediante modello semi-stazionario, per ogni località, sono stati quindi richiesti come output di EnergyPlus i valori medi mensili della temperatura dell'aria in prossimità dell'edificio, della radiazione solare incidente per ogni orientamento e sul piano orizzontale, e la temperatura della volta celeste. Questo ha permesso di valutare il fabbisogno energetico degli edifici mediante i due modelli di calcolo utilizzando le medesime condizioni climatiche al contorno. Il modello di cielo utilizzato per la modellazione dinamica è l'*ASHRAE Clear Sky* così come implementato in EnergyPlus.

Si riportano di seguito gli andamenti medi mensili della temperatura dell'aria e della volta celeste, nonché dell'irradianza solare per le cinque località analizzate.



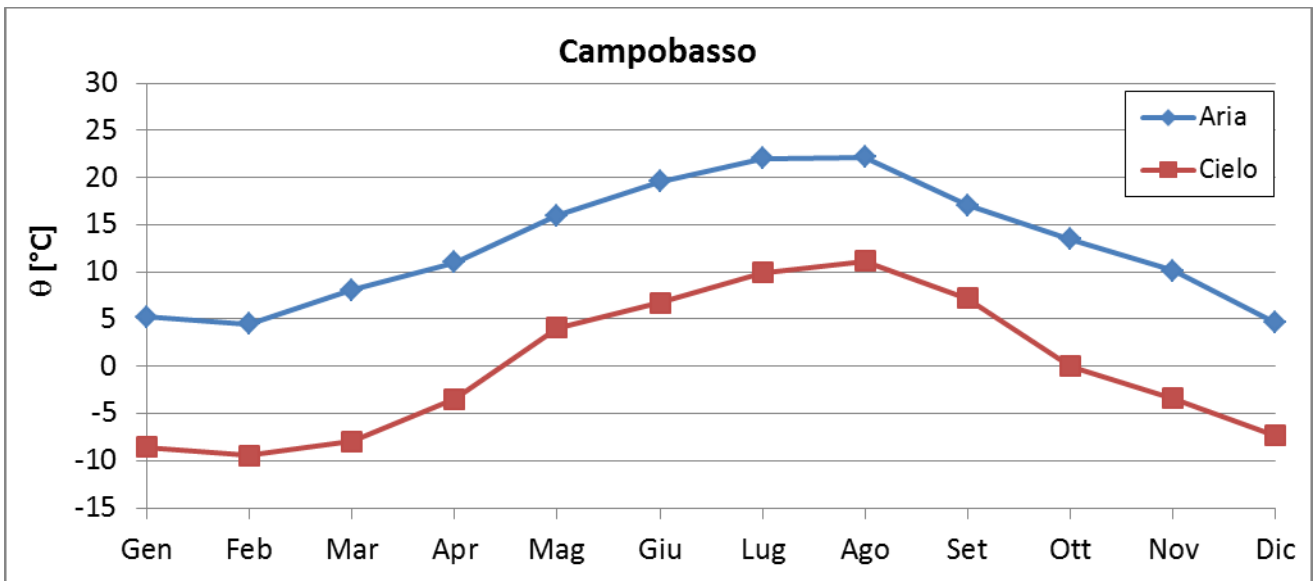


Figura 2.3 Temperatura media mensile dell'aria esterna e della volta celeste, città di Campobasso

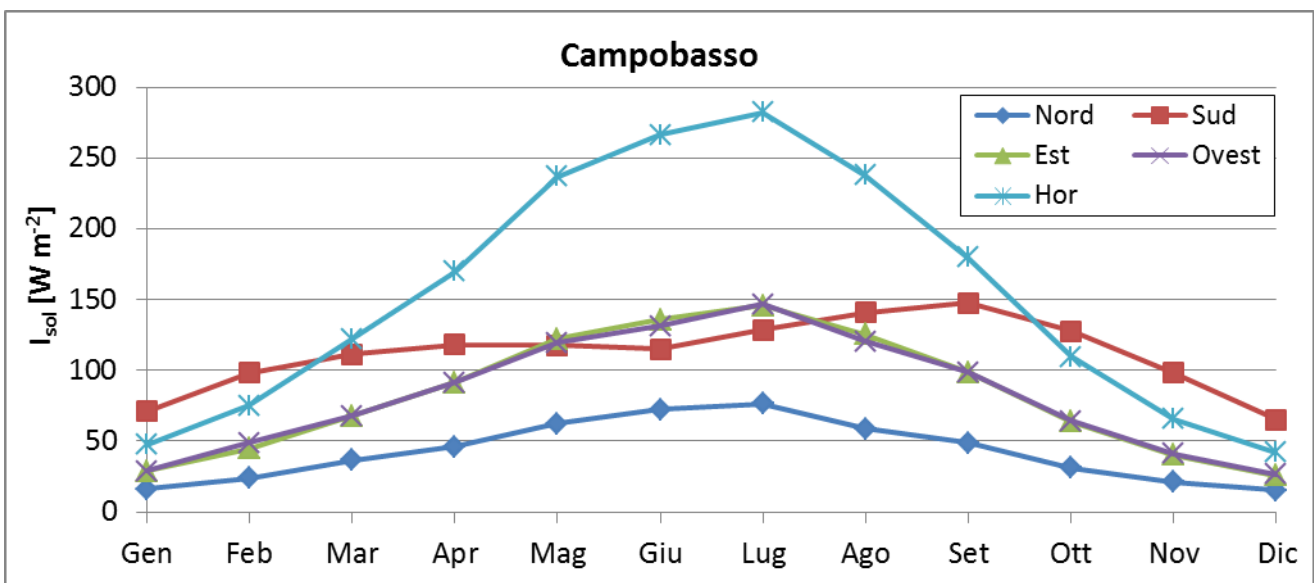


Figura 2.4 Irradianza solare media mensile sul piano orizzontale e per i vari orientamenti, città di Campobasso

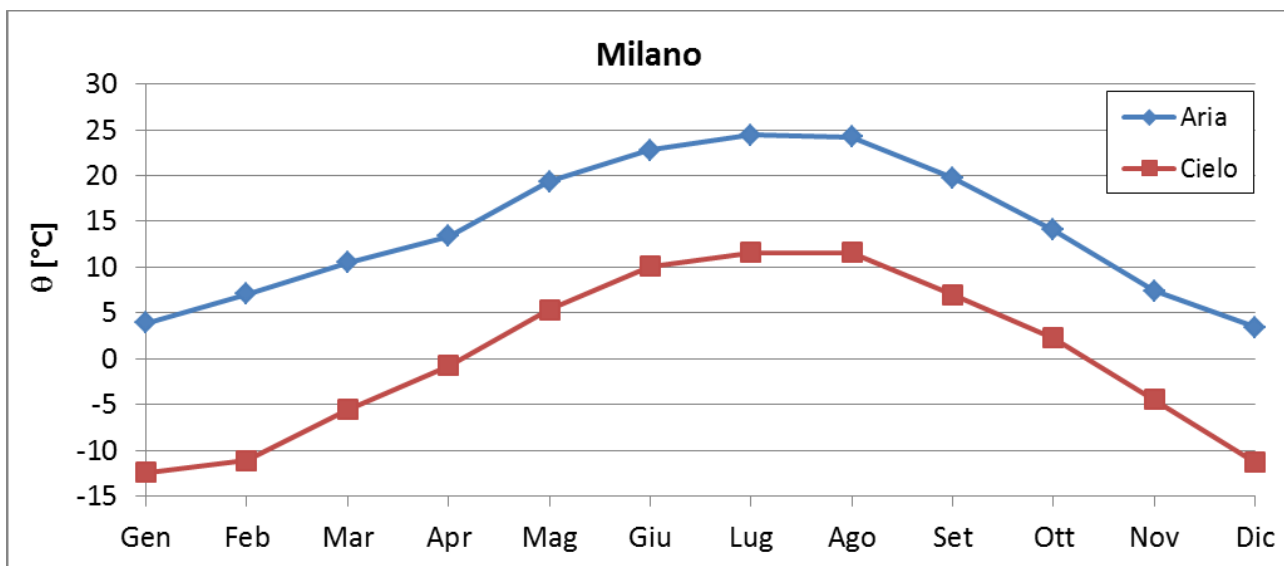


Figura 2.5 Temperatura media mensile dell'aria esterna e della volta celeste, città di Milano

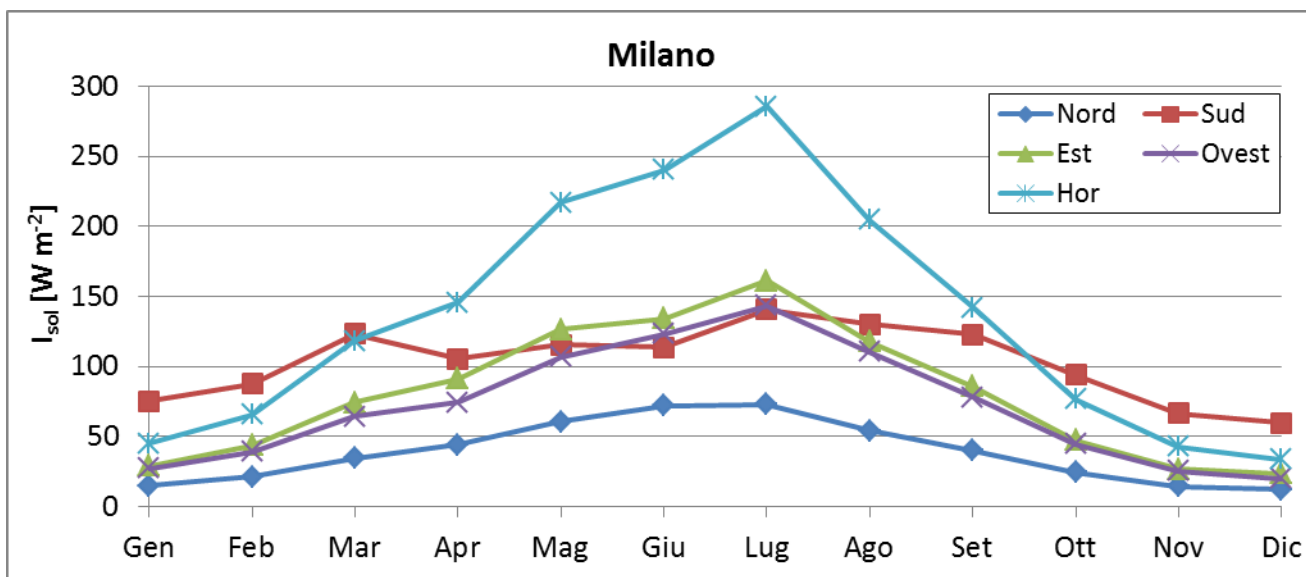


Figura 2.6 Irradianza solare media mensile sul piano orizzontale e per i vari orientamenti, città di Milano

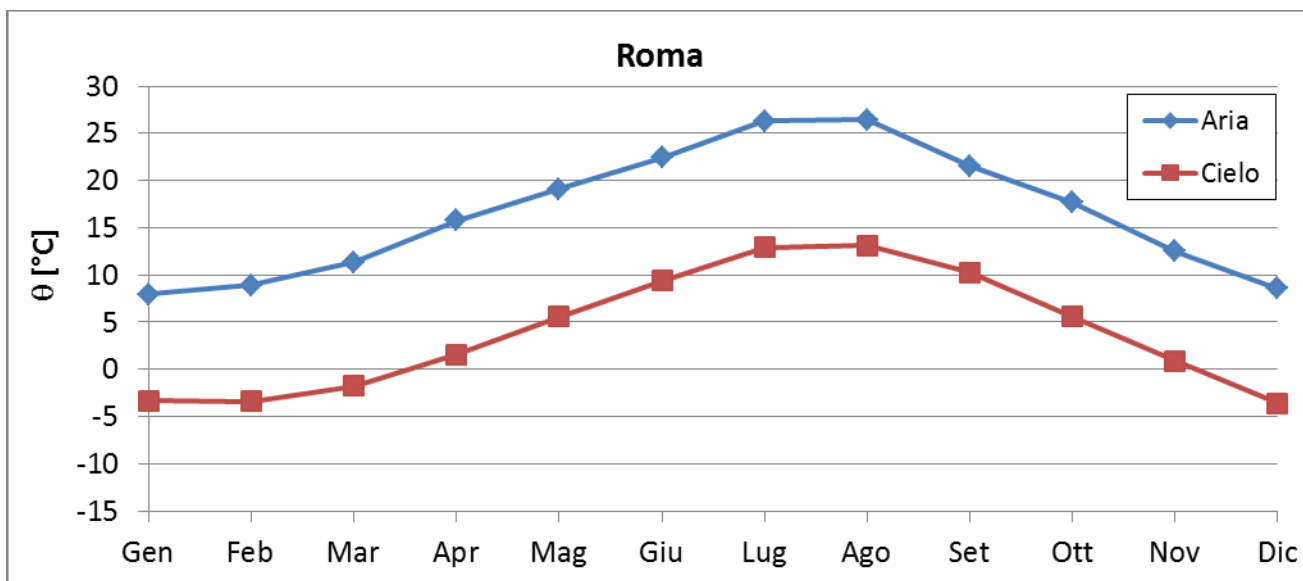


Figura 2.7 Temperatura media mensile dell'aria esterna e della volta celeste, città di Roma

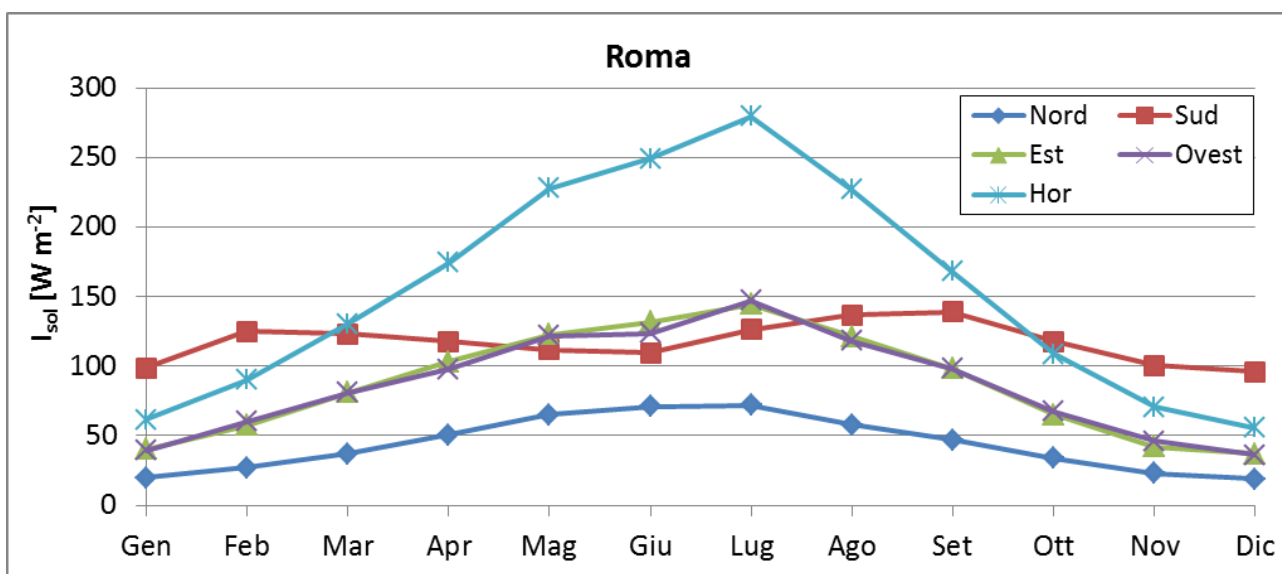


Figura 2.8 Irradianza solare media mensile sul piano orizzontale e per i vari orientamenti, città di Roma

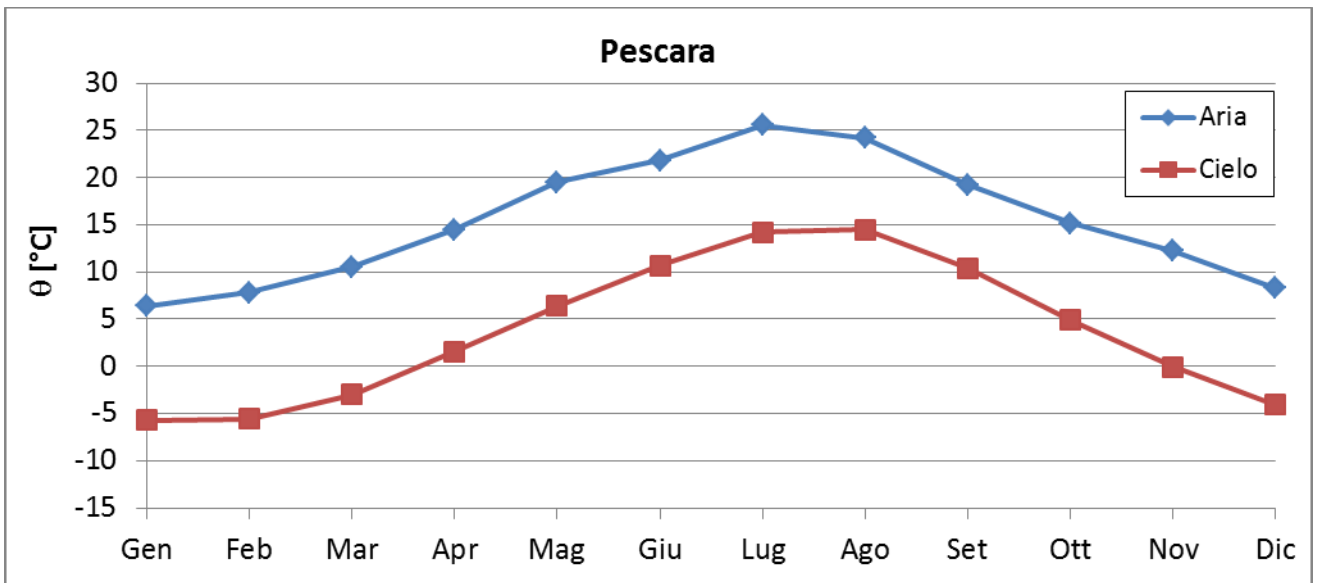


Figura 2.9 Temperatura media mensile dell'aria esterna e della volta celeste, città di Pescara

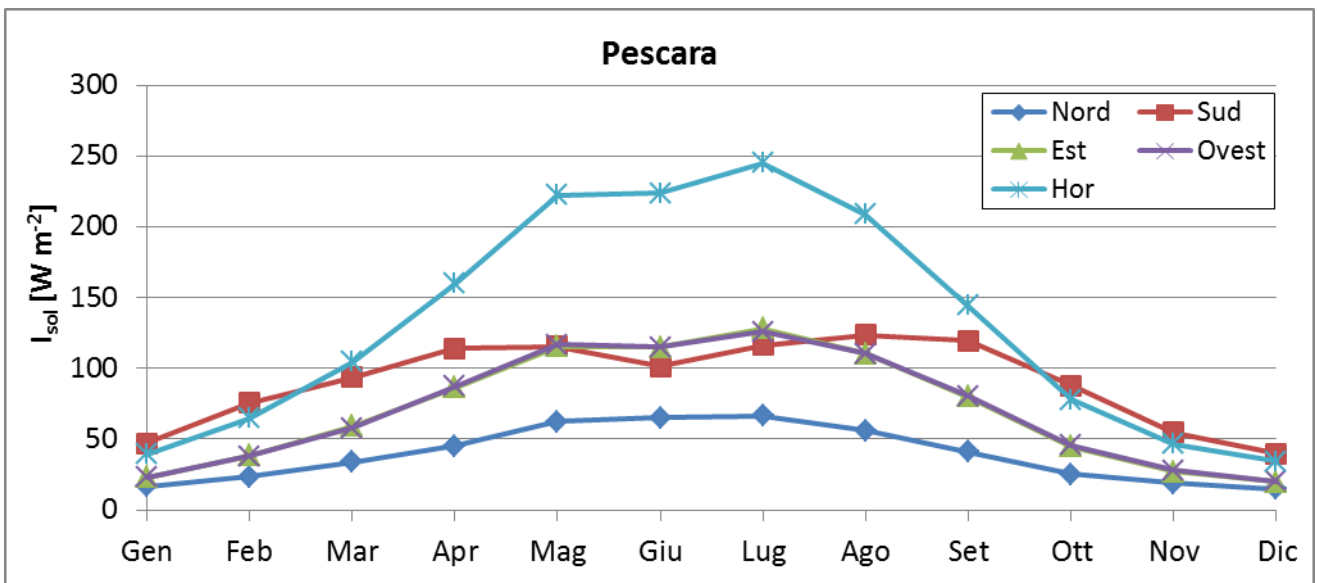


Figura 2.10 Irradianza solare media mensile sul piano orizzontale e per i vari orientamenti, città di Pescara

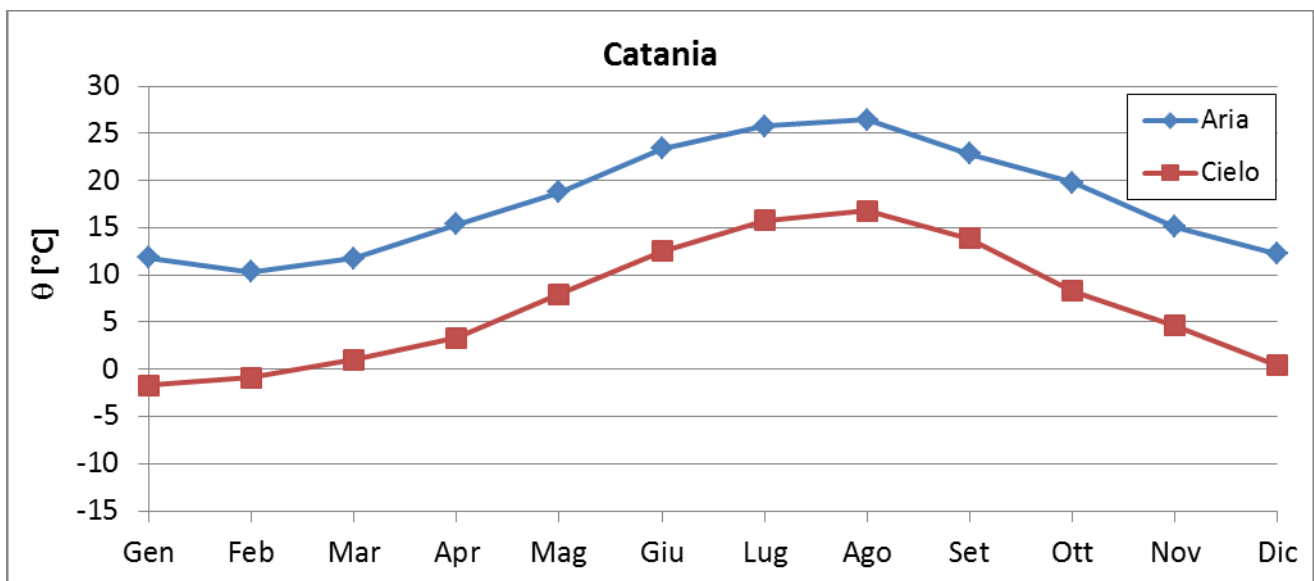


Figura 2.11 Temperatura media mensile dell'aria esterna e della volta celeste, città di Catania

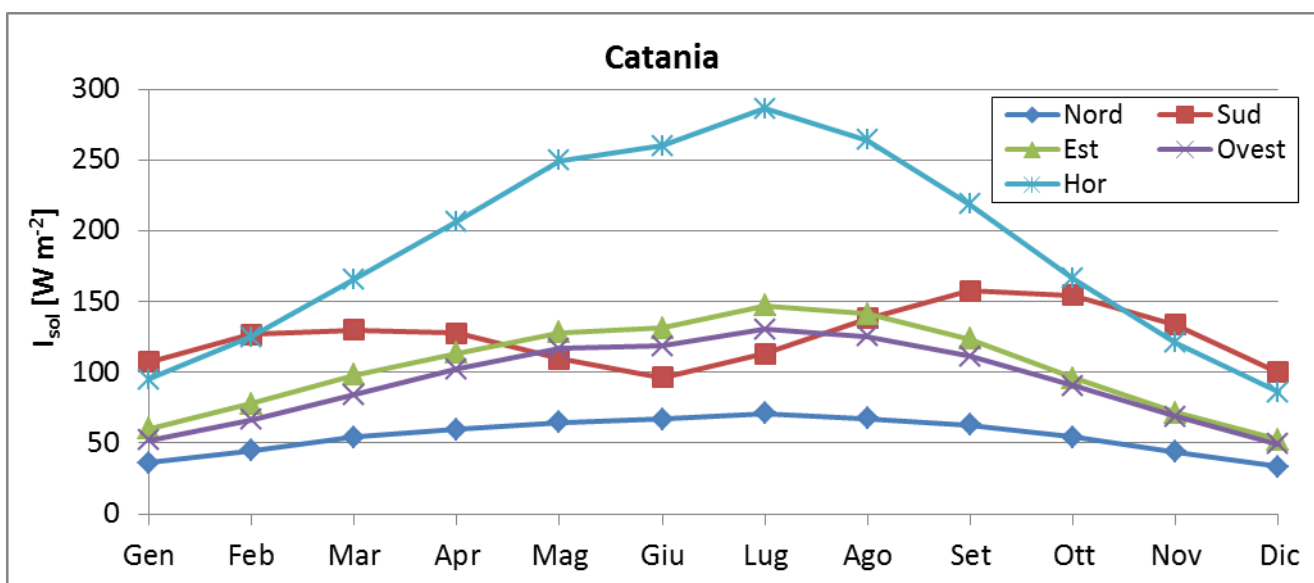


Figura 2.12 Irradianza solare media mensile sul piano orizzontale e per i vari orientamenti, città di Catania

### 2.2.5 Ventilazione

Affinché i dati di input relativi alla ventilazione del modello di simulazione dinamica risultino allineati a quelli del metodo di calcolo della specifica tecnica UNI/TS 11300-1, si è selezionata la modalità di ventilazione naturale programmata, in cui il tasso di ventilazione è impostato usando tassi fissi di ricambio dell'aria modificati dai programmi di funzionamento.

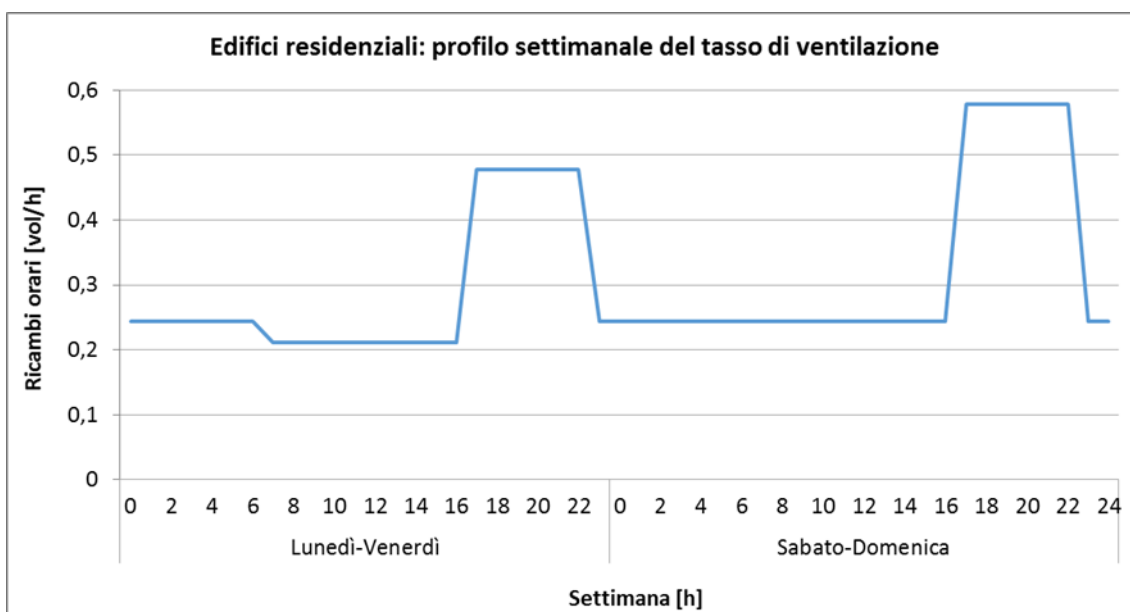
Nel software le perdite per ventilazione naturale sono state conteggiate come infiltrazioni, espresse attraverso il tasso di ventilazione in  $h^{-1}$  e ripartite secondo una distribuzione che segue il profilo di occupazione definito per ciascuna destinazione d'uso. Anche in assenza di occupazione è comunque stato garantito un tasso di ricambio orario minimo.

Il tasso di ricambio orario è stato calcolato secondo un tipo di valutazione standard, sia per gli edifici residenziali sia per gli edifici ad uso ufficio.

Per gli edifici residenziali il tasso di ricambio orario è modulato secondo il profilo di occupazione dell'edificio, in modo tale che il valore medio settimanale sia pari a  $0,3 \text{ h}^{-1}$  in coerenza con le assunzioni del metodo semplificato secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300.

**Tabella 2.6 Profilo temporale del tasso di ventilazione per gli edifici residenziali**

Giorni	Ore	Tasso di ventilazione [ $\text{h}^{-1}$ ]
Lunedì - Venerdì	Dalle ore 07:00 alle ore 17:00	0,24
	Dalle ore 17:00 alle ore 23:00	0,21
	Dalle ore 23:00 alle ore 07:00	0,48
Sabato - Domenica	Dalle ore 07:00 alle ore 17:00	0,24
	Dalle ore 17:00 alle ore 23:00	0,58
	Dalle ore 23:00 alle ore 07:00	0,24
Media settimanale		0,30

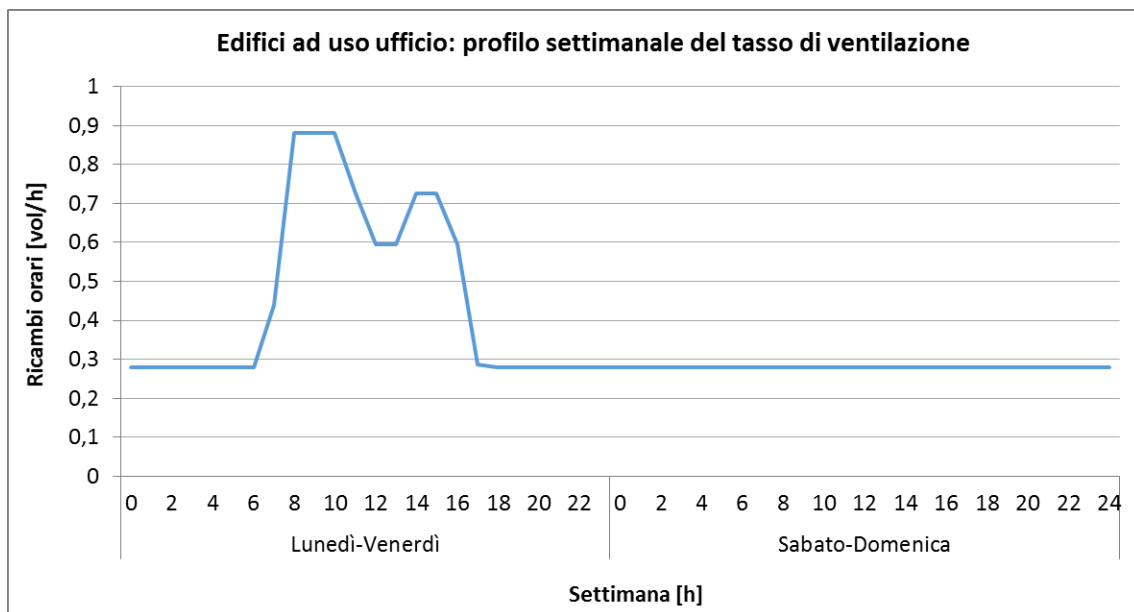


**Figura 2.13 – Profilo settimanale del tasso di ventilazione per gli edifici residenziali**

Per gli edifici ad uso ufficio la portata di aria esterna è stata determinata secondo la norma UNI 10339 [7] in funzione della portata specifica di aria per persona, pari a  $0,011 \text{ m}^3/\text{s}$ , e dell'indice di affollamento per uffici singoli, pari a  $0,06 \text{ persone}/\text{m}^2$ . Il tasso di ventilazione massimo così calcolato, di  $0,88 \text{ h}^{-1}$ , è stata modulato nell'arco della giornata secondo il profilo di occupazione dell'edificio. Anche in assenza di occupazione è stato comunque garantito un tasso di ventilazione, pari a  $0,28 \text{ h}^{-1}$ , valutato come dovuto agli effetti del vento in funzione della permeabilità dell'involucro, assumendo una permeabilità media dell'involucro degli edifici ed un contesto suburbano secondo i prospetti 9 e 10 della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.

**Tabella 2.7 Profilo temporale del tasso di ventilazione per gli edifici ad uso ufficio**

Giorni	Ore	Tasso di ventilazione [h <sup>-1</sup> ]
Lunedì - Venerdì	Dalle ore 07:00 alle ore 08:00	0,44
	Dalle ore 08:00 alle ore 11:00	0,88
	Dalle ore 11:00 alle ore 12:00	0,73
	Dalle ore 12:00 alle ore 14:00	0,59
	Dalle ore 14:00 alle ore 16:00	0,73
	Dalle ore 16:00 alle ore 17:00	0,59
	Dalle ore 17:00 alle ore 18:00	0,29
	Dalle ore 18:00 alle ore 07:00	0,28
Sabato - Domenica	Dalle ore 00:00 alle ore 24:00	0,28
Media settimanale		0,41



**Figura 2.14 Profilo settimanale del tasso di ventilazione per gli edifici ad uso ufficio**

Negli ambienti non riscaldati degli edifici trattati si è assunto un ricambio orario costante pari a 0,5 h<sup>-1</sup>.

### 2.2.6 Descrizione delle sorgenti interne di calore

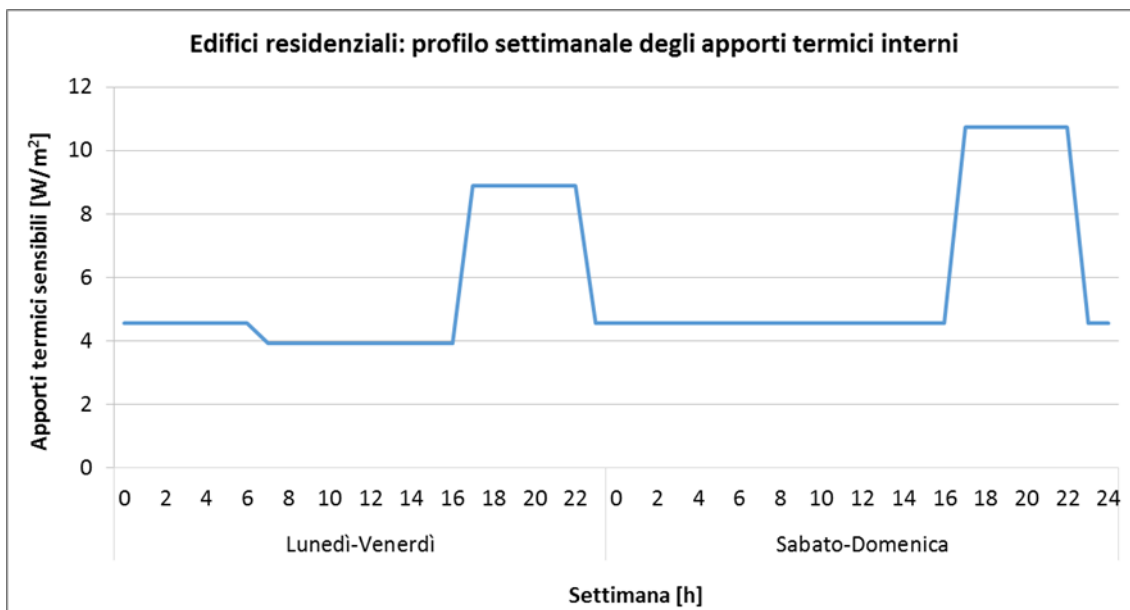
Gli apporti termici interni sono stati raggruppati in un unico valore, comprendente gli apporti dovuti agli occupanti e alle apparecchiature, e sono stati definiti secondo una valutazione standard a partire dal valore fornito dalla specifica tecnica per unità di superficie di pavimento in funzione della destinazione d'uso.

Il valore di apporti medi globali così determinato è associato nel software di simulazione dinamica a un profilo temporale che tiene conto dell'occupazione degli ambienti.

Il profilo temporale degli apporti negli edifici residenziali è desunto dalla distribuzione proposta dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-1, considerando che il 60% della superficie utile di pavimento sia destinata agli ambienti di soggiorno e cucina e il restante 40% alle altre aree climatizzate come le stanze da letto.

**Tabella 2.8 Profilo temporale degli apporti termici interni dovuti agli occupanti e alle apparecchiature negli edifici residenziali condominiali**

Giorni	Ore	Apporti termici interni [W/m <sup>2</sup> ]
Lunedì - Venerdì	Dalle ore 07:00 alle ore 17:00	3,92
	Dalle ore 17:00 alle ore 23:00	8,87
	Dalle ore 23:00 alle ore 07:00	4,54
Sabato - Domenica	Dalle ore 07:00 alle ore 17:00	4,54
	Dalle ore 17:00 alle ore 23:00	10,73
	Dalle ore 23:00 alle ore 07:00	4,54
Media settimanale		5,57



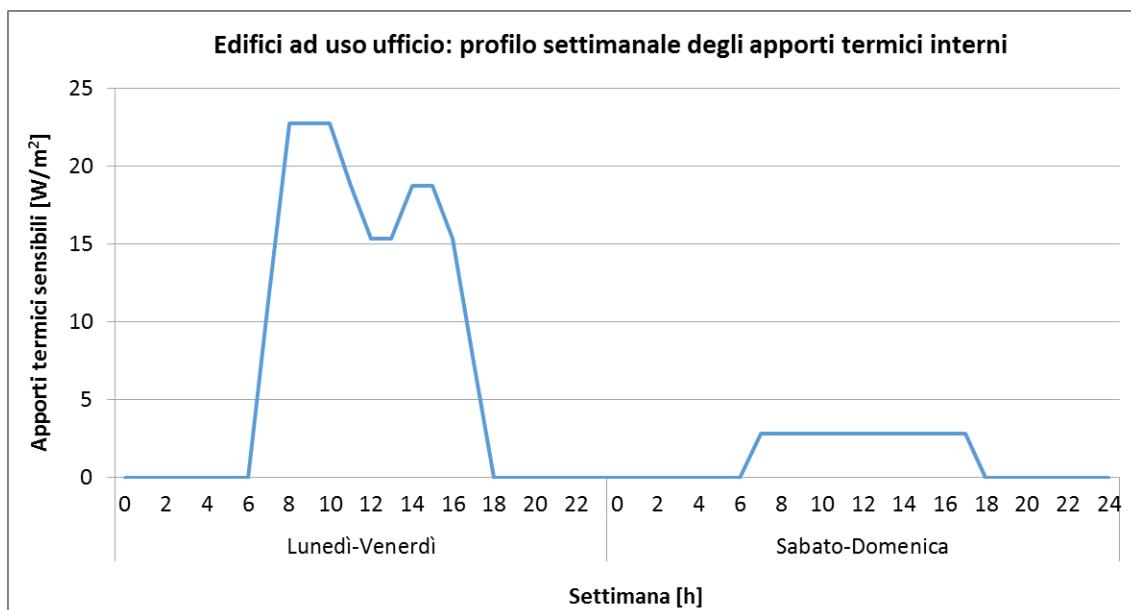
**Figura 2.15 Profilo settimanale degli apporti termici interni per gli edifici residenziali condominiali**

Per gli edifici ad uso ufficio il profilo temporale di occupazione è stato modellato secondo la norma UNI EN 15232 come rappresentato in Figura 2.16.



**Tabella 2.9 Profilo temporale degli apporti termici interni dovuti agli occupanti e alle apparecchiature negli edifici ad uso ufficio**

Giorni	Ore	Apporti termici interni [W/m <sup>2</sup> ]
Lunedì - Venerdì	Dalle ore 07:00 alle ore 08:00	11,36
	Dalle ore 08:00 alle ore 11:00	22,72
	Dalle ore 11:00 alle ore 12:00	18,74
	Dalle ore 12:00 alle ore 14:00	15,33
	Dalle ore 14:00 alle ore 16:00	18,74
	Dalle ore 16:00 alle ore 17:00	15,33
	Dalle ore 17:00 alle ore 18:00	7,38
	Dalle ore 18:00 alle ore 07:00	0,00
Sabato - Domenica	Dalle ore 07:00 alle ore 18:00	2,84
	Dalle ore 18:00 alle ore 07:00	0,00
Media settimanale		6,00



**Figura 2.16 Profilo settimanale degli apporti termici interni per gli edifici ad uso ufficio**

### 2.2.7 Schermature solari

Il controllo della radiazione solare è attuato attraverso schermature solari mobili; negli edifici residenziali le schermature sono esterne, mentre negli edifici ad uso ufficio sono tende bianche posizionate all'interno.

Le schermature mobili si considerano utilizzate in caso di irradianza incidente sul componente maggiore di 300 W/m<sup>2</sup>, in conformità alla specifica tecnica UNI/TS 11300-1.

Le schermature solari sono definite all'interno del software *DesignBuilder* attraverso le grandezze elencate in Tabella 2.10.

**Tabella 2.10 Grandezze utilizzate per descrivere le schermature solari nel software *DesignBuilder***

Componente edilizio	Metodo di definizione	Proprietà definite
Schermatura solare	Dettagliato	$s$ [m]
		$\lambda$ [W/(m·K)]
		$\rho_{sol}$ [-]
		$\tau_{sol}$ [-]
		$\rho_l$ [-]
		$\tau_l$ [-]

Le caratteristiche delle schermature utilizzate sono riportate in Tabella 2.11.

**Tabella 2.11 Caratteristiche delle schermature solari utilizzate negli edifici residenziali e ad uso ufficio**

Schermature	Tende bianche esterne	Tende bianche interne
	Molto trasparenti	Semi-trasparenti
$s$ [m]	0,005	0,005
$\lambda$ [W/(m·K)]	0,10	0,10
$\rho_{sol}$ [-]	0,40	0,70
$\tau_{sol}$ [-]	0,45	0,20
$\rho_l$ [-]	0,40	0,70
$\tau_l$ [-]	0,45	0,20

Questo tipo di schermature mobili consente di avere in relazione ai diversi componenti vetrati utilizzati a seconda della zona climatica un fattore di trasmissione globale di energia solare attraverso i componenti finestrati  $g_{gl+sh}$  pari a 0,35, valore limite prescritto dai nuovi requisiti minimi in vigore.

### 2.2.8 Impianto di climatizzazione invernale

Nell'ultimo gruppo di simulazioni relative all'edificio ad uso ufficio tradizionale si modella un impianto reale. L'impianto è così composto:

- sottosistema di generazione, costituito da una caldaia a condensazione;
- sottosistema di emissione, costituito da fan-coil;
- sottosistema di distribuzione, considerato adiabatico.

La potenza di riscaldamento richiesta è stata determinata utilizzando un fattore di sicurezza pari a 1,25. Tale fattore moltiplica i carichi di progetto della zona termica in modo da prevedere una quantità di calore supplementare necessaria a portare l'edificio alla temperatura prefissata, in un tempo ragionevolmente breve, e nella condizione invernale più sfavorevole. I calcoli per il dimensionamento dell'impianto sono effettuati secondo i metodi tradizionali allo stato stazionario previsti da ASHRAE e da CISBE.

Il generatore è una caldaia a condensazione modulante. Il suo rendimento nominale è stato assunto pari a 0,898 rispetto al potere calorifico superiore. Convertendo tale rendimento rispetto al potere calorifico inferiore esso diventa pari a 1,000 (utilizzando i poteri caloriferi presenti nella UNI/TS 11300-2). Tale valore rispetta i requisiti dell'Appendice B del D.M. del giugno 2015 sui Requisiti Minimi.

In *DesignBuilder* il rendimento delle caldaie a condensazione è riferito al potere calorifico superiore.

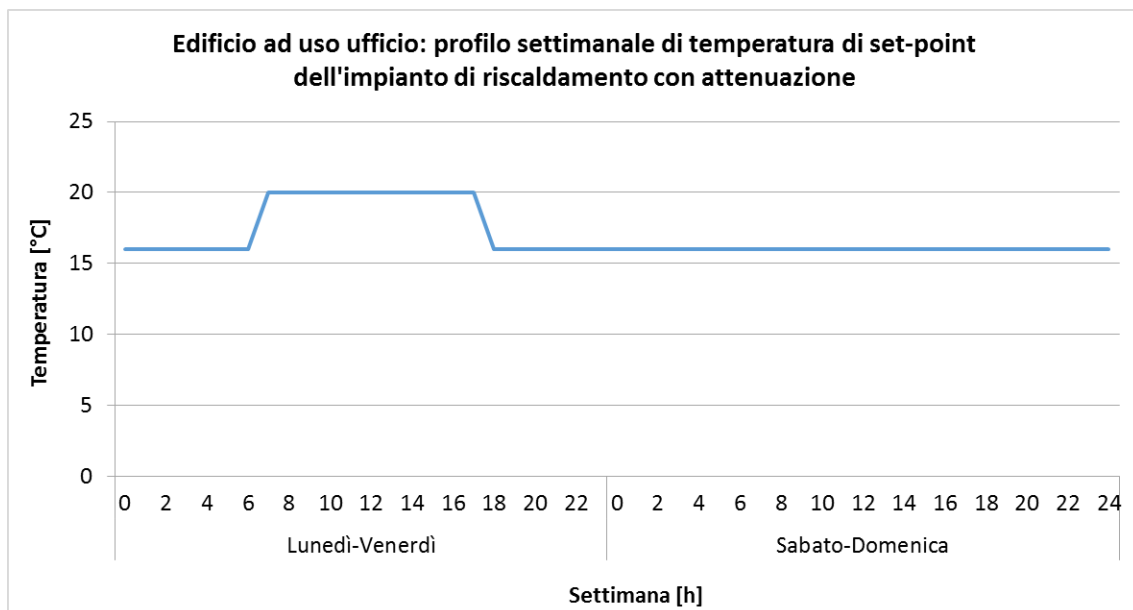
Per quel che riguarda la distribuzione, il fluido termovettore (acqua) ha una temperatura di mandata pari a 55 °C. Le pompe di circolazione sono a velocità costante, con un controllo intermittente, e con possibilità di lavorare ai fattori di carico 100%, 75%, 50% e 25%. L'efficienza del motore delle pompe è del 90%.

Non è stata prevista la produzione di acqua calda sanitaria.

L'impianto di riscaldamento è stato simulato secondo due ipotesi di funzionamento: continuo e con attenuazione nelle ore di occupazione dell'edificio.

Nel caso di impianto a funzionamento continuo si è impostato per tutto il periodo di riscaldamento un set-point pari a 20 °C durante l'intera settimana, indipendentemente dai periodi di occupazione dell'edificio.

La seconda ipotesi invece prevede che l'impianto abbia un set-point fissato a 20 °C nelle ore in cui l'edificio è occupato e funzioni in attenuazione, con una temperatura di set-back di 16 °C nelle ore di inattività come rappresentato in Figura 2.17.



**Figura 2.17 Profilo settimanale di temperatura di set-point dell'impianto con attenuazione**

### 2.2.9 Impianto di climatizzazione estiva

L'impianto di climatizzazione estiva reale modellato per l'edificio ad uso ufficio tradizionale, nell'ultimo gruppo di simulazioni, è così composto:

- sottosistema di generazione costituito, da un gruppo frigorifero del tipo aria-acqua;
- sottosistema di emissione, costituito da fan-coil;
- sottosistema di distribuzione, considerato adiabatico.

L'impianto è stato dimensionato tenendo in conto un fattore di sovradimensionamento, chiamato fattore di sicurezza in *DesignBuilder*, pari a 1,15.

Il sottosistema di generazione è costituito da un gruppo frigorifero della tipologia aria/acqua. Il suo COP di riferimento è stato assunto pari a quello indicato dall'Appendice B del D.M. del giugno 2015 sui Requisiti Minimi. Il gruppo frigorifero considerato ha dunque un COP pari a 3,0 a fattore di carico 1,0 con le seguenti condizioni:

- ambiente esterno: temperatura di bulbo secco in entrata 35 °C;
- ambiente interno: temperatura in entrata 23 °C e temperatura in uscita 18 °C.

Il fluido termovettore del sottosistema di distribuzione è ad acqua con temperatura di mandata a 7 °C.

Le pompe di circolazione sono a velocità costante, con un controllo intermittente, e con possibilità di lavorare ai fattori di carico 100%, 75%, 50% e 25%. L'efficienza del motore delle pompe è del 90%.

Anche per l'impianto di raffrescamento si sono valutate due ipotesi di funzionamento: continuo e ad intermittenza.

Nel caso di impianto a funzionamento continuo si presuppone che l'impianto sia sempre acceso durante tutto il periodo complementare a quello di riscaldamento.

La seconda opzione prevede più realisticamente che l'impianto sia acceso solo nelle ore di occupazione dell'edificio, nel periodo complementare a quello di riscaldamento.

In entrambi i casi la temperatura è fissata a 26 °C.

## 2.3 Valutazione del fabbisogno energetico mediante metodo semi-stazionario secondo le specifiche tecniche UNI/TS 11300

Per il calcolo della prestazione energetica negli edifici si adotta il metodo di calcolo semi-stazionario definito dalle seguenti norme tecniche nazionali:

- UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione;
- UNI/TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

Per ognuna delle specifiche tecniche sono stati predisposti uno o più fogli di calcolo in formato Excel di tipo *user friendly*, in grado di calcolare i vari fabbisogni energetici in funzione dei dati in ingresso inseriti per singolo edificio. Per il calcolo del fabbisogno di energia primaria dell'edificio, i fogli di calcolo sono collegati tra loro in modo sequenziale, a partire dal foglio UNI/TS 11300-1.

### 2.3.1 Caratterizzazione dell'involucro

L'involucro edilizio è descritto all'interno dei fogli di calcolo del metodo semi-stazionario dalle proprietà elencate in Tabella 2.12.

**Tabella 2.12 Caratterizzazione dei componenti edilizi nel metodo di calcolo semi-stazionario**

Componente edilizio	Metodo di definizione	Proprietà definite
Opaco	Valori riferiti all'intero componente	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]
		$\alpha_{sol}$ [-]
		$\varepsilon$ [-]
		$C_m$ [kJ/(m <sup>2</sup> K)]
Trasparente	Valori riferiti all'intero componente	$g_{g,n}$ [-]
		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]

I valori di trasmittanza termica adottati sono conformi ai valori limite in vigore, riportati in Tabella 2.4 e a quelli delle stratigrafie modellate nella simulazione dinamica.

Gli elementi opachi di involucro sono descritti nelle schede dell'Allegato A per ciascun edificio analizzato.

### 2.3.2 Scambio termico con ambienti non riscaldati

Lo scambio termico verso ambienti non riscaldati è stato valutato attraverso il fattore di correzione dello scambio di energia termica tra l'ambiente climatizzato e non climatizzato, il cui valore è stato ricavato a partire dagli output della simulazione dinamica in modo da non inficiare i risultati, seguendo la procedura di calcolo del fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato secondo la norma UNI EN ISO 13789 [13].

### 2.3.3 Capacità termica dell'edificio

All'interno del metodo di calcolo semi-stazionario la capacità termica interna dell'edificio è stata determinata in modo semplificato in quanto non è possibile determinare con sufficiente approssimazione l'area dei componenti edilizi, non essendo nota per gli edifici di riferimento la distribuzione delle partizioni interne verticali.

La capacità termica dell'ambiente interno è stata calcolata quindi a partire dai valori di riferimento della capacità termica per unità di superficie di involucro riportati della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.

### 2.3.4 Scambio termico con il terreno e la volta celeste

Lo scambio di energia termica verso il terreno è stato calcolato utilizzando la trasmittanza termica equivalente del componente edilizio determinata secondo la UNI EN ISO 13370 [12].

In particolare, trattandosi il caso oggetto di studio di una soletta sospesa sopra vespaio, è stata valutata la trasmittanza della chiusura inferiore tenendo conto della naturale aerazione del volume sottostante la soletta attraverso le bocchette di aerazione del vespaio.

Affinché i dati climatici di input utilizzati nella metodologia di calcolo semi-stazionaria siano coerenti con quelli utilizzati nella simulazione dinamica, le medie mensili della temperatura dell'aria esterna e della temperatura apparente del cielo, per il calcolo dell'extra-flusso termico verso la volta celeste, sono state determinate a partire dal modello dei dati climatici usato in *DesignBuilder*.

### 2.3.5 Profili di utilizzo

I valori degli apporti termici interni considerati nel metodo di calcolo semi-stazionario sono riportati nella Tabella 2.13.

Tali valori sono calcolati secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-2 nel caso di valutazione standard e risultano coerenti con i valori e i profili di utilizzo adottati nella simulazione dinamica.

**Tabella 2.13 Valore medio e valore globale degli apporti termici interni utilizzati nel metodo di calcolo semi-stazionario**

Tipologia edilizia	Apporti termici interni medi per unità di superficie [W/m <sup>2</sup> ]	Apporti termici interni medi [W]
Abitazione monofamiliare	2,58	450
Grande condominio	5,57	11839
Edificio ad uso ufficio tradizionale	6,00	9096
Edificio ad uso ufficio moderno	6,00	9096

### 2.3.6 Impianto di climatizzazione invernale

Nella metodologia di calcolo semi-stazionaria l'impianto di riscaldamento è valutato secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-2.

Le efficienze dei sottosistemi sono definite, in relazione alle tipologie impiantistiche adottate, attraverso i valori precalcolati riportati dalla specifica tecnica.

**Tabella 2.14 Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto di climatizzazione invernale dell'edificio ad uso uffici, adottati nella valutazione con il metodo semi-stazionario**

Sottosistema impiantistico	Tipologia di sottosistema	Rendimento del sottosistema [-]
Emissione	Ventilconvettori	0,96
Regolazione	Solo per ambiente, PI o PID	0,995
Distribuzione	Impianto centralizzato con montati di distribuzione correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne	0,952
Generazione	Generatore di calore a gas a condensazione	1,00

Il fabbisogno di energia degli ausiliari elettrici del sottosistema di emissione (ventilatori) e di distribuzione (pompe) sono valutati secondo la UNI/TS 11300-2, considerando le stesse condizioni della simulazione dinamica. La potenza elettrica degli ausiliari del sistema è ricavata da *EnergyPlus* per uniformità tra i due metodi, i ventilatori hanno un funzionamento continuo e le pompe di distribuzione hanno una velocità variabile.

Come nella simulazione dinamica l'impianto di riscaldamento è stato valutato secondo due modalità di funzionamento: uno continuo ed uno ad intermittenza.

Il funzionamento intermittente comporta una riduzione del fabbisogno energetico che è stata valutata secondo la norma UNI EN ISO 13790 [14].

La temperatura di set-point dell'aria interna è stata fissata a 20 °C.

### 2.3.7 Impianto di climatizzazione estiva

Il fabbisogno energetico dell'impianto di raffrescamento è stato calcolato secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-3 attraverso i rendimenti dei sottosistemi impiantistici e la potenza elettrica degli ausiliari del sistema.

Le efficienze dei sottosistemi sono definite secondo la norma come riportato in Tabella 2.15.

**Tabella 2.15 Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto di climatizzazione estiva dell'edificio ad uso uffici, adottati nella valutazione con il metodo semi-stazionario**

<b>Sottosistema impiantistico</b>	<b>Tipologia di sottosistema</b>	<b>Rendimento del sottosistema [-]</b>
Emissione	Ventilconvettori	0,98
Regolazione	Controllo singolo ambiente, regolazione modulante (banda 2 °C)	0,96
Distribuzione	Rete a distribuzione orizzontale di piano	0,99
Generazione	Sistema idronico "aria-acqua"	3,00 (al 100% del carico)

La potenza elettrica degli ausiliari dell'impianto è assunta pari a quella ricavata da *EnergyPlus* per ciascun edificio considerato, come riportato in maniera più approfondita nelle schede di ogni edificio di riferimento all'Allegato A.

Anche nel metodo stazionario si è tenuto conto del funzionamento intermittente dell'impianto di raffrescamento secondo il metodo descritto dalla norma UNI EN ISO 13790, considerando la riduzione del fabbisogno energetico in relazione all'accensione dell'impianto di raffrescamento nel periodo complementare al riscaldamento, ma esclusivamente per i 5 giorni feriali nelle ore di occupazione dell'edificio ad uso ufficio, valutato in 11 ore in coerenza con i profili di utilizzo adottati nella simulazione dinamica.

La temperatura di set-point dell'aria interna è stata fissata a 26 °C.



## 2.4 Comparazione dei modelli dinamico e semi-stazionario per la valutazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni effettuate mediante il modello semi-stazionario e dinamico, così come definiti ai precedenti capitoli.

Le simulazioni sono state condotte per entrambi i modelli di calcolo secondo tre differenti fasi, per un totale di 104 simulazioni.

- I FASE: 40 simulazioni

I quattro edifici tipo Villetta *RMF*, Condominio *RGC*, Edificio ufficio tradizionale *UFF NO* ed Edificio Ufficio moderno *UFF N1* sono stati simulati per le cinque località di riferimento Campobasso *CB*, Milano *MI*, Roma *RM*, Pescara *PE* e Catania *CT* adottando i valori di trasmittanza termica *U1* pari a quelli limite secondo il DM 26 giugno 2015 per il periodo 2015 e massa dell'edificio *M1* elevata, ottenendo le seguenti combinazioni:

- *RMF U1M1*;
- *RGC U1M1*;
- *UFF NO U1M1*;
- *UFF N1 U1M1*.

In questa fase è stato considerato un impianto ideale.

- II FASE: 30 simulazioni

L'edificio a ufficio tradizionale *UFF NO* è stato simulato per le cinque località di riferimento Campobasso *CB*, Milano *MI*, Roma *RM*, Pescara *PE* e Catania *CT* adottando i valori di trasmittanza termica *U2* pari a quelli limite secondo il DM 26 giugno 2015 per il periodo 2019/2021 e massa dell'edificio *M2* bassa, ottenendo le ulteriori seguenti combinazioni:

- *UFF NO U1M2*;
- *UFF NO U2M1*;
- *UFF NO U2M2*.

In questa fase è stato considerato un impianto ideale.

- III FASE: 24 simulazioni

Per le configurazioni *U1M1* e *U1M2* l'edificio a ufficio tradizionale *UFF NO* è stato simulato per le località di Milano *MI*, Roma *RM* e Catania *CT* adottando un impianto a caldaia a condensazione per la climatizzazione invernale e un gruppo frigorifero a compressione per la climatizzazione estiva. Tali impianti sono stati ipotizzati con due differenti modalità di funzionamento, rispettivamente continuo sulle 24 ore *IMP1* e con attenuazione notturna *IMP2*, ottenendo le seguenti combinazioni:

- *UFF NO U1M1 IMP1*;
- *UFF NO U1M2 IMP1*;
- *UFF NO U1M1 IMP2*;
- *UFF NO U1M2 IMP2*;

I risultati sono riportati in termini di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ), normalizzata sulla superficie utile di pavimento in caso di modellazione con impianto ideale, ed in termini di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) e per la climatizzazione estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), normalizzata sulla superficie utile di pavimento in caso di modellazione con impianto reale. Inoltre, il fabbisogno di energia primaria è stato suddiviso in riferimento a ciascun vettore energetico utilizzato.

2.4.1 Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ed estiva

I grafici seguenti si riferiscono alla I FASE di modellazione.

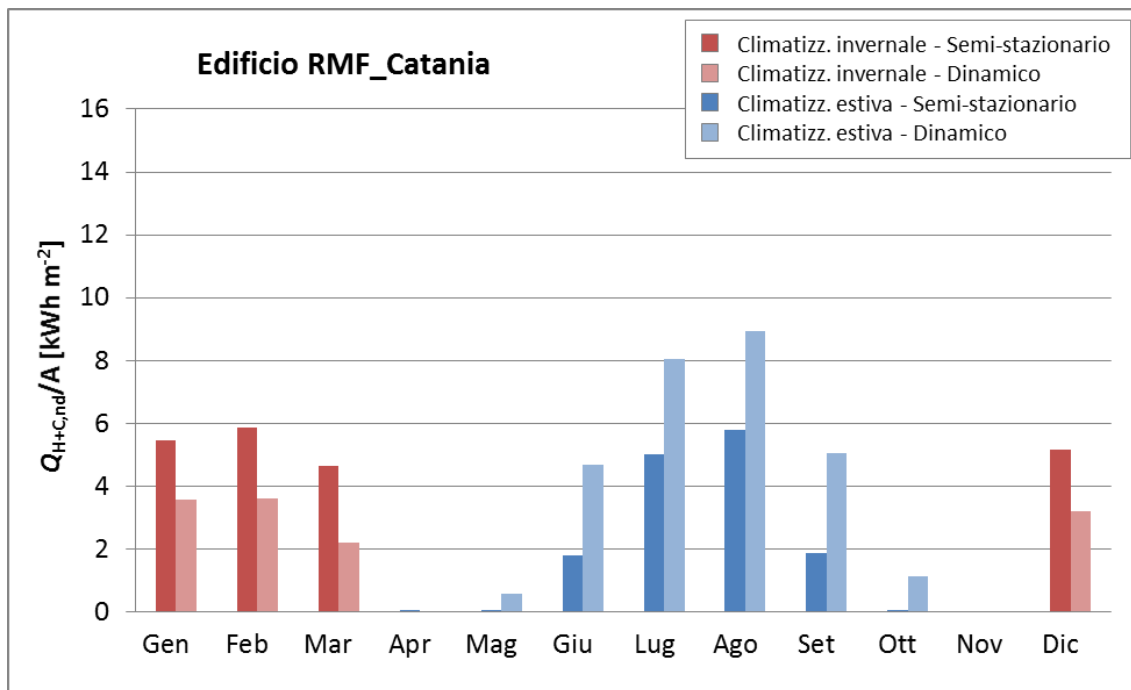


Figura 2.18 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'abitazione monofamiliare a Catania

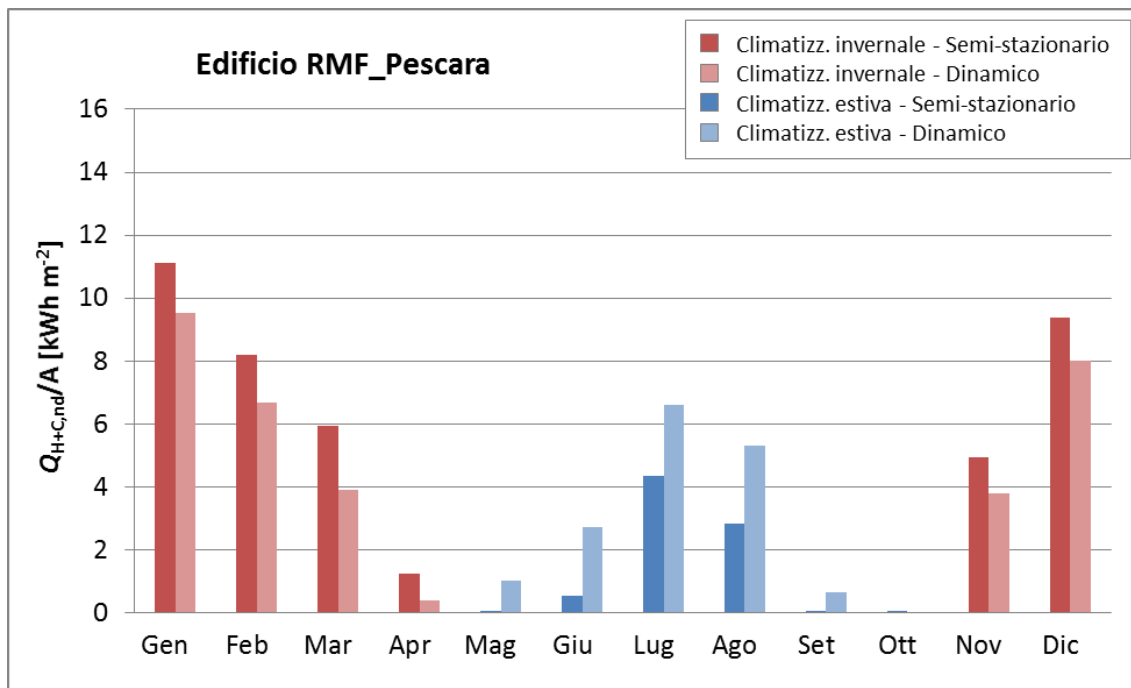


Figura 2.19 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'abitazione monofamiliare a Pescara

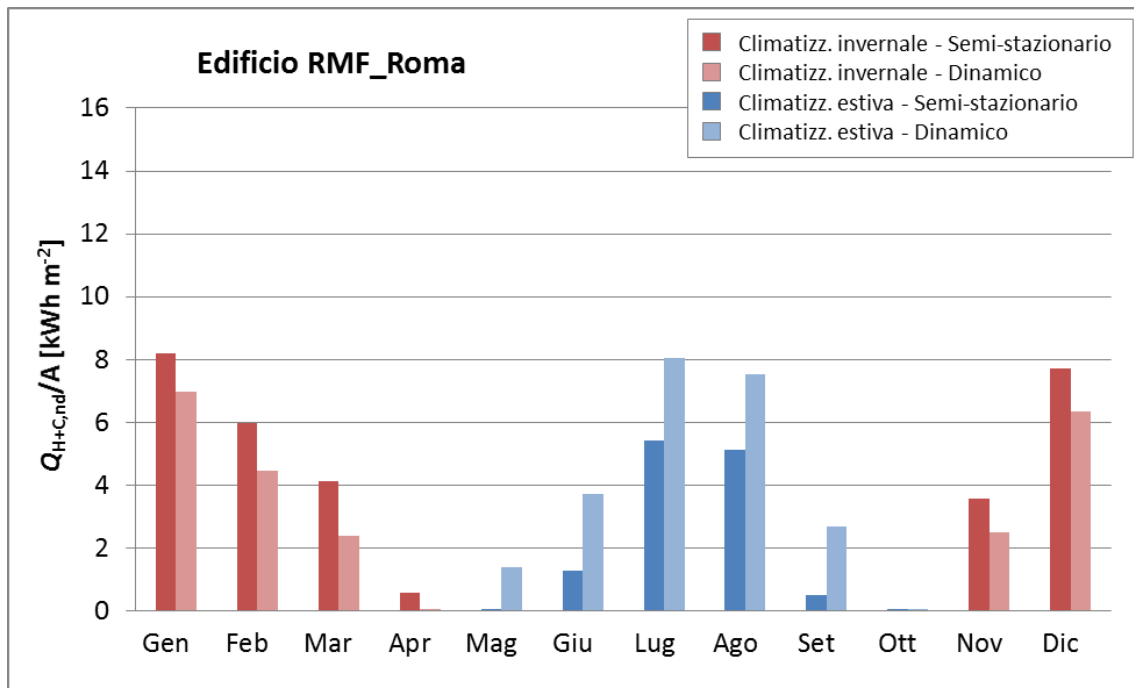


Figura 2.20 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'abitazione monofamiliare a Roma

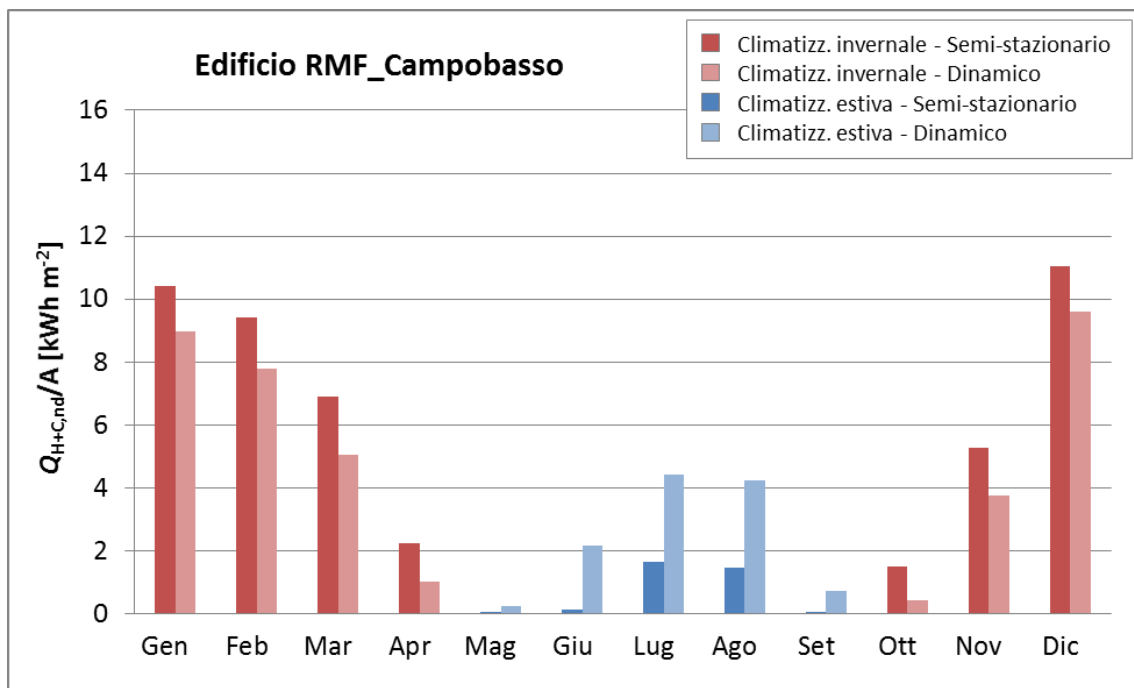


Figura 2.21 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'abitazione monofamiliare a Campobasso

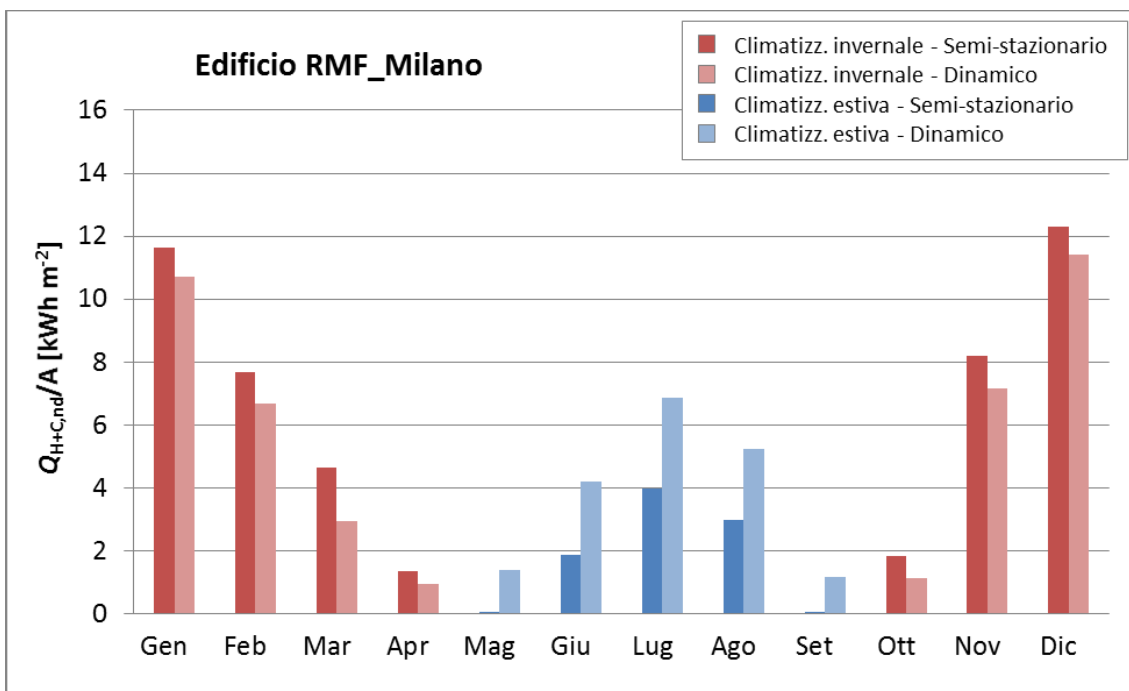


Figura 2.22 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'abitazione monofamiliare a Milano

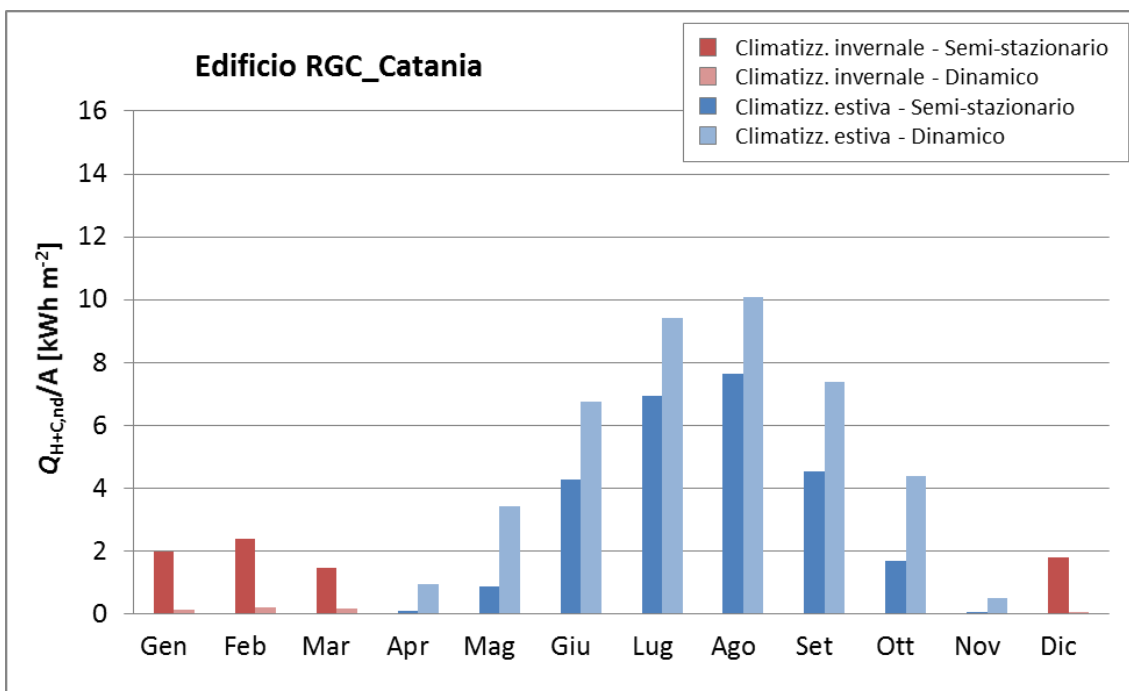


Figura 2.23 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per il condominio a Catania

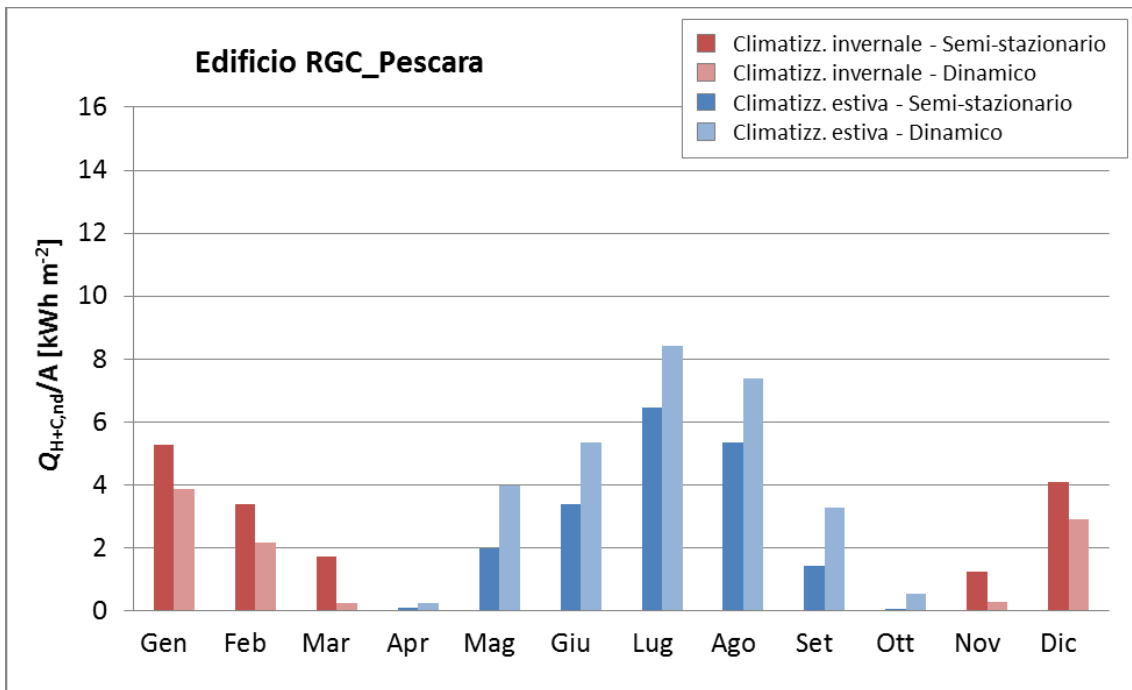


Figura 2.24 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per il condominio a Pescara

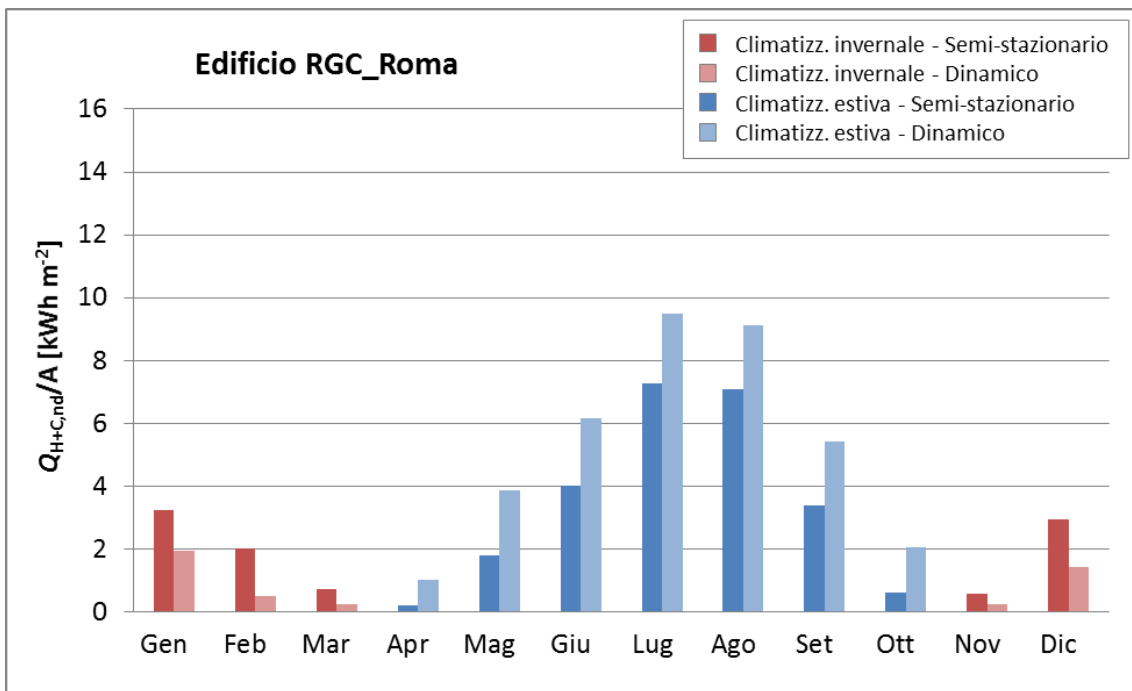


Figura 2.25 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per il condominio a Roma

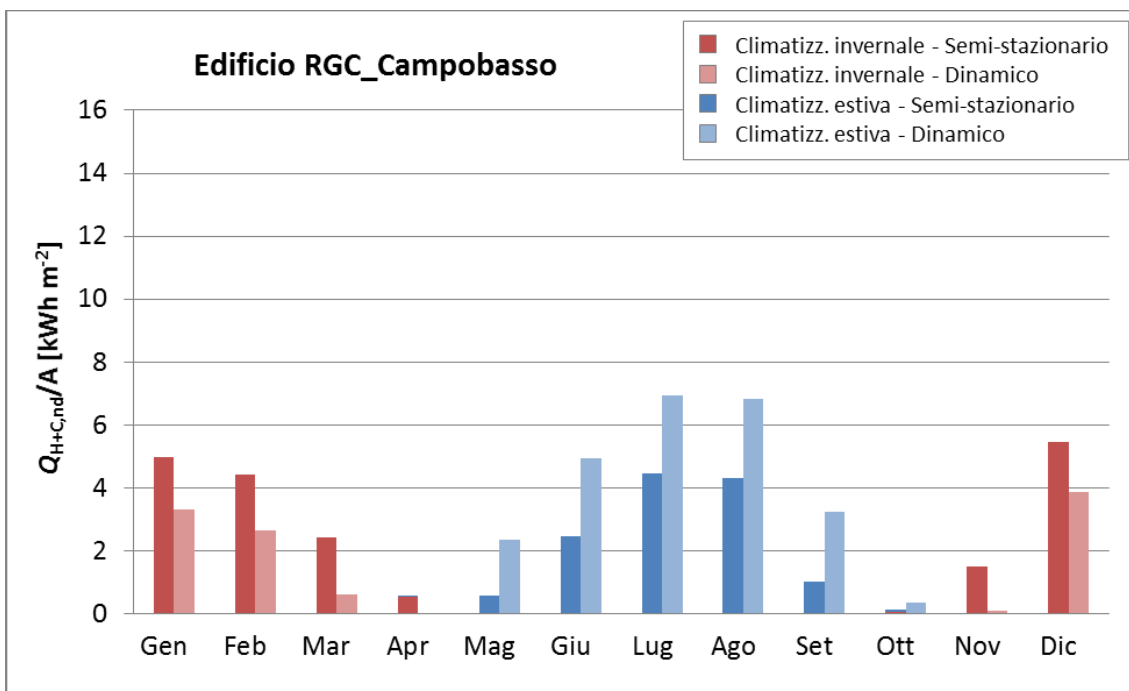


Figura 2.26 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per il condominio a Campobasso

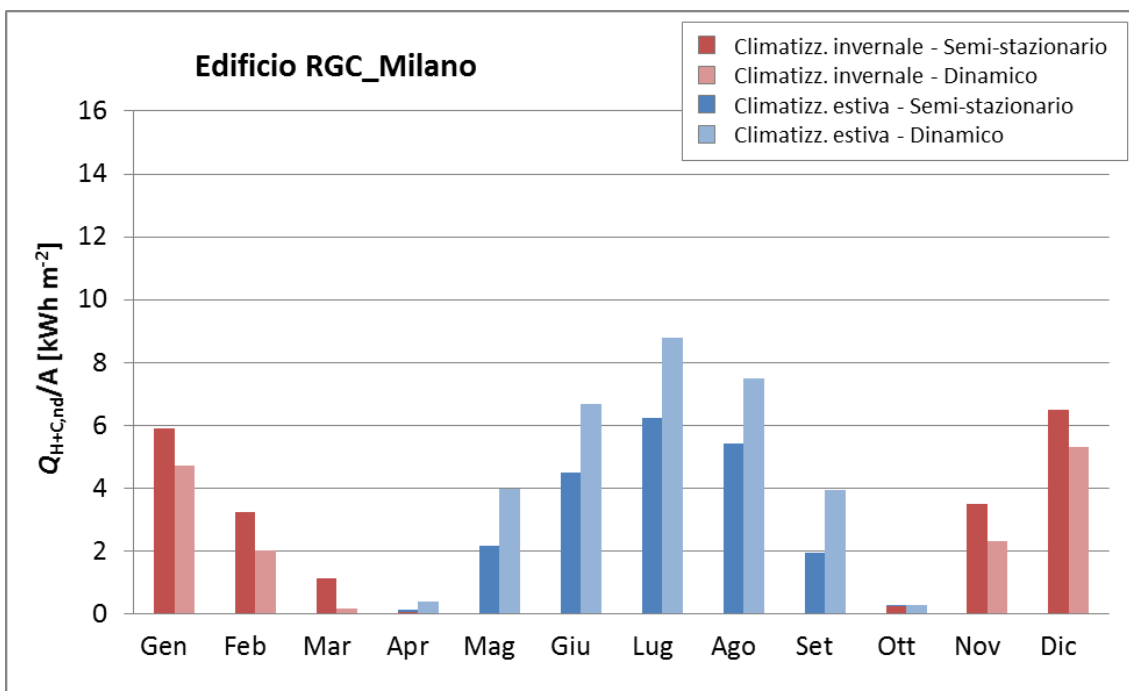


Figura 2.27 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per il condominio a Milano

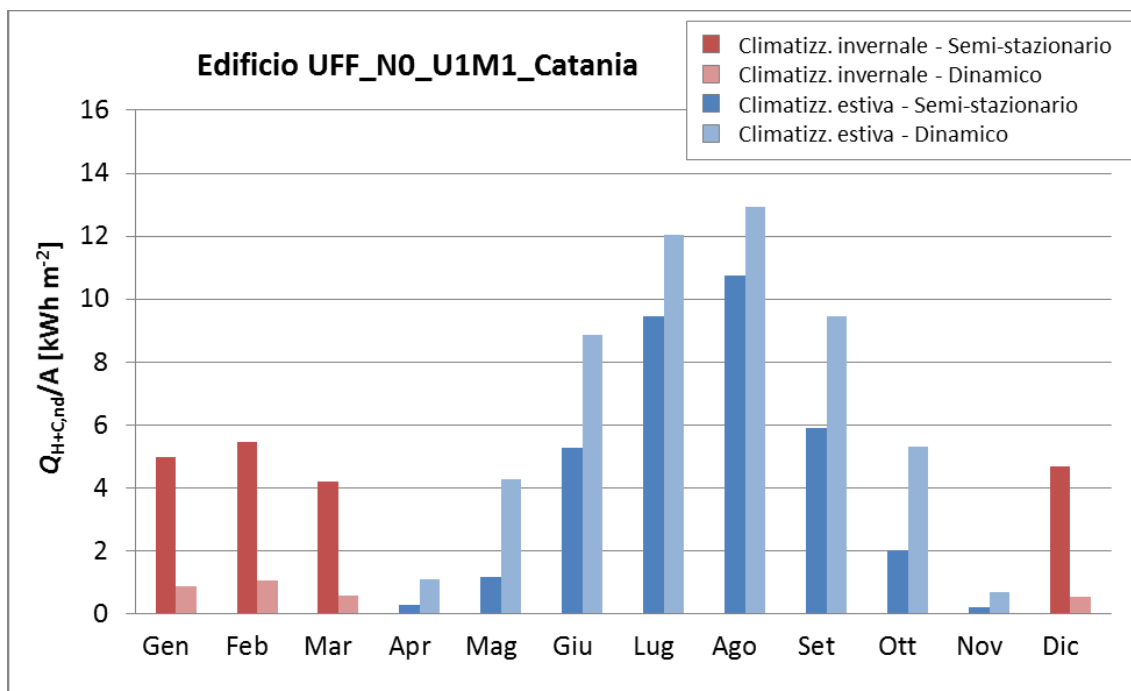


Figura 2.28 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo a Catania

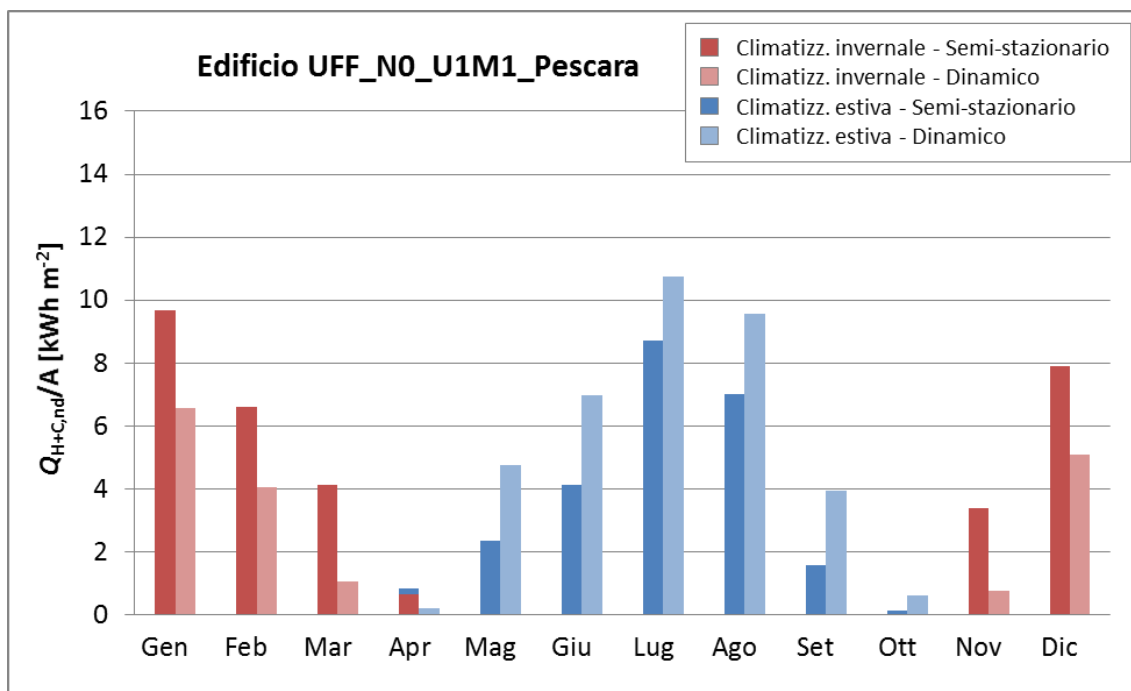


Figura 2.29 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo a Pescara

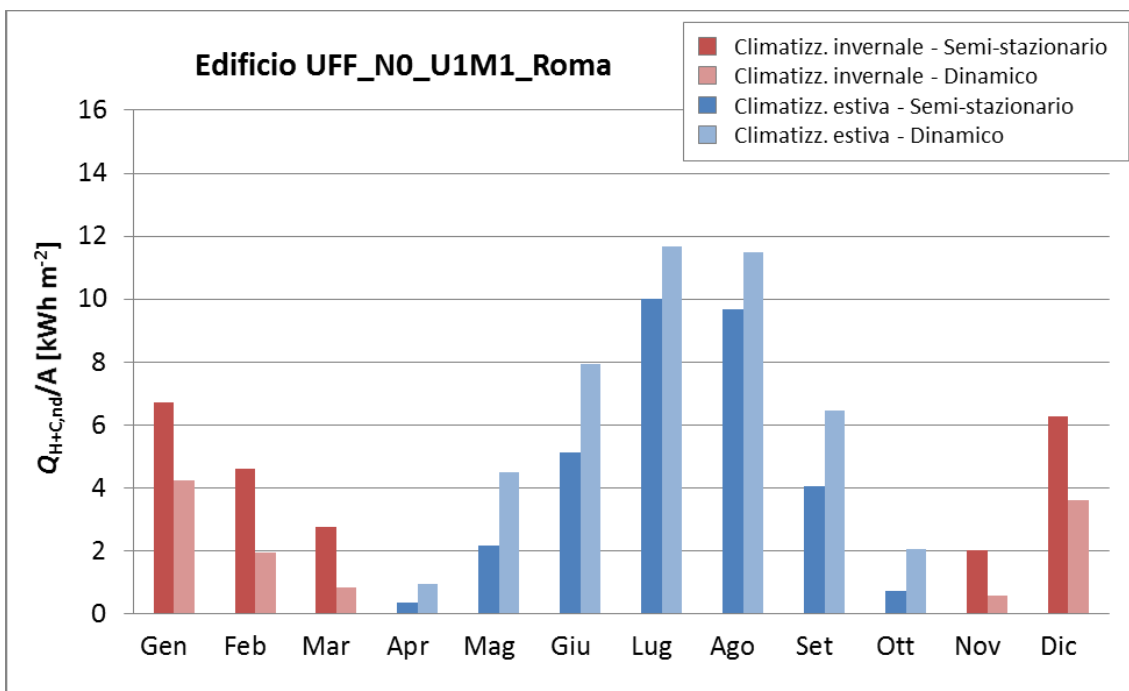


Figura 2.30 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo a Roma

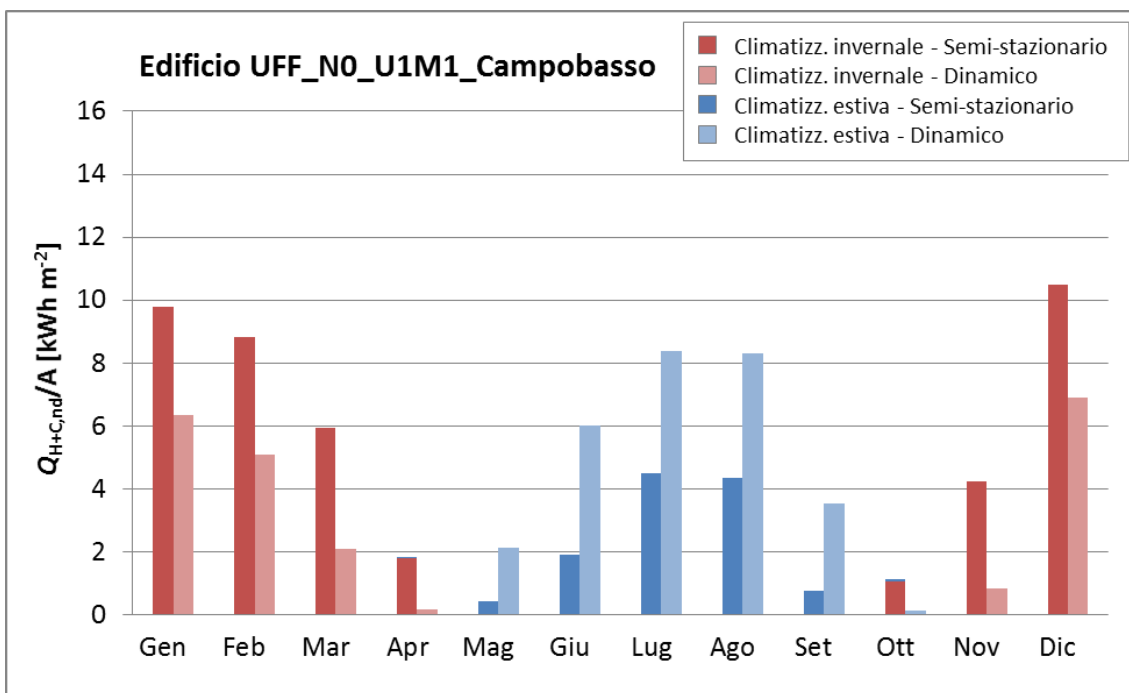


Figura 2.31 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo a Campobasso



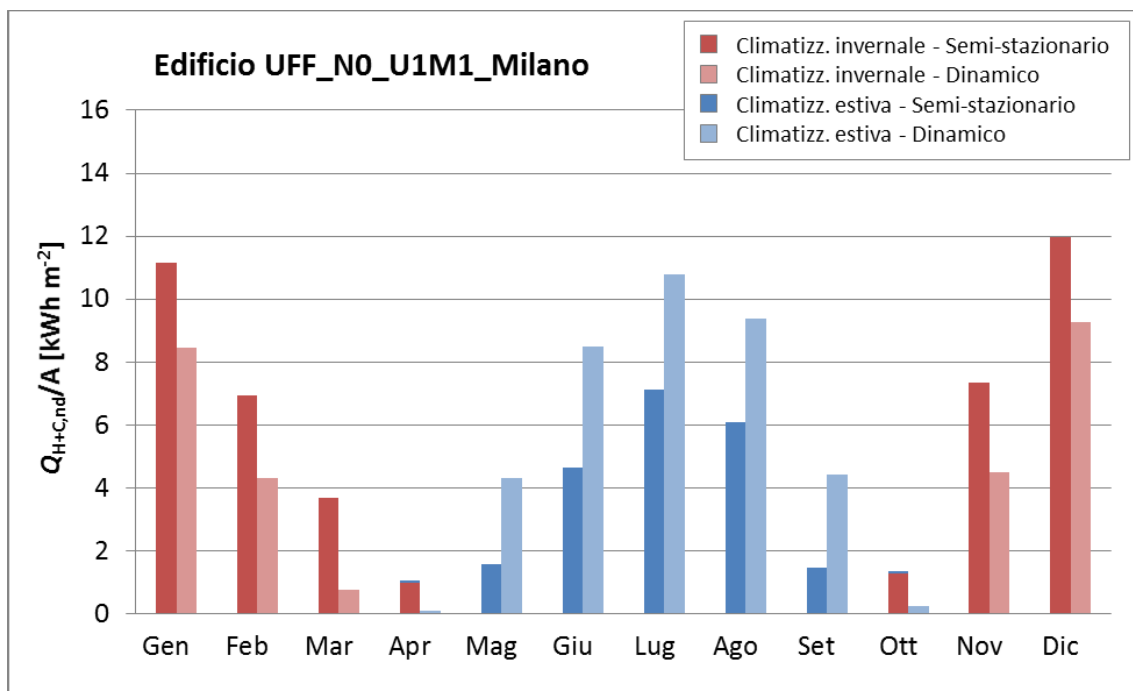


Figura 2.32 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo a Milano

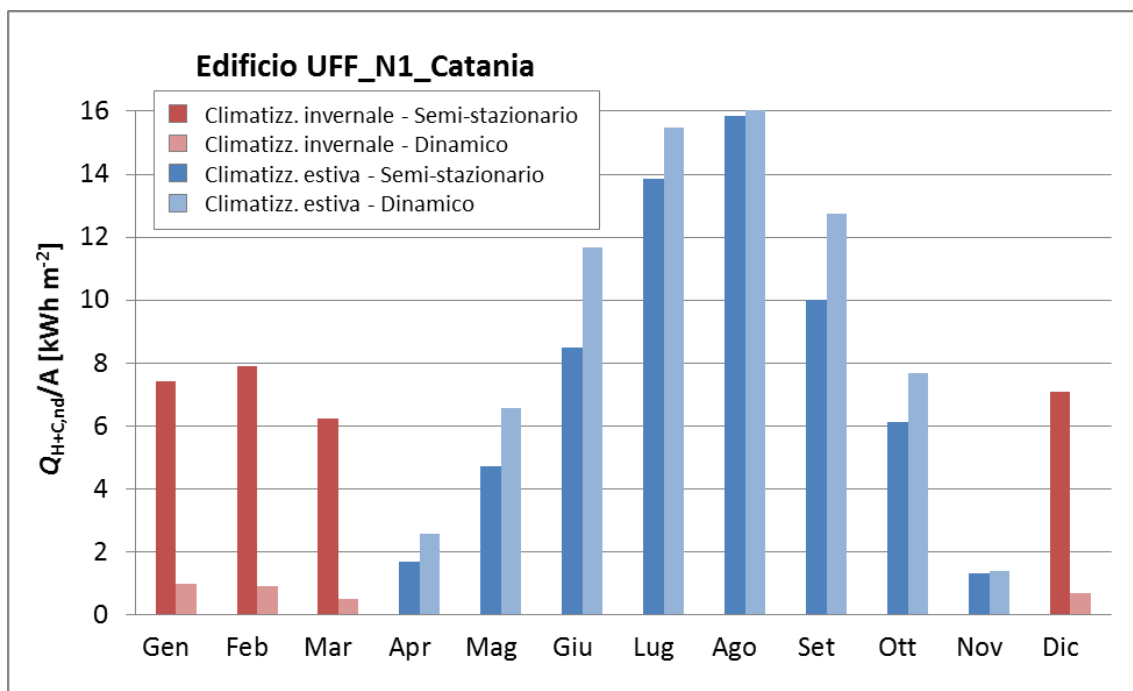


Figura 2.33 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio moderno a Catania

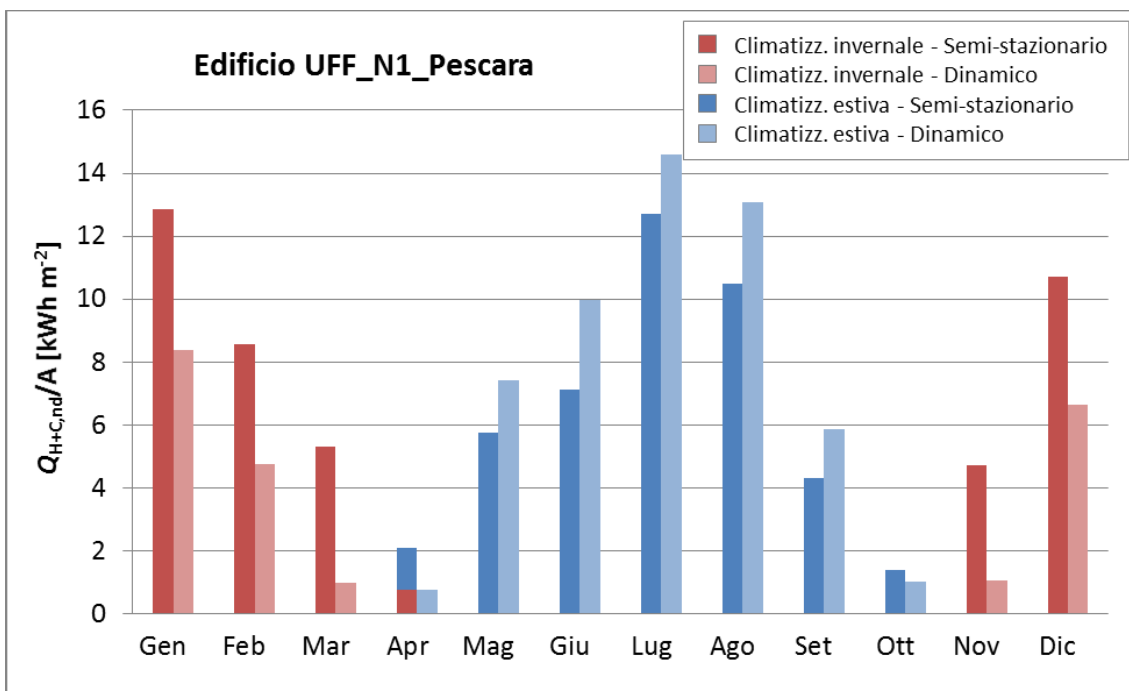


Figura 2.34 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio moderno a Pescara

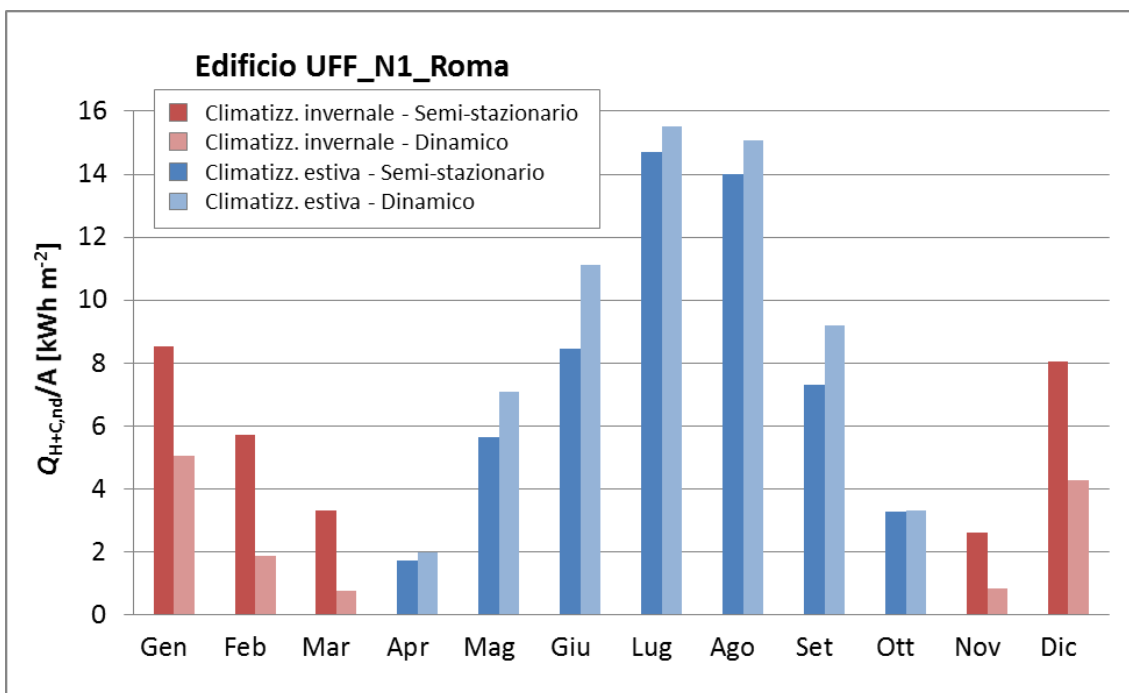


Figura 2.35 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio moderno a Roma

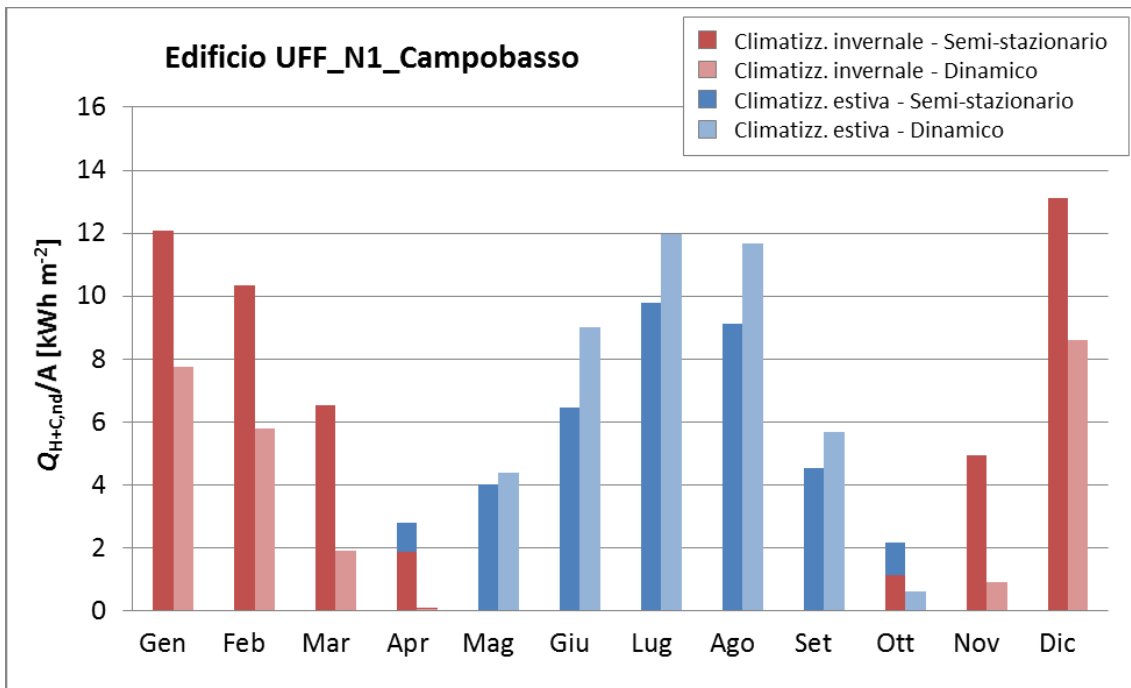


Figura 2.36 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio moderno a Campobasso

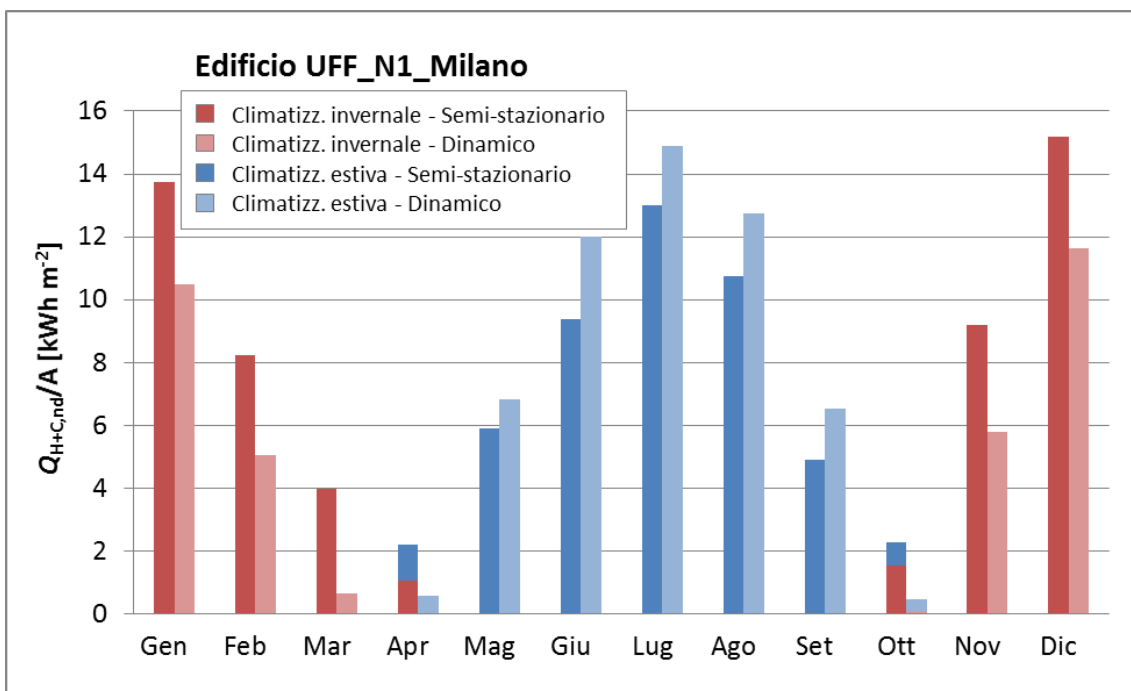


Figura 2.37 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio moderno a Milano

I grafici seguenti si riferiscono alla II FASE di modellazione.

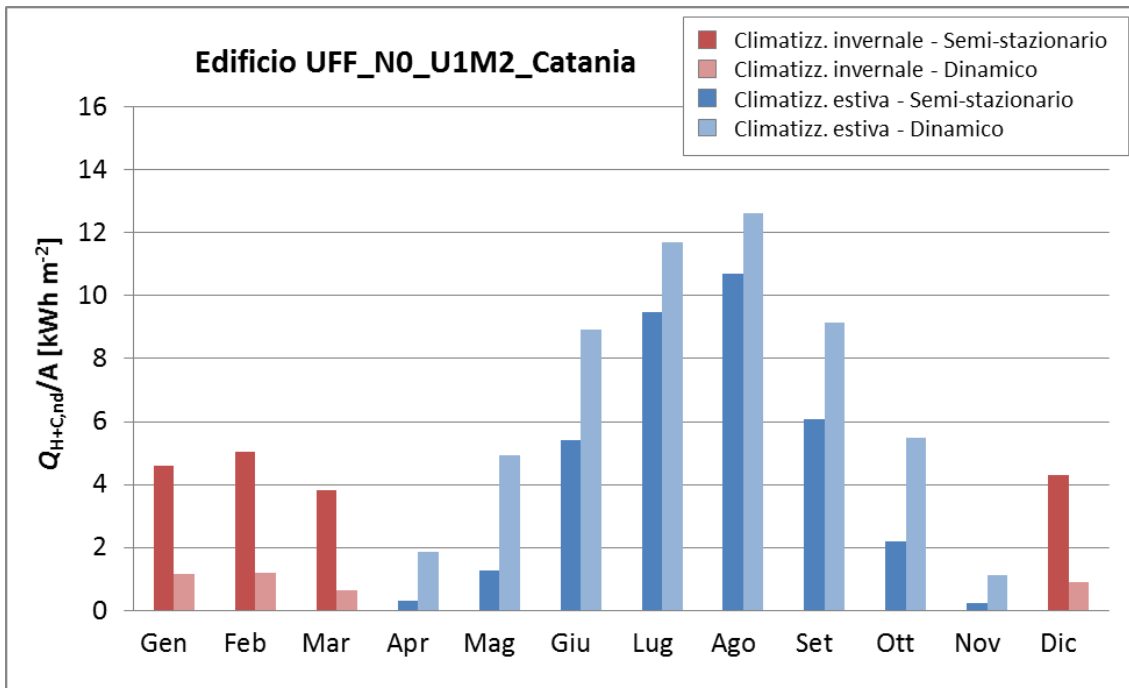


Figura 2.38 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero a Catania

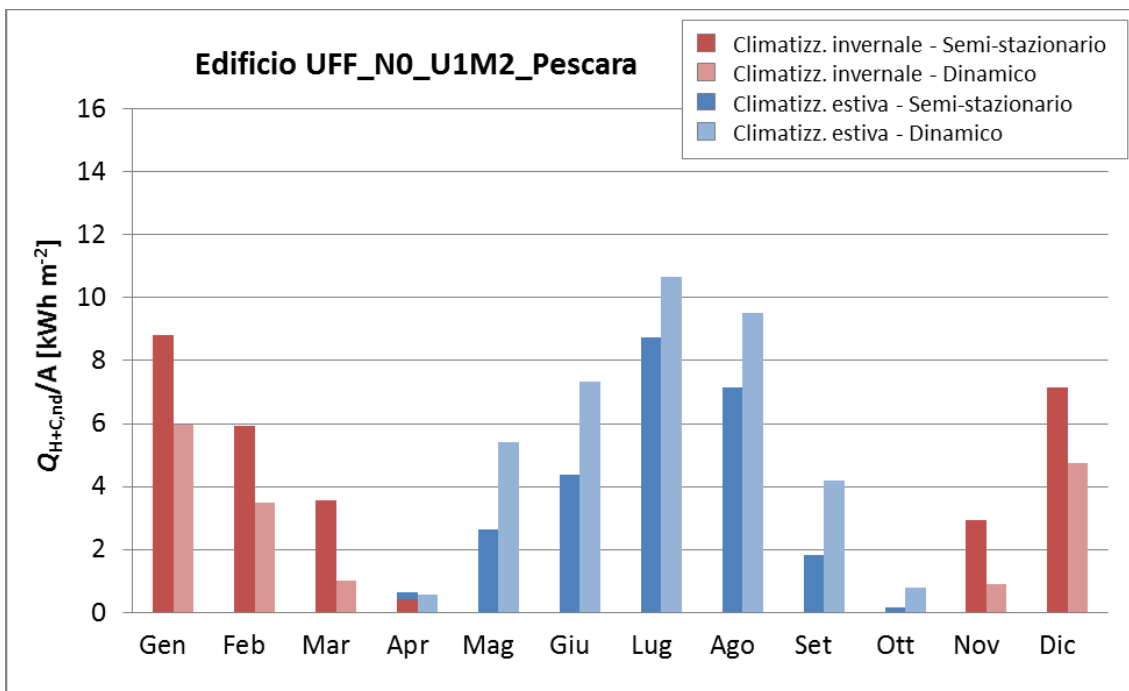


Figura 2.39 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero a Pescara

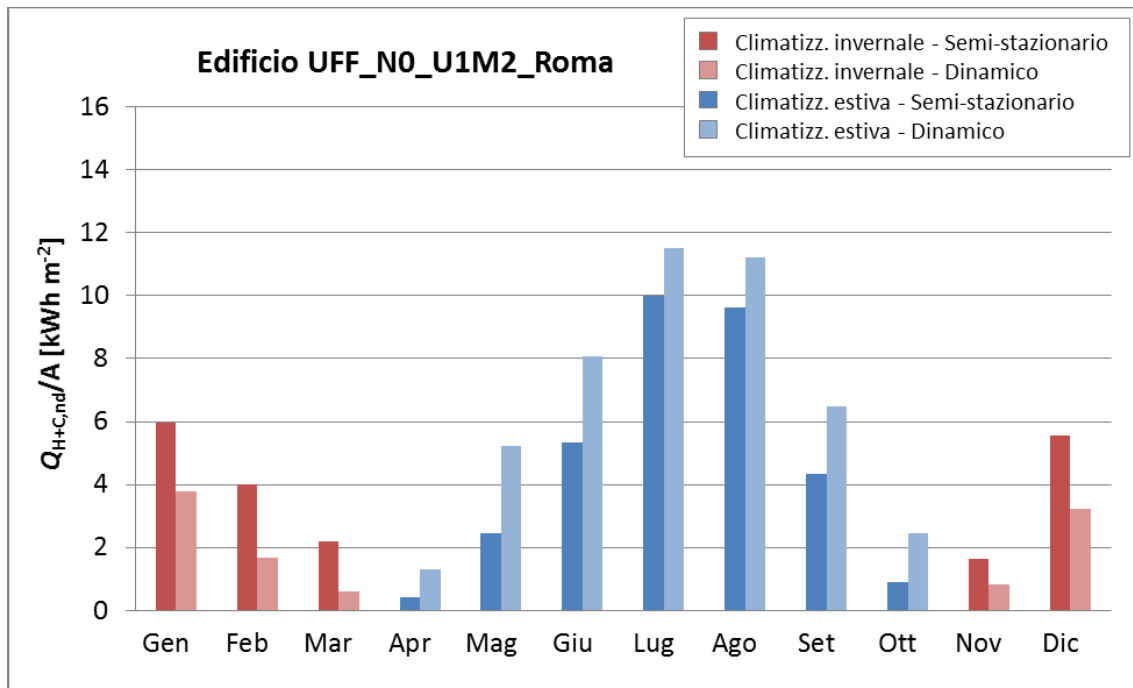


Figura 2.40 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero a Roma

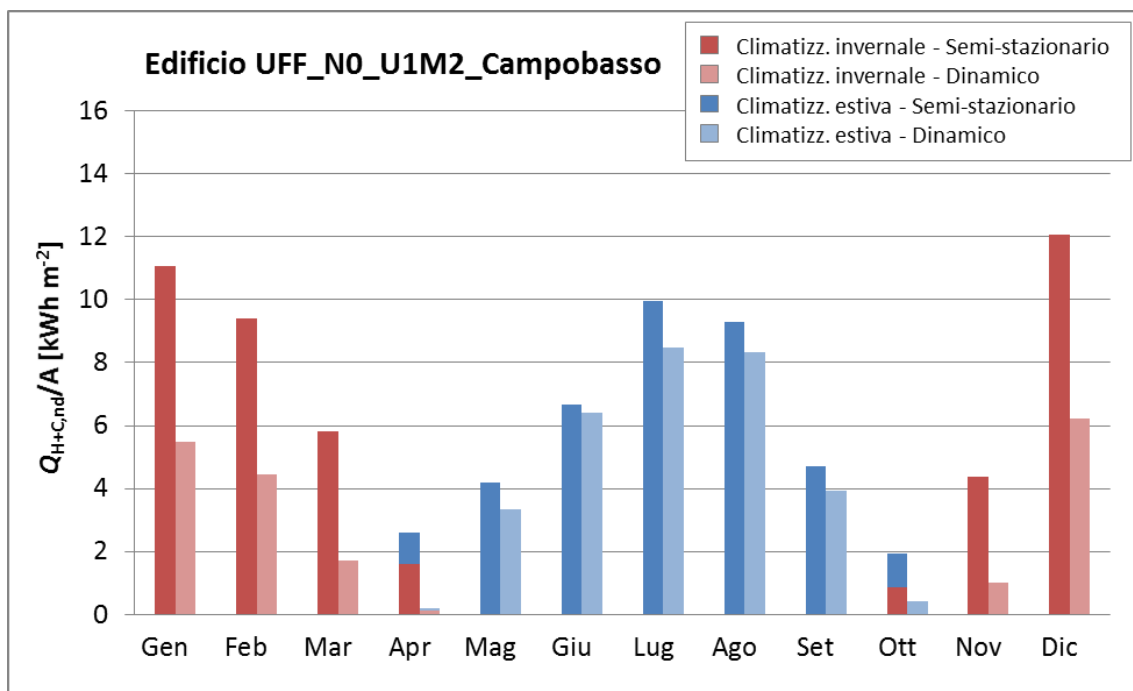


Figura 2.41 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero a Campobasso

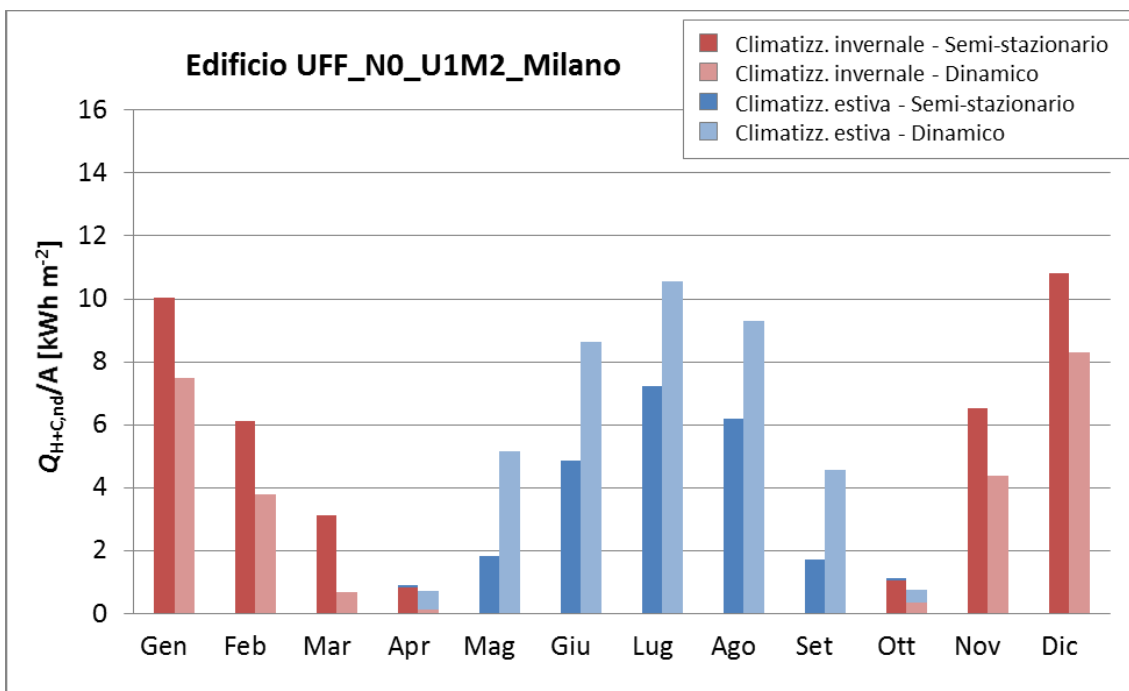


Figura 2.42 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero a Milano

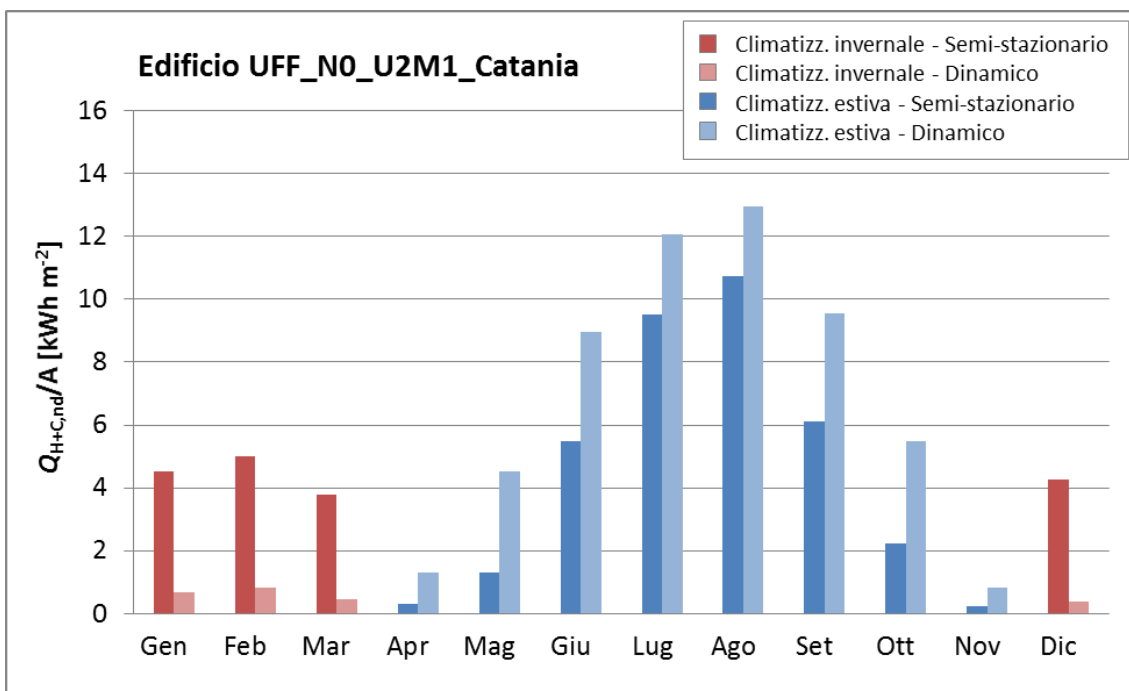


Figura 2.43 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo molto isolato a Catania

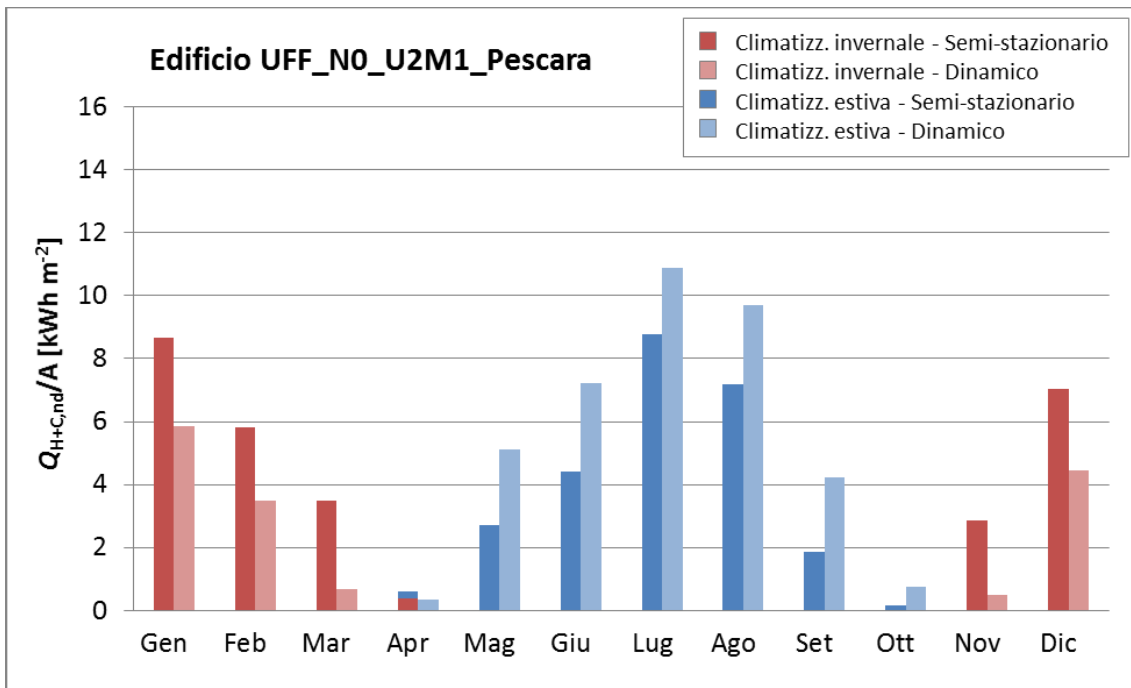


Figura 2.44 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo molto isolato a Pescara

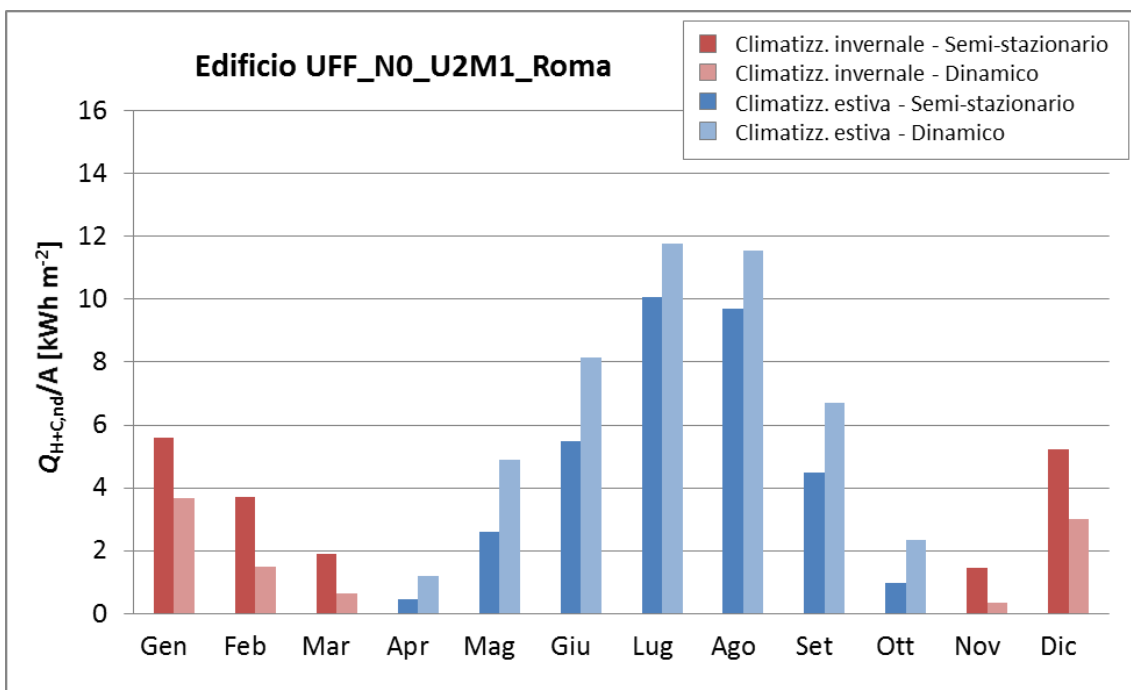


Figura 2.45 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo molto isolato a Roma

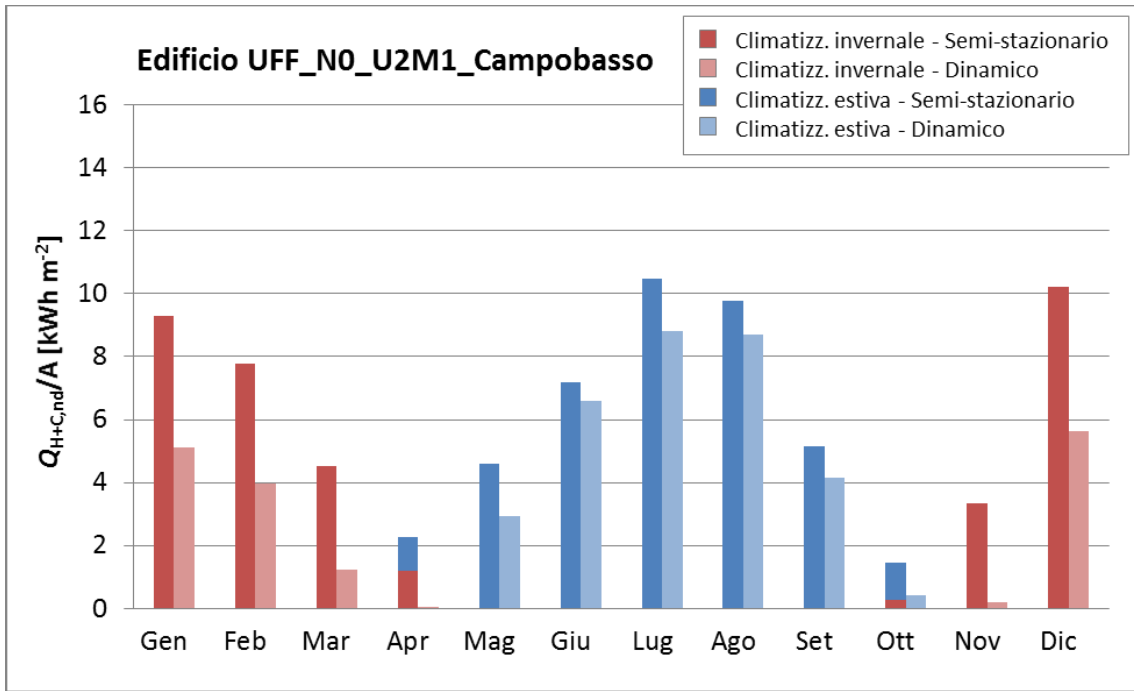


Figura 2.46 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo molto isolato a Campobasso

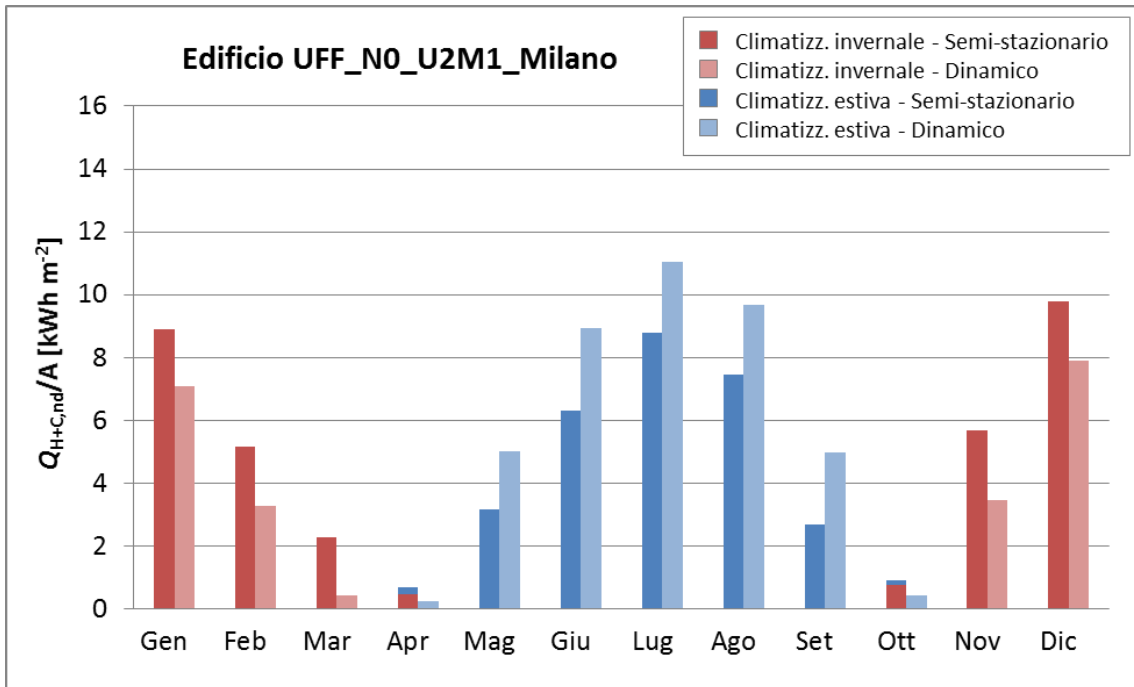


Figura 2.47 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo molto isolato a Milano



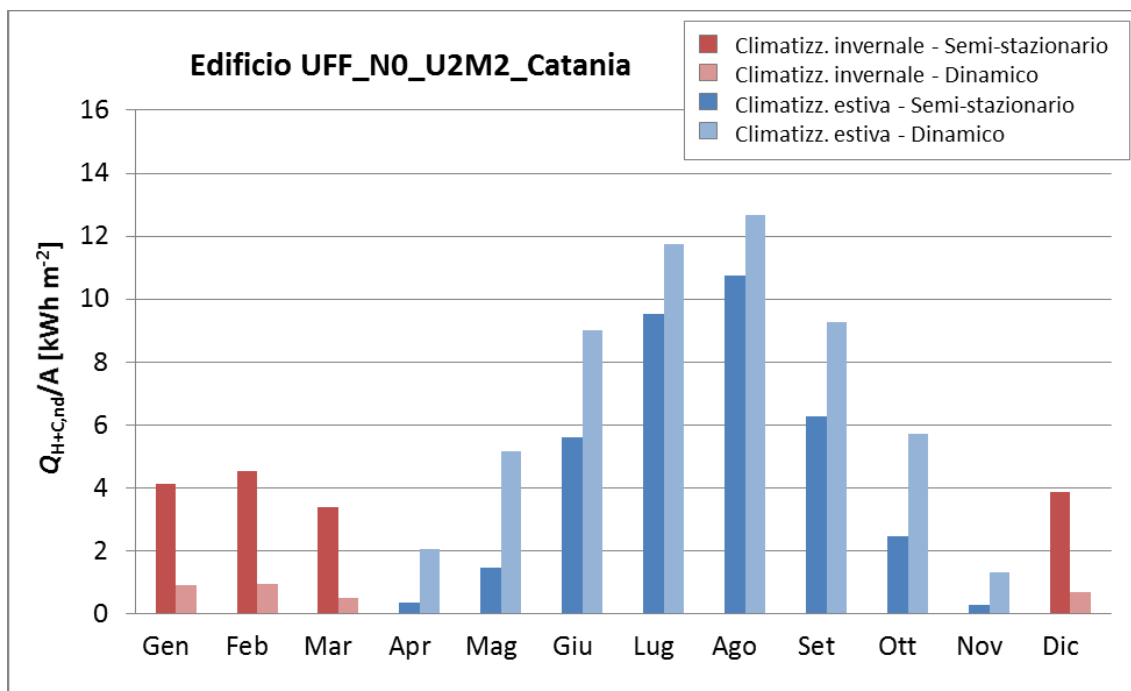


Figura 2.48 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero molto isolato a Catania

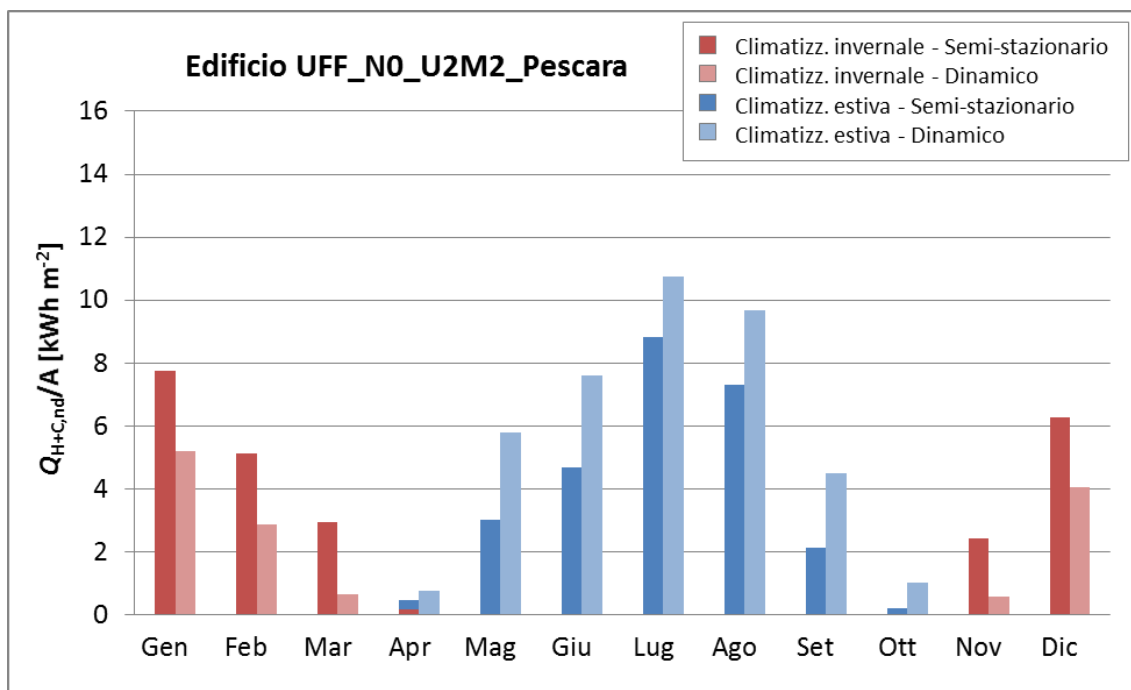


Figura 2.49 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero molto isolato a Pescara

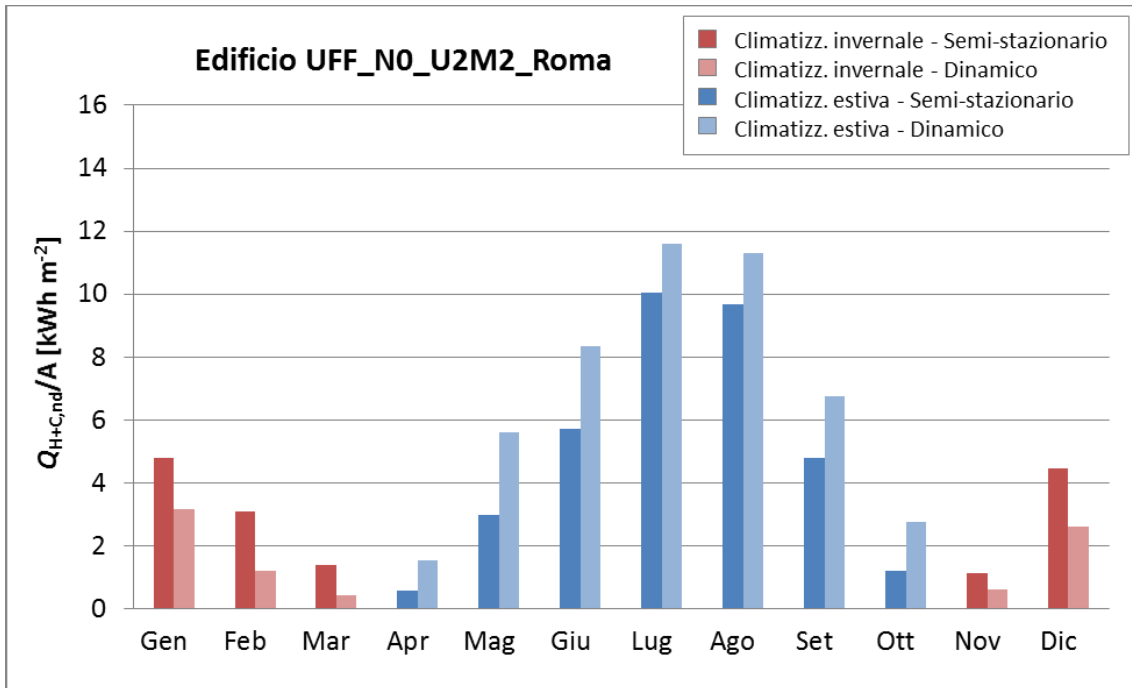


Figura 2.50 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero molto isolato a Roma

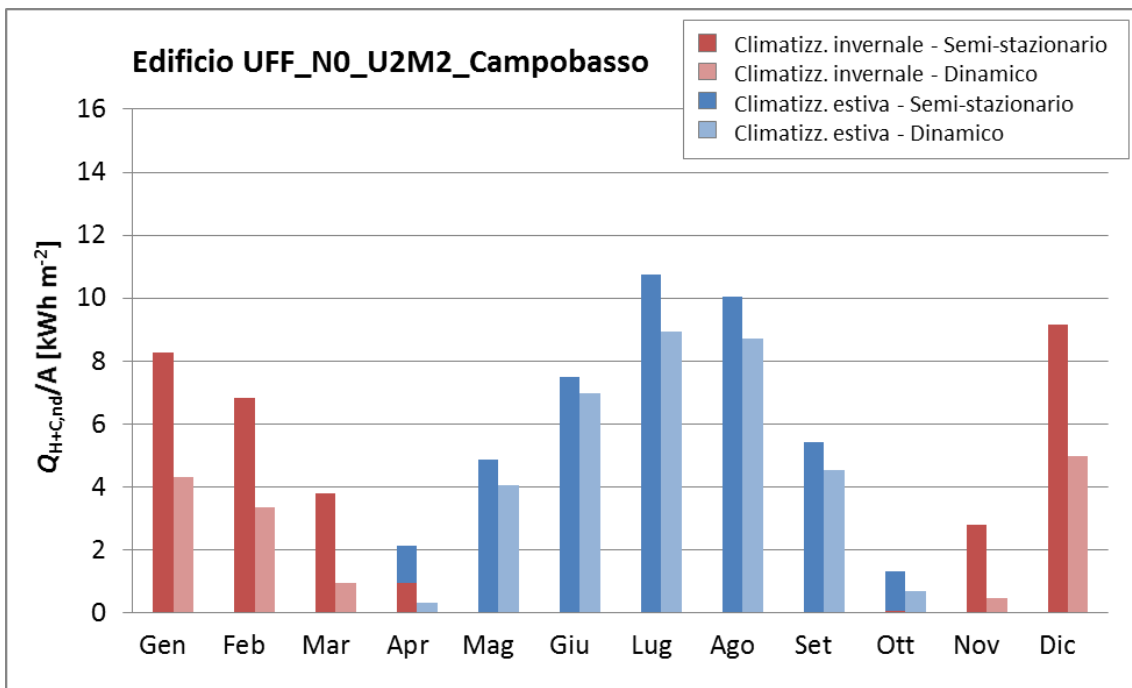


Figura 2.51 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero molto isolato a Campobasso

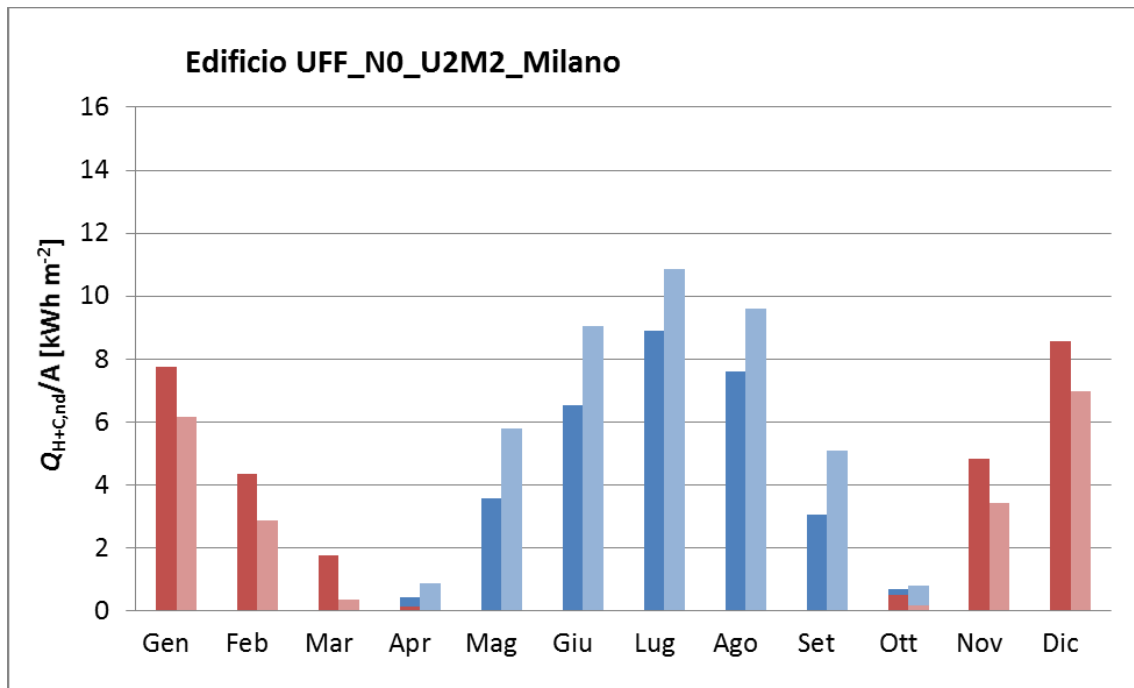


Figura 2.52 Fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie utile di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero molto isolato a Milano

2.4.2 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, suddivisa per vettore energetico

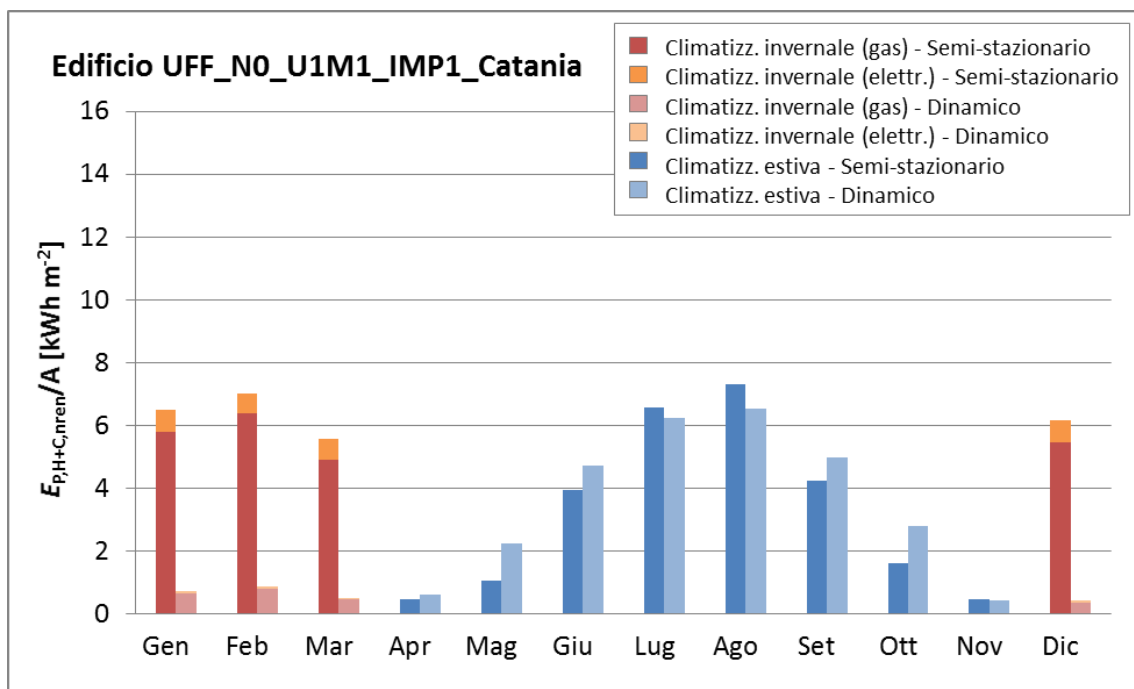


Figura 2.53 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con funzionamento continuo a Catania

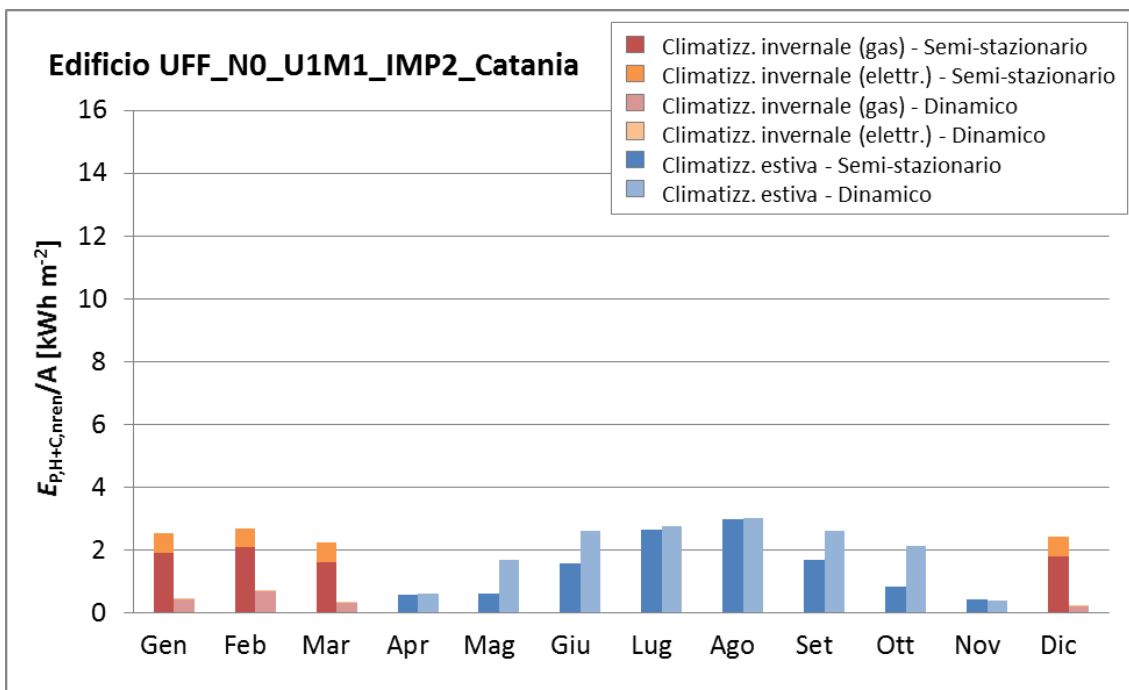


Figura 2.54 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con attenuazione a Catania

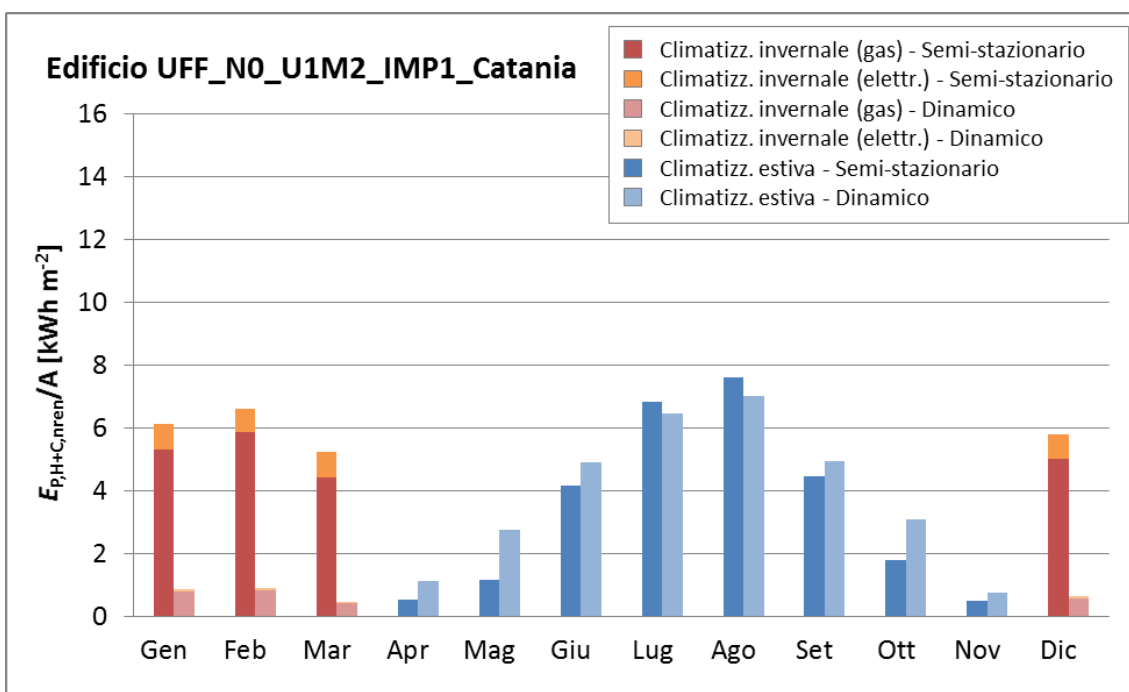
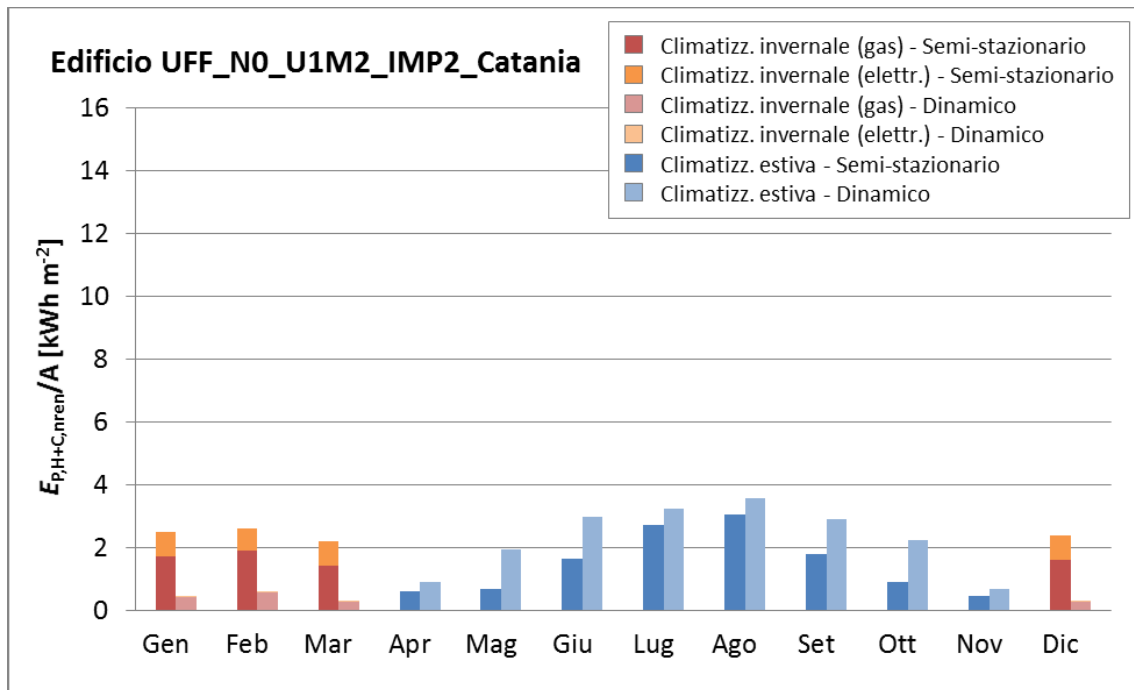
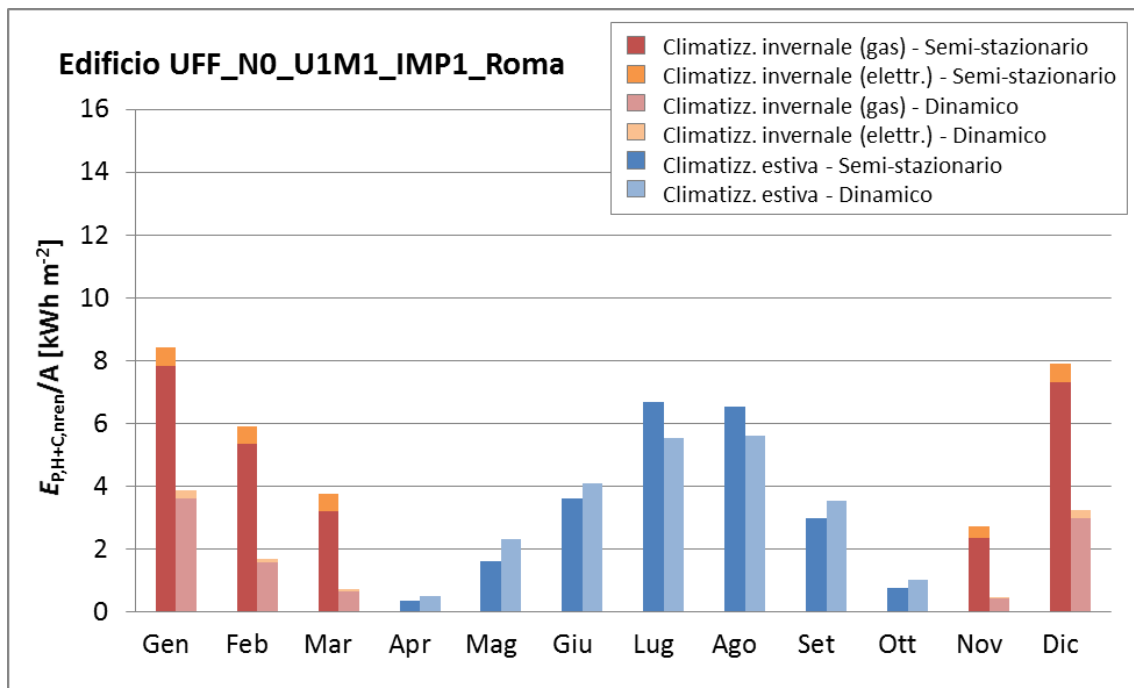


Figura 2.55 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero con impianti con funzionamento continuo a Catania



**Figura 2.56** Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con attenuazione a Catania



**Figura 2.57** Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con funzionamento continuo a Roma

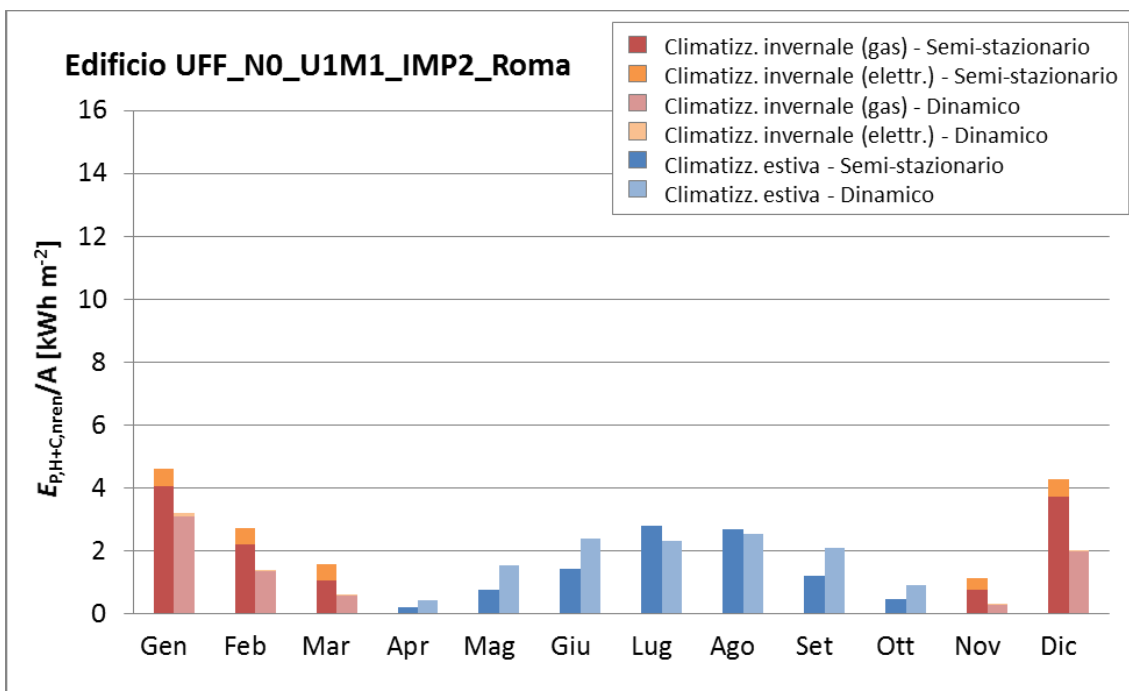


Figura 2.58 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{p,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{p,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con attenuazione a Roma

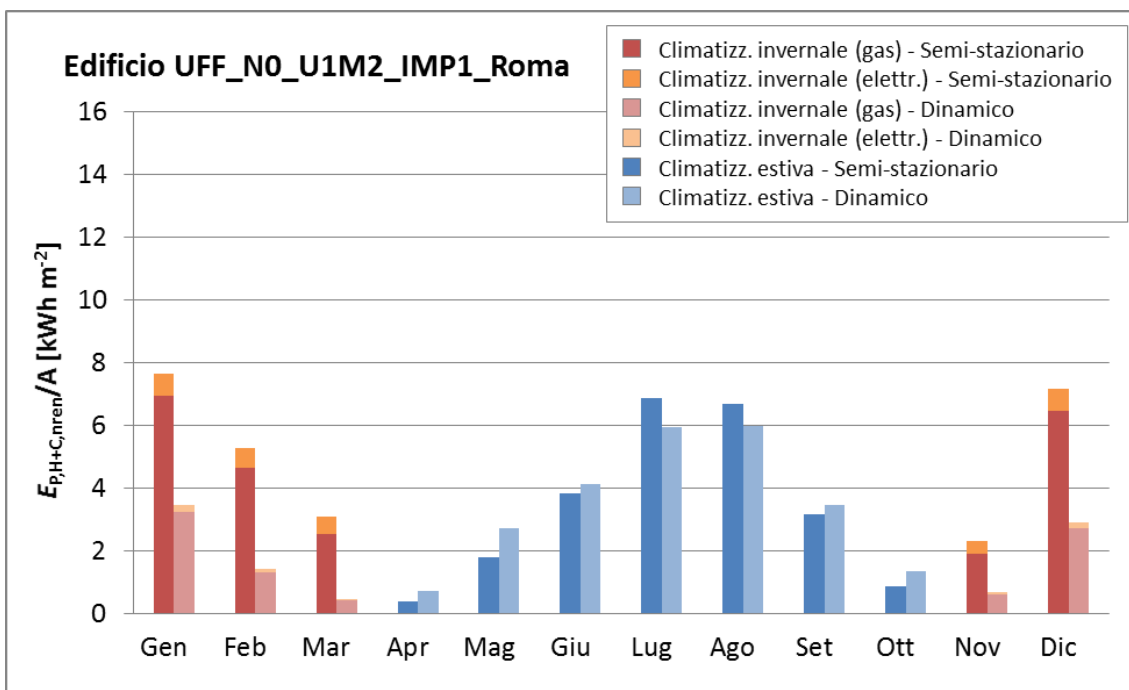
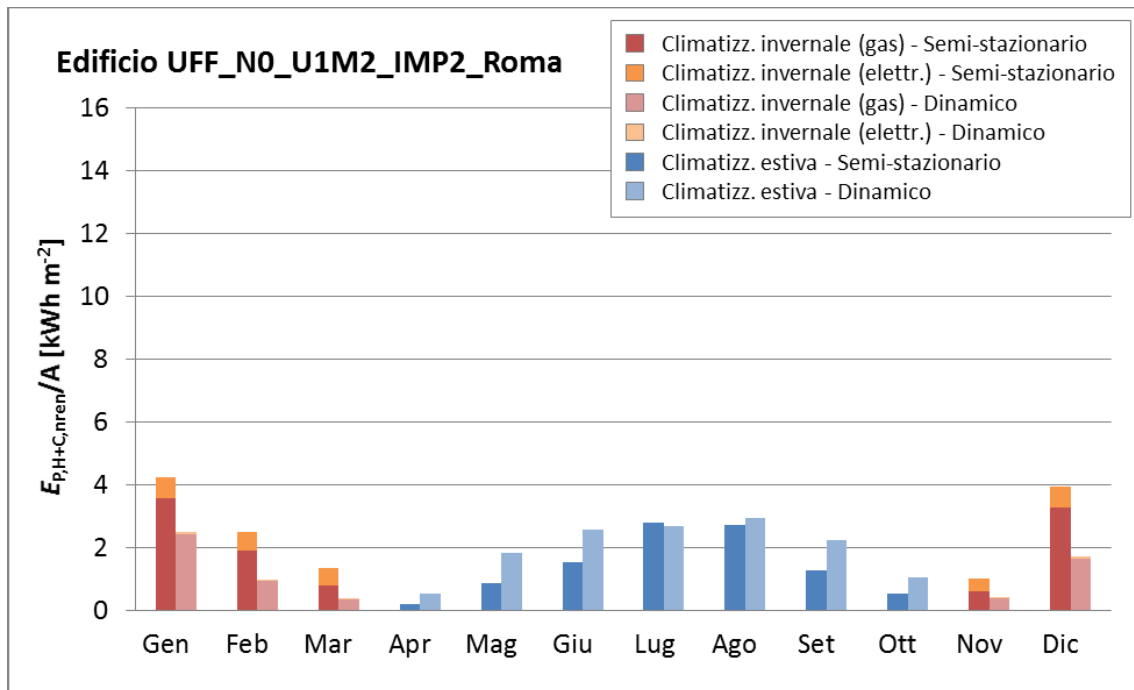
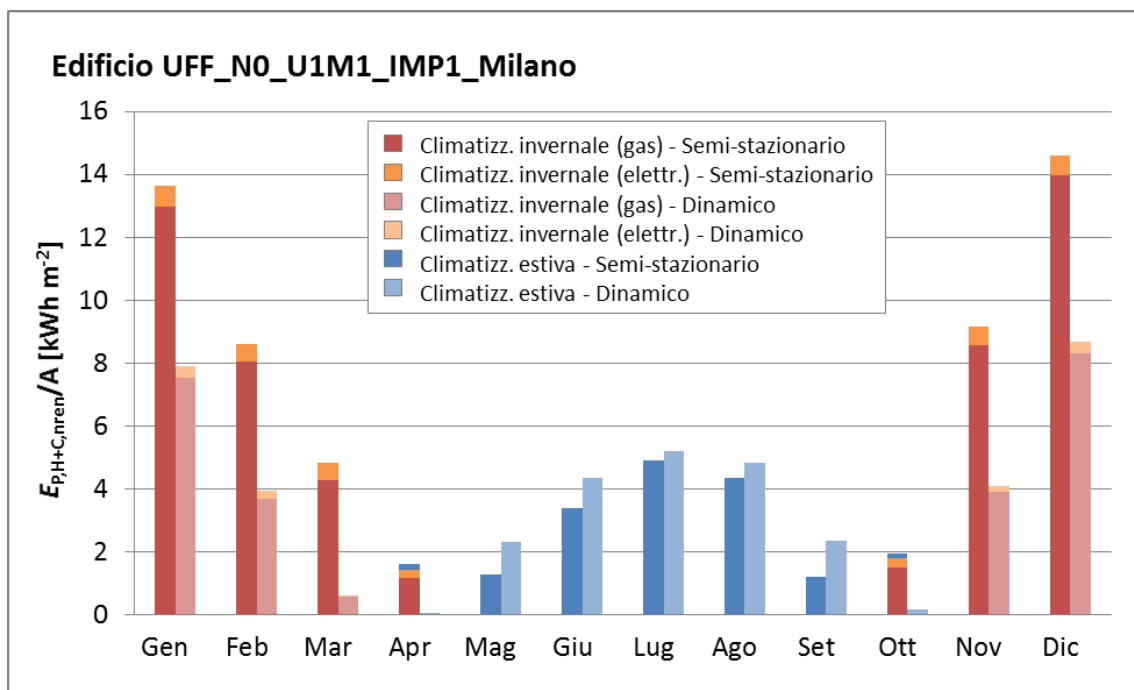


Figura 2.59 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{p,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{p,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero con impianti con funzionamento continuo a Roma



**Figura 2.60** Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero con impianti con attenuazione a Roma



**Figura 2.61** Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con funzionamento continuo a Milano

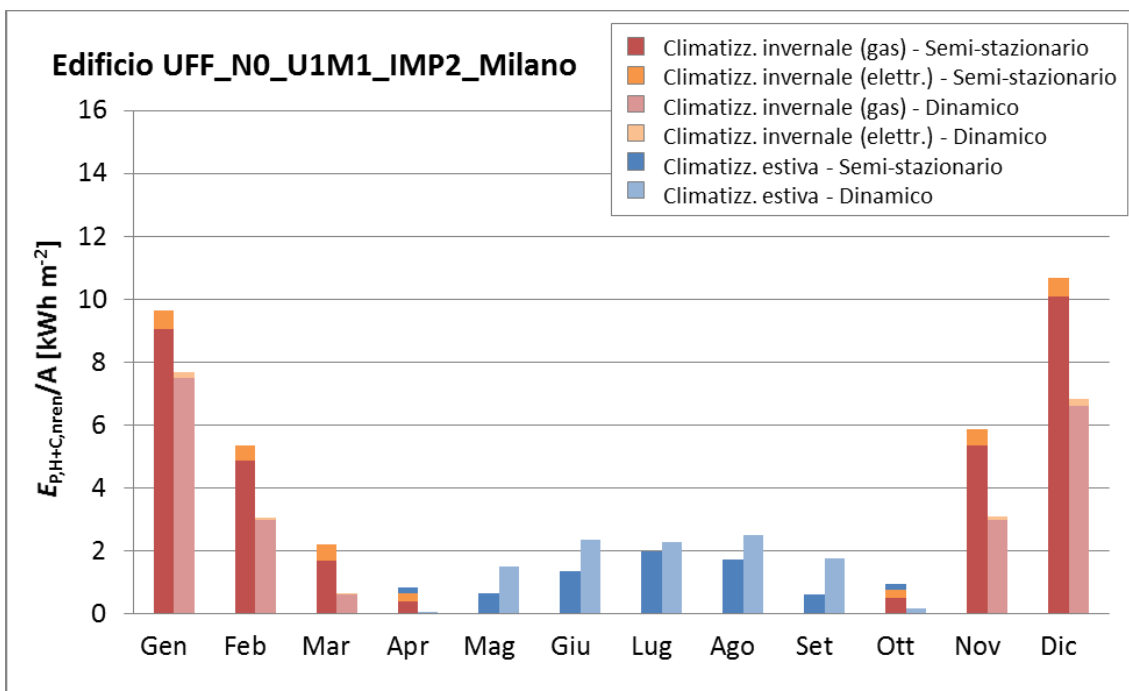


Figura 2.62 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale massivo con impianti con attenuazione a Milano

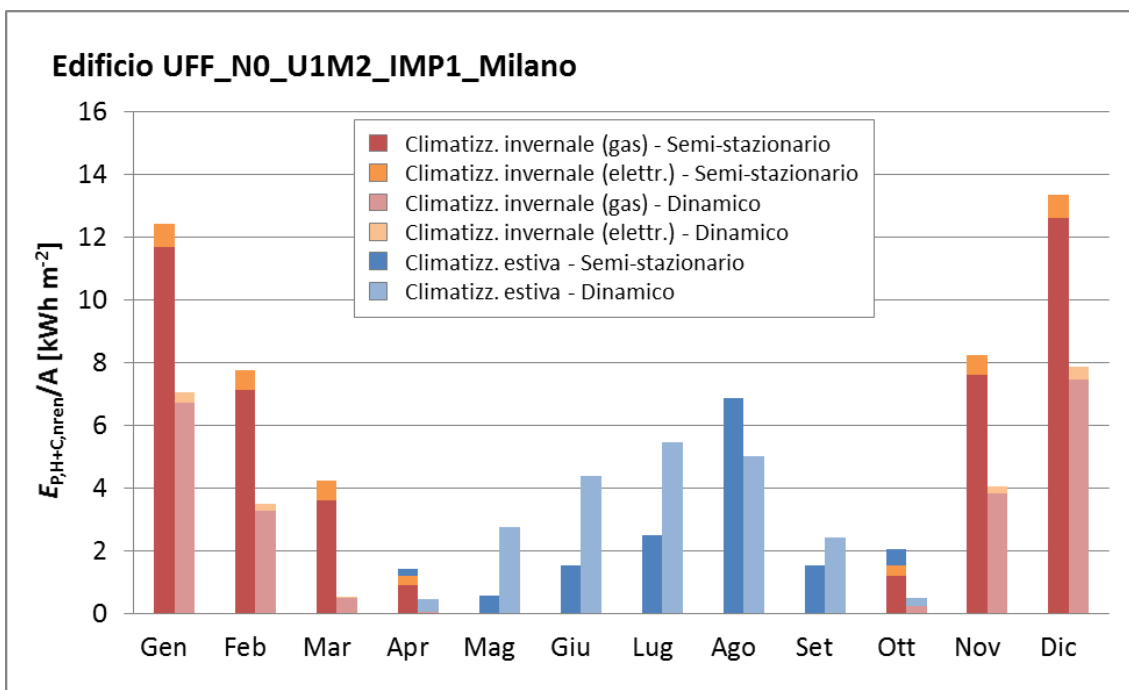
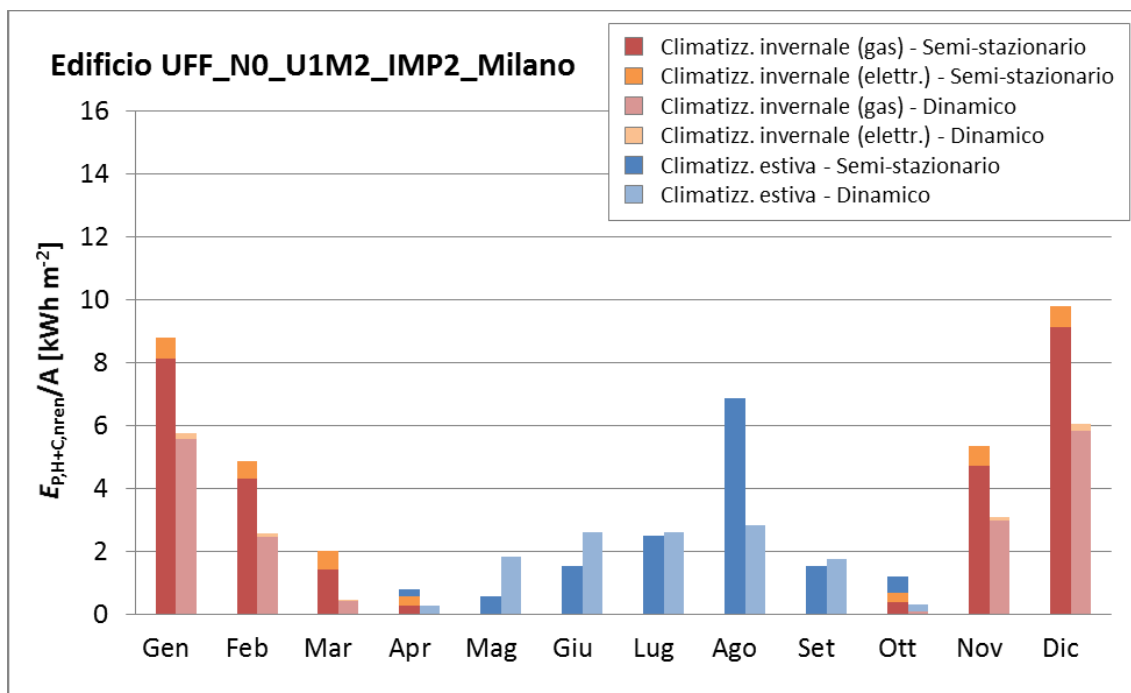


Figura 2.63 Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero con impianti con funzionamento continuo a Milano





**Figura 2.64** Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ( $E_{P,H,nren}$ ) ed estiva ( $E_{P,C,nren}$ ), suddivisa per vettore energetico, normalizzata sulla superficie di pavimento per l'edificio ad uso ufficio tradizionale leggero con impianti con attenuazione a Milano

### 3 Considerazioni sui risultati

#### 3.1 Simulazioni con impianto di climatizzazione ideale

Si riporta di seguito il confronto tra il modello semi-stazionario e dinamico in termini di variazione percentuale annuale di fabbisogno di energia termica per il riscaldamento ed il raffrescamento, nel caso di impianto ideale, per gli edifici caratterizzati da trasmittanza termica secondo i valori limite al 2015 del DM 26 giugno 2015 e massa elevata (U1M1).

I risultati mostrano come il modello semi-stazionario sovrastimi il fabbisogno per la climatizzazione invernale e sottostimi il fabbisogno per la climatizzazione estiva. Mentre la sovrastima del fabbisogno energetico invernale è massima per la città di Catania e si riduce al 50% circa per la città di Milano, la sovrastima del fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva risulta massima per la città di Campobasso, ed in generale è maggiore per le località della zona climatica E. Fa eccezione l'edificio residenziale monofamiliare RMF il quale, indipendentemente dalla zona climatica, rispetto alle altre tipologie di edificio, riporta il minore scostamento tra i modelli nella valutazione del fabbisogno termico invernale, ed il maggiore scostamento nella valutazione del fabbisogno termico estivo. Tale ultima osservazione mette in luce come i risultati debbano essere interpretati anche alla luce dei parametri geometrici dell'edificio, quali la compattezza e la percentuale di area finestrata rispetto alla superficie disperdente totale.

Il sostanziale scostamento tra i modelli, con riferimento al periodo sia invernale che estivo, è imputabile alla semplificazione del modello semi-stazionario nella valutazione delle prestazioni termiche dinamiche dell'edificio mediante l'utilizzo del fattore di utilizzazione degli apporti termici gratuiti. Osservando l'andamento orario della temperatura interna durante il periodo di riscaldamento (modello dinamico) si riscontrano lassi temporali nei quali l'ambiente interno risulta ad una temperatura superiore rispetto a quella di set-point prefissata; ciò è dovuto ad apporti termici gratuiti in eccesso che il modello semi-stazionario valuta in maniera semplificata su base mensile.

Durante il periodo di raffrescamento, il modello dinamico mostra in alcuni lassi temporali una temperatura dell'aria interna superiore a quella di set-point prefissata. I risultati evidenziano il fatto che il calcolo su base mensile del modello semi-stazionario omette una serie di dati circa la variazione oraria delle condizioni al contorno e l'influenza dell'inerzia termica nel bilancio sull'aria dell'ambiente interno. A parità di massa e di trasmittanza termica, l'ufficio UFF N1 caratterizzato da maggiore superficie vetrata riporta minori scostamenti tra i due modelli rispetto a quello tradizionale.

Tali risultati sono coerenti con precedenti studi effettuati sull'argomento [20]-[21].

Altre cause dei scostamento sono le seguenti:

- Il modello dinamico considera variabili nel tempo i coefficienti liminari di scambio termico, a differenza del modello semi-stazionario, portando ad una differente valutazione delle dispersioni termiche per trasmissione attraverso l'involucro.
- il modello dinamico considera la variazione temporale del coefficiente di trasmissione solare dei componenti trasparenti, a differenza del modello semi-stazionario che applica fattori di esposizione su base mensile.

**Tabella 3.1 Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$Q_{H,nd}/A$ <i>semi-stazionario</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_{H,nd}/A$ <i>dinamico</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ <i>UNI/TS 11300</i> <i>rispetto a</i> <i>EnergyPlus</i>
		<i>UNI/TS 11300</i>	<i>EnergyPlus</i>	
B	RMF_CT	21,09	12,54	68,1%
	RGC_CT	7,59	0,52	1361,5%
	UFF_NO_CT	19,33	3,04	536,6%
	UFF_N1_CT	28,61	3,06	835,4%
D	RMF_PE	40,74	32,27	26,2%
	RGC_PE	15,65	9,38	66,9%
	UFF_NO_PE	32,29	17,52	84,3%
	UFF_N1_PE	42,91	21,76	97,2%
	RMF_RM	30,10	22,63	33,0%
	RGC_RM	9,47	4,32	119,3%
	UFF_NO_RM	22,29	11,16	99,8%
	UFF_N1_RM	28,20	12,77	120,8%
E	RMF_CB	46,63	36,56	27,5%
	RGC_CB	19,37	10,49	84,6%
	UFF_NO_CB	42,10	21,39	96,8%
	UFF_N1_CB	49,96	24,96	100,2%
	RMF_MI	47,83	40,98	16,0%
	RGC_MI	20,50	14,55	41,9%
	UFF_NO_MI	43,32	27,26	58,9%
	UFF_N1_MI	52,86	33,65	57,1%

**Tabella 3.2 Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$Q_{C,nd}/A$ <i>semi-stazionario</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_{C,nd}/A$ <i>dinamico</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ <i>UNI/TS 11300</i> <i>rispetto a</i> <i>EnergyPlus</i>
		<i>UNI/TS 11300</i>	<i>EnergyPlus</i>	
B	RMF_CT	14,52	28,41	-48,9%
	RGC_CT	26,01	42,87	-39,3%
	UFF_NO_CT	35,02	54,59	-35,9%
	UFF_N1_CT	62,00	74,42	-16,7%
D	RMF_PE	7,75	16,28	-52,4%
	RGC_PE	18,67	29,12	-35,9%
	UFF_NO_PE	24,05	36,73	-34,5%
	UFF_N1_PE	43,09	52,65	-18,2%
	RMF_RM	12,34	23,32	-47,1%
	RGC_RM	24,35	37,09	-34,3%
	UFF_NO_RM	32,08	45,02	-28,8%
	UFF_N1_RM	55,07	63,25	-12,9%
E	RMF_CB	3,19	11,75	-72,9%
	RGC_CB	12,84	24,61	-47,8%
	UFF_NO_CB	12,00	28,46	-57,9%
	UFF_N1_CB	35,81	43,32	-17,3%
	RMF_MI	8,89	18,82	-52,8%
	RGC_MI	20,33	31,50	-35,4%
	UFF_NO_MI	20,98	37,65	-44,3%
	UFF_N1_MI	45,79	53,94	-15,1%

Analogamente, per l'edificio ad uso ufficio di tipo tradizionale, si riporta di seguito il confronto tra il modello semi-stazionario e dinamico in termini di variazione percentuale annuale di fabbisogno di energia termica per il riscaldamento ed il raffrescamento, nel caso di impianto ideale, considerando le varie combinazioni possibili tra la trasmittanza termica secondo i valori limite al 2015 ed al 2019/2021 del DM 26 giugno 2015 (rispettivamente U1 e U2), e massa sia elevata (M1) sia leggera (M2).

Con riferimento alle precedenti tabelle di confronto, si osserva una riduzione dello scostamento tra i due modelli di calcolo in concomitanza con la riduzione della massa dell'edificio; tale risultato è maggiormente evidente per la climatizzazione invernale, mentre l'influenza dell'inerzia termica sulla climatizzazione estiva porta a minimi scostamenti percentuali su base annua.

Una riduzione della trasmittanza termica comporta un aumento del fabbisogno energetico estivo – più elevato nel caso di Milano, Roma e Campobasso - ed una riduzione del fabbisogno energetico invernale – maggiormente riscontrabile per le località di Roma e Milano; tali risultati sono più evidenti in caso di edificio ad elevata massa M1. Confrontando edifici con pari massa e differente trasmittanza termica si riscontra che per le località di Pescara e Catania, entrambi i modelli di calcolo riportano minime variazioni di fabbisogno energetico sia per la climatizzazione invernale che estiva.

**Tabella 3.3 Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale ( $Q_{H,nd}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento negli edifici ad uso ufficio al variare della massa e delle prestazioni energetiche – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$Q_{H,nd}/A$ <i>semi-stazionario</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_{H,nd}/A$ <i>dinamico</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ <i>UNI/TS 11300</i> <i>rispetto a</i> <i>EnergyPlus</i>
		<i>UNI/TS 11300</i>	<i>EnergyPlus</i>	
B	UFF_NO_CT_U1M1	19,33	3,04	536,6%
	UFF_NO_CT_U1M2	17,73	3,87	358,6%
	UFF_NO_CT_U2M1	17,52	2,33	651,7%
	UFF_NO_CT_U2M2	15,92	3,01	428,9%
D	UFF_NO_PE_U1M1	32,29	17,52	84,3%
	UFF_NO_PE_U1M2	28,79	16,08	79,0%
	UFF_NO_PE_U2M1	28,24	15,00	88,2%
	UFF_NO_PE_U2M2	24,62	13,31	85,0%
	UFF_NO_RM_U1M1	22,29	11,16	99,8%
	UFF_NO_RM_U1M2	19,34	10,11	91,2%
	UFF_NO_RM_U2M1	17,90	9,15	95,5%
	UFF_NO_RM_U2M2	14,79	7,96	85,8%
E	UFF_NO_CB_U1M1	42,10	21,39	96,8%
	UFF_NO_CB_U1M2	45,26	18,95	138,9%
	UFF_NO_CB_U2M1	36,58	16,13	126,7%
	UFF_NO_CB_U2M2	31,78	14,05	126,3%
	UFF_NO_MI_U1M1	43,32	27,26	58,9%
	UFF_NO_MI_U1M2	38,47	25,08	53,4%
	UFF_NO_MI_U2M1	32,96	22,13	48,9%
	UFF_NO_MI_U2M2	27,79	19,93	39,4%

**Tabella 3.4 Fabbisogno di energia termica per la climatizzazione estiva ( $Q_{C,nd}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento negli edifici ad uso ufficio al variare della massa e delle prestazioni energetiche – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$Q_{C,nd}/A$ <i>semi-stazionario</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$Q_{C,nd}/A$ <i>dinamico</i> [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ <i>UNI/TS 11300</i> <i>rispetto a</i> <i>EnergyPlus</i>
		<i>UNI/TS 11300</i>	<i>EnergyPlus</i>	
B	UFF_NO_CT_U1M1	35,02	54,59	-35,9%
	UFF_NO_CT_U1M2	35,68	55,80	-36,0%
	UFF_NO_CT_U2M1	35,93	55,63	-35,4%
	UFF_NO_CT_U2M2	36,66	56,94	-35,6%
D	UFF_NO_PE_U1M1	24,05	36,73	-34,5%
	UFF_NO_PE_U1M2	25,03	38,38	-34,8%
	UFF_NO_PE_U2M1	25,29	38,23	-33,9%
	UFF_NO_PE_U2M2	26,42	40,03	-34,0%
	UFF_NO_RM_U1M1	32,08	45,02	-28,8%
	UFF_NO_RM_U1M2	33,00	46,28	-28,7%
	UFF_NO_RM_U2M1	33,73	46,54	-27,5%
	UFF_NO_RM_U2M2	34,93	47,83	-27,0%
E	UFF_NO_CB_U1M1	12,00	28,46	-57,9%
	UFF_NO_CB_U1M2	36,87	30,97	19,1%
	UFF_NO_CB_U2M1	39,50	31,62	24,9%
	UFF_NO_CB_U2M2	40,95	34,15	19,9%
	UFF_NO_MI_U1M1	20,98	37,65	-44,3%
	UFF_NO_MI_U1M2	21,96	39,20	-44,0%
	UFF_NO_MI_U2M1	28,69	40,27	-28,8%
	UFF_NO_MI_U2M2	30,05	41,84	-28,2%

### 3.2 Simulazioni con impianto di climatizzazione reale

Per l'edificio ad uso ufficio di tipo tradizionale, si riporta di seguito il confronto tra il modello semi-stazionario e dinamico in termini di variazione percentuale annuale di fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento ed il raffrescamento, nel caso di impianto reale a funzionamento continuo (IMP1) e con attenuazione (IMP2), considerando le varie combinazioni possibili tra la trasmittanza termica secondo i valori limite al 2015 (U1), e massa sia elevata (M1) sia leggera (M2).

Si conferma anche nella simulazione con impianto la sovrastima del metodo semi-stazionario rispetto al calcolo in condizioni dinamiche per la valutazione in periodo invernale, e la sottostima per la valutazione in periodo estivo. Si evidenzia che l'utilizzo dell'impianto con modalità in attenuazione durante le ore notturne e di inattività comporta ragionevolmente una riduzione del fabbisogno per la climatizzazione invernale ed estiva in entrambi i metodi di calcolo. Inoltre, la riduzione della massa nei casi M2 comporta una riduzione del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale, ed un aumento per la climatizzazione estiva, indipendentemente dalla tipologia di impianto.

Con riferimento alla climatizzazione invernale, dal confronto tra i modelli in caso di massa elevata M1 ed impianto continuo IMP1, emerge una divergenza superiore al 100% per la città di Milano (ridotto al 65% in caso di impianto con attenuazione IMP2), e via via crescente per le zone climatiche D e B. Per i casi con

massa inferiore M2, lo scostamento è ridotto. Osservando il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva invece, la divergenza tra modelli non supera mai il 40%.

**Tabella 3.5 Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale ( $E_{p,H,nren}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento negli edifici ad uso ufficio – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$E_{p,H,nren}/A$ semi-stazionario [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{p,H,nren}/A$ dinamico [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ UNI/TS 11300 rispetto a EnergyPlus
		UNI/TS 11300	EnergyPlus	
B	UFF_NO_CT_U1M1_IMP1	25,24	2,48	916,3%
	UFF_NO_CT_U1M1_IMP2	9,87	1,61	513,4%
	UFF_NO_CT_U1M2_IMP1	23,86	2,97	702,5%
	UFF_NO_CT_U1M2_IMP2	9,76	1,67	483,3%
D	UFF_NO_RM_U1M1_IMP1	28,71	9,96	188,3%
	UFF_NO_RM_U1M1_IMP2	14,28	7,45	91,8%
	UFF_NO_RM_U1M2_IMP1	25,59	9,06	182,4%
	UFF_NO_RM_U1M2_IMP2	13,16	6,06	117,3%
E	UFF_NO_MI_U1M1_IMP1	54,01	25,24	114,0%
	UFF_NO_MI_U1M1_IMP2	35,14	21,25	65,4%
	UFF_NO_MI_U1M2_IMP1	48,84	23,43	108,4%
	UFF_NO_MI_U1M2_IMP2	32,26	18,15	77,7%

**Tabella 3.6 Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva ( $E_{p,C,nren}$ ) normalizzata sulla superficie di pavimento negli edifici ad uso ufficio – Confronto tra il metodo semi-stazionario e il metodo dinamico**

ZONA CLIMATICA	CODICE EDIFICIO	$E_{p,C,nren}/A$ semi-stazionario [kWh/m <sup>2</sup> a]	$E_{p,C,nren}/A$ dinamico [kWh/m <sup>2</sup> a]	$\Delta\%$ UNI/TS 11300 rispetto a EnergyPlus
		UNI/TS 11300	EnergyPlus	
B	UFF_NO_CT_U1M1_IMP1	25,65	28,51	-10,0%
	UFF_NO_CT_U1M1_IMP2	11,30	15,74	-28,2%
	UFF_NO_CT_U1M2_IMP1	27,21	31,20	-12,8%
	UFF_NO_CT_U1M2_IMP2	12,03	18,59	-35,3%
D	UFF_NO_RM_U1M1_IMP1	22,49	22,57	-0,4%
	UFF_NO_RM_U1M1_IMP2	9,52	12,20	-22,0%
	UFF_NO_RM_U1M2_IMP1	23,68	24,38	-2,9%
	UFF_NO_RM_U1M2_IMP2	10,03	14,04	-28,5%
E	UFF_NO_MI_U1M1_IMP1	15,49	19,23	-19,5%
	UFF_NO_MI_U1M1_IMP2	6,67	10,53	-36,6%
	UFF_NO_MI_U1M2_IMP1	13,78	20,77	-33,7%
	UFF_NO_MI_U1M2_IMP2	13,78	12,26	12,4%

## 4 Nomenclatura

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$c$	calore specifico	[J/(kgK)]
$C_m$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$E$	energia	[kWh]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$Q$	energia termica	[kWh]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(m·K)]
$\theta$	temperatura	°C
$\rho$	massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]

### Pedici

$c$	opaco
$C$	raffrescamento
$Gl$	vetro
$H$	riscaldamento
$I$	luminoso
$nren$	non rinnovabile
$P$	primario
$sh$	schermatura solare
$sol$	solare
$w$	serramento



## 5 Riferimenti bibliografici

### Legislazione

- [1] Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD recast), pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea n. L153/13 del 18 giugno 2010.
- [2] Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993, "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 242 del 14 ottobre 1993.
- [3] Decreto del Presidente della Repubblica n. 74 del 16 aprile 2013, "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 149 del 27 giugno 2013.
- [4] Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 162 del 15 luglio 2015 – Supplemento Ordinario n. 39.

### Norme tecniche

- [5] UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale", Ottobre 2014.
- [6] UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria", Ottobre 2014.
- [7] UNI/TS 11300-3 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva", Marzo 2010.
- [8] UNI 10339 "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura", Giugno 1995.
- [9] prUNI 10349-1 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. Medie mensili (e dati orari) per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio", Giugno 2014.
- [10] UNI EN 13363 "Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato", Marzo 2008.
- [11] UNI EN 15232 "Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici", Febbraio 2012.
- [12] UNI EN ISO 13370 "Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo", Maggio 2008.
- [13] UNI EN ISO 13789 "Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo", Maggio 2008.
- [14] UNI EN ISO 13790 "Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling", Marzo 2008.
- [15] UNI EN ISO 15927-4 "Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento", Settembre 2005.

### **Pubblicazioni scientifiche**

- [16] V. Corrado et al., “Building Typology Brochure – Italy. Fascicolo sulla Tipologia Edilizia Italiana”, Politecnico di Torino, Torino, Dicembre 2011.
- [17] V. Corrado, A. Capozzoli, A. Gorrino, P. Soma, “Atlante nazionale dei ponti termici”, edizioni Edilclima, Borgomanero (NO), 2011.
- [18] I. Ballarini, A. Capozzoli, V. Corrado, “A validation of the quasi-steady state building energy model by a dynamic numerical analysis”, in Proceedings of the 10th REHVA World Congress “Sustainable Energy Use in Buildings” Clima 2010, Antalya, Turkey, 9-12 May 2010
- [19] I. Ballarini, A. Capozzoli, V. Corrado, “Validazione del metodo semplificato (UNI/TS 11300) mediante applicazione dell’analisi numerica in regime dinamico”, in Convegno AICARR “Prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto: software per la diagnosi energetica ed il calcolo in regime invernale”, AICARR, Milano, 2009
- [20] V. Corrado, E. Fabrizio, “Assessment of building cooling energy need through a quasi-steady state model: Simplified correlation for gain-loss mismatch”, Energy and Buildings, n. 39 (2007), pp. 569-579.
- [21] F.J. Rey., E. Velasco, F. Varela, “Building Energy Analysis (BEA): A methodology to assess building energy labelling”, Energy and Buildings n. 39 (2007), pp. 709-716.
- [22] V. Corrado, I. Ballarini, D. Dirutigliano, S. Paduos, “Cost-optimal analysis of italian office buildings through the application of a quasi-steady state model validated by detailed dynamic simulation”, submitted to IBPSA Building Simulation Conference 2015, Hyderabad, India, 7-9 December 2015.
- [23] V. Corrado, I. Ballarini, S. Paduos, “Sviluppo della metodologia comparativa cost-optimal secondo Direttiva 2010/31/UE” Report RdS/2013/144, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), Roma, 2013.
- [24] V. Corrado, I. Ballarini, S. Paduos, I. Ottati, E. Primo, “Aggiornamento della metodologia comparativa cost-optimal secondo Direttiva 2010/31/UE” Report RdS/2014/107, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), Roma, 2014.
- [25] G. N. Walton, “Thermal Analysis Research Program Reference Manual”, NBSSIR 83-2655. National Bureau of Standards, Washington, 1983.

### **Sitografia e software**

- [26] <http://www.DesignBuilderitalia.it/> versione 4.2.0.054
- [27] <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/> versione 8.1.0.009
- [28] <http://www.cti2000.it/>

## Allegato A. Schede degli edifici di riferimento

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RGC\_CB

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

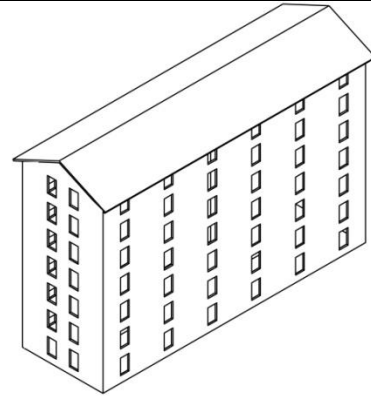


Immagine dell'edificio

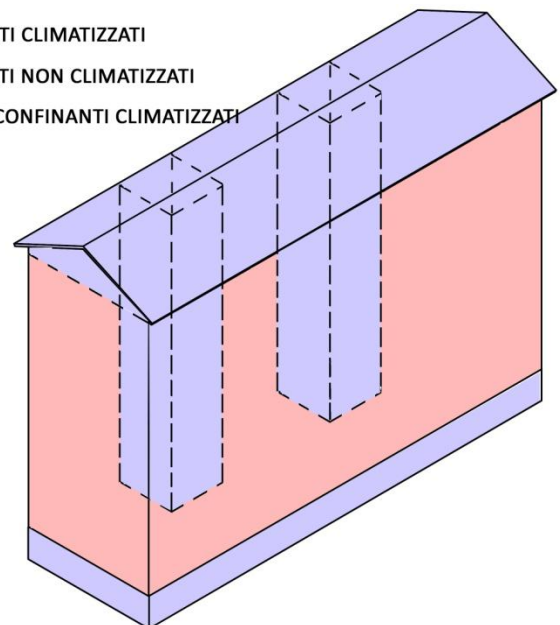


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	8199,1
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	5737,5
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	2597
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	2125
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	3261,4
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	274,96
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,40
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	7
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna			
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] -
<input type="checkbox"/> Altro _____		$F_F$ [-] 0,20	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	-	-

**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde coibentato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,73	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,050
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,033
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,159

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

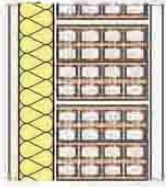
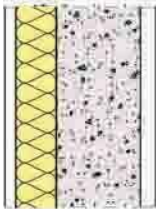
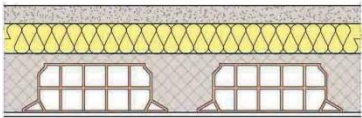
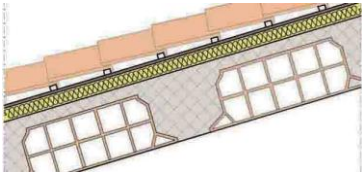
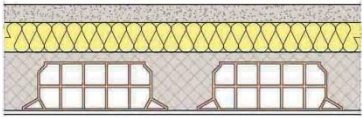
<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		



**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	657,1	-	1	-
CVO01	S	689,76	-	1	-
CVO01	E	172,54	-	1	-
CVO01	O	172,54	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,43	-
CVT01	N	28	-	1	-
CVT01	S	105,8	-	1	-
CVT01	E	70,56	-	1	-
CVT01	O	70,56	-	1	-
COS01	-	371	-	0,67	-
COI01	-	371	-	0,93	-
PT01	-	-	89	0,67	-
PT02	-	-	89	0,93	-
PT03	-	-	758,8	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,15	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,13	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,15	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,038	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RGC\_CT

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

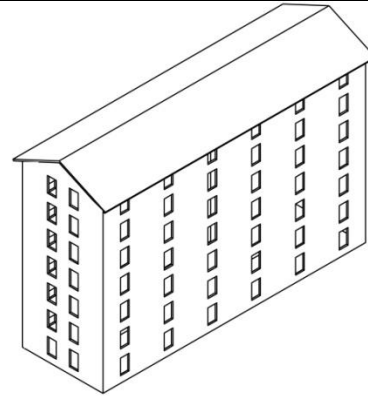


Immagine dell'edificio

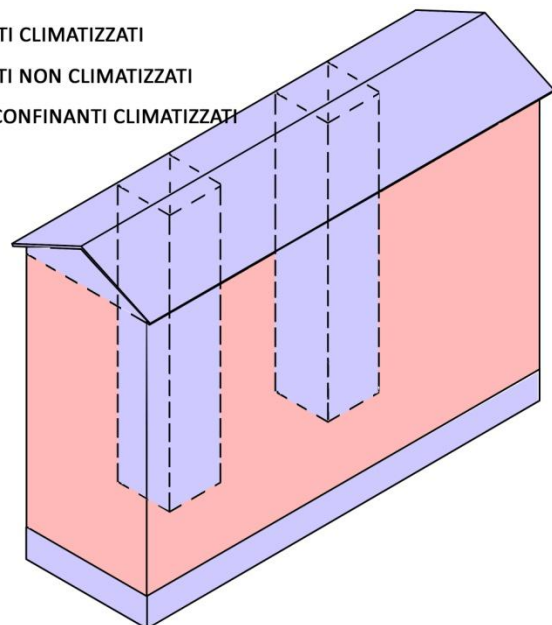


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	8199,1
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	5737,5
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	2597
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	2125
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	3261,4
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	274,96
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,40
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	7
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	-	-

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,40 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna			
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] -
<input type="checkbox"/> Altro _____		$F_F$ [-] 0,20				
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

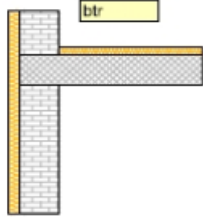
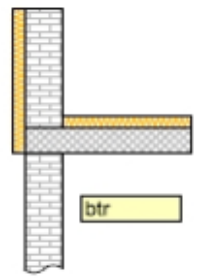

**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde coibentato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,064
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,106
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,127



## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

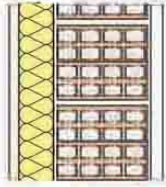
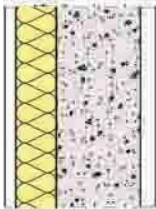
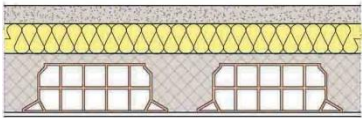
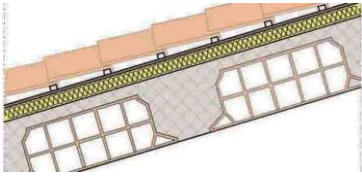
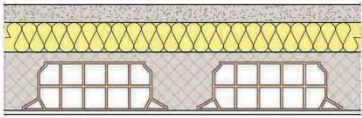
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	657,1	-	1	-
CVO01	S	689,76	-	1	-
CVO01	E	172,54	-	1	-
CVO01	O	172,54	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,25	-
CVT01	N	28	-	1	-
CVT01	S	105,8	-	1	-
CVT01	E	70,56	-	1	-
CVT01	O	70,56	-	1	-
COS01	-	371	-	0,35	-
COI01	-	371	-	0,90	-
PT01	-	-	89	0,35	-
PT02	-	-	89	0,90	-
PT03	-	-	758,8	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,05	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,15	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,045	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,06	0,042	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RGC\_MI

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

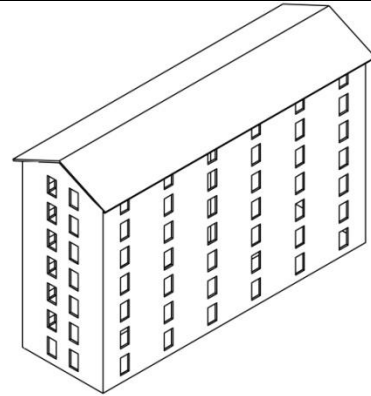


Immagine dell'edificio

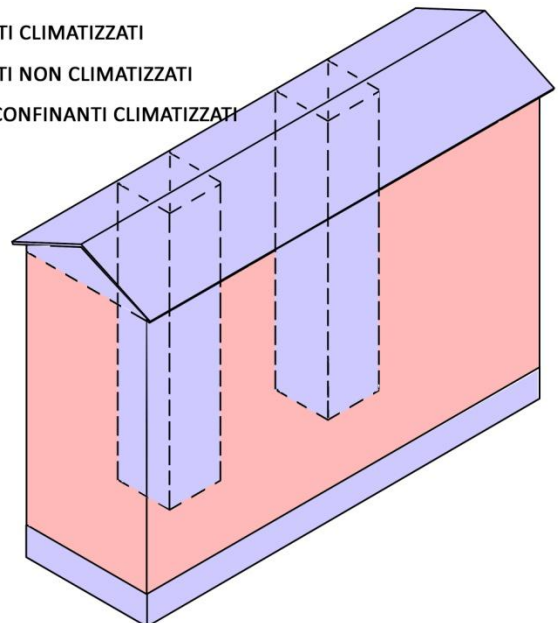


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	8199,1
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	5737,5
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	2597
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	2125
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	3261,4
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	274,96
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,40
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	7
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti				
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] -
<input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$F_F$ [-] 0,20	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

## 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	-	-

## Caratteristiche della copertura:

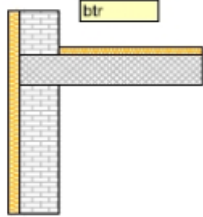
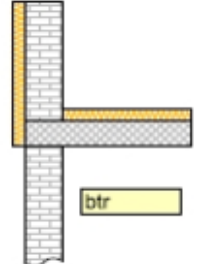

-	Tetto a falde coibentato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,73	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-



## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,050
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,033
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,159

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

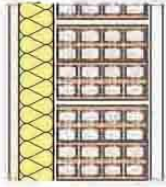
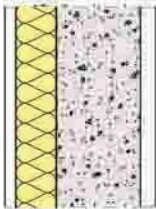
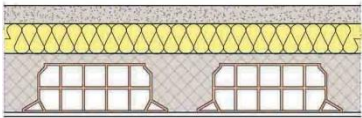
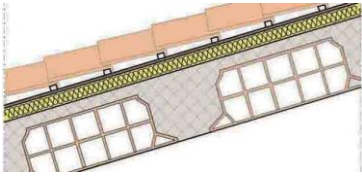
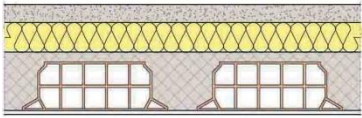
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	657,1	-	1	-
CVO01	S	689,76	-	1	-
CVO01	E	172,54	-	1	-
CVO01	O	172,54	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,45	-
CVT01	N	28	-	1	-
CVT01	S	105,8	-	1	-
CVT01	E	70,56	-	1	-
CVT01	O	70,56	-	1	-
COS01	-	371	-	0,72	-
COI01	-	371	-	0,94	-
PT01	-	-	89	0,72	-
PT02	-	-	89	0,94	-
PT03	-	-	758,8	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	$s$ [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R$ [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,15	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,13	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,15	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,038	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RGC\_PE

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

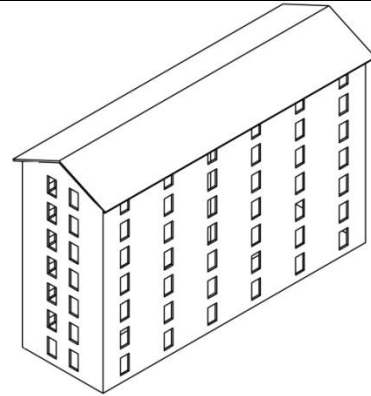


Immagine dell'edificio

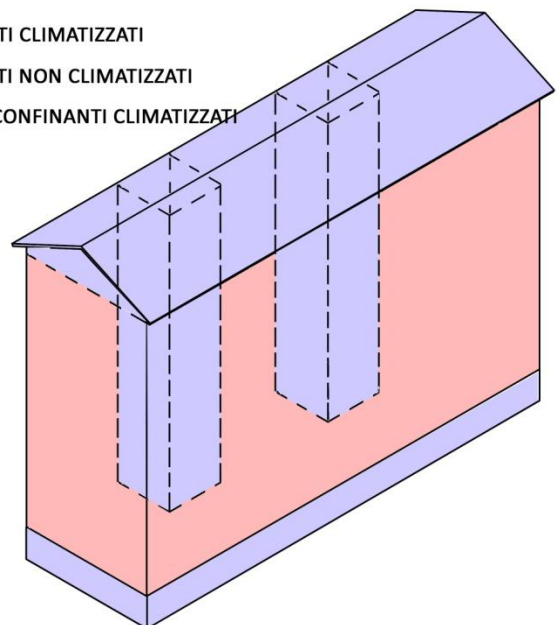


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	8199,1
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	5737,5
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	2597
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	2125
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	3261,4
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	274,96
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,40
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	7
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna			
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] -
<input type="checkbox"/> Altro _____		$F_F$ [-] 0,20				
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	



**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

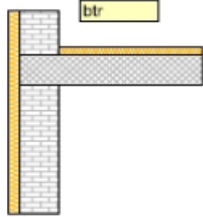
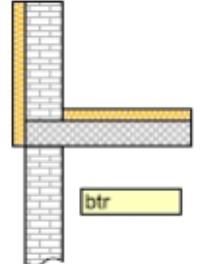

**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde coibentato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,055
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,050
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,149

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

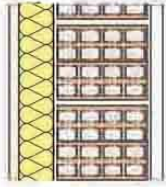
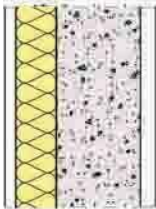
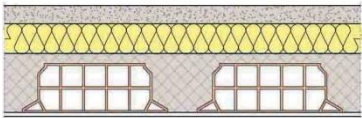
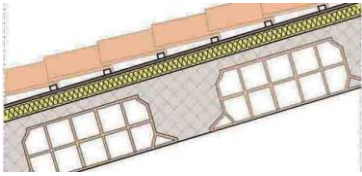
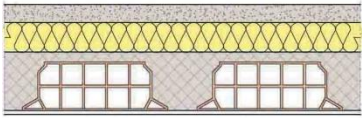
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	657,1	-	1	-
CVO01	S	689,76	-	1	-
CVO01	E	172,54	-	1	-
CVO01	O	172,54	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,41	-
CVT01	N	28	-	1	-
CVT01	S	105,8	-	1	-
CVT01	E	70,56	-	1	-
CVT01	O	70,56	-	1	-
COS01	-	371	-	0,68	-
COI01	-	371	-	0,93	-
PT01	-	-	89	0,68	-
PT02	-	-	89	0,93	-
PT03	-	-	758,8	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,15	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,11	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,12	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,038	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RGC\_RM

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

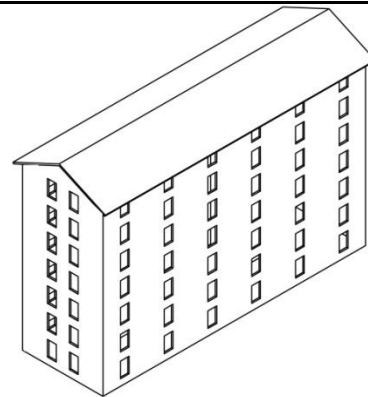


Immagine dell'edificio

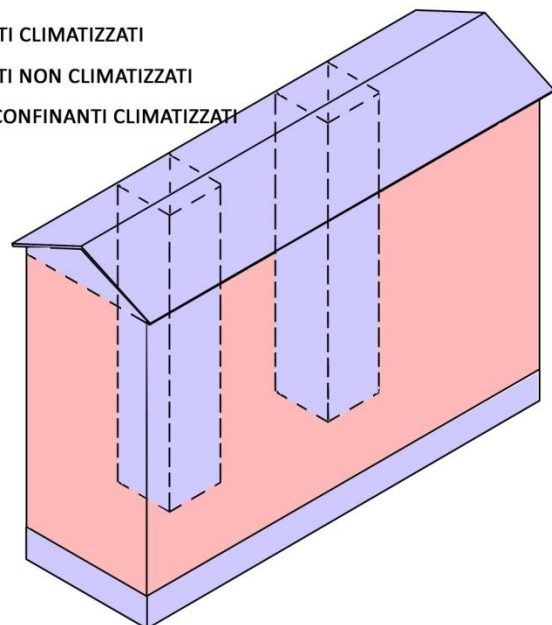


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	8199,1
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	5737,5
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	2597
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	2125
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	3261,4
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	274,96
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,40
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	7
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] -
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	

## 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

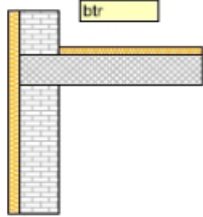
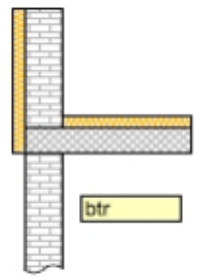

## Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde coibentato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,055
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,050
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,149

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

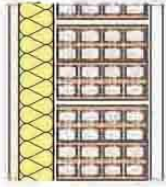
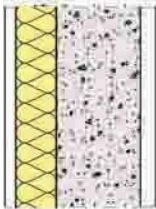
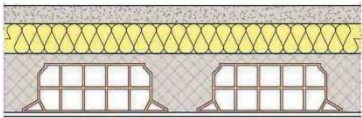
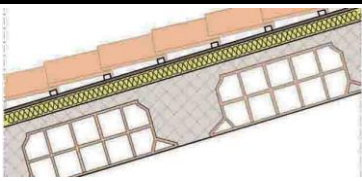
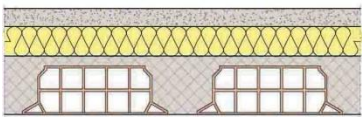
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	657,1	-	1	-
CVO01	S	689,76	-	1	-
CVO01	E	172,54	-	1	-
CVO01	O	172,54	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,38	-
CVT01	N	28	-	1	-
CVT01	S	105,8	-	1	-
CVT01	E	70,56	-	1	-
CVT01	O	70,56	-	1	-
COS01	-	371	-	0,59	-
COI01	-	371	-	0,93	-
PT01	-	-	89	0,59	-
PT02	-	-	89	0,93	-
PT03	-	-	758,8	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,15	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,11	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,12	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,038	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RMF\_CB

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

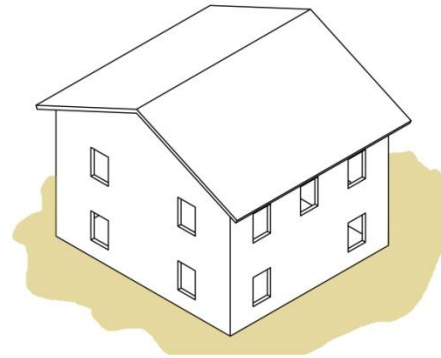
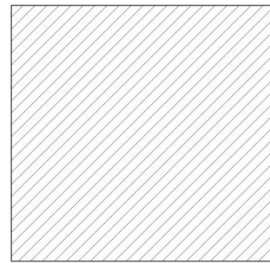


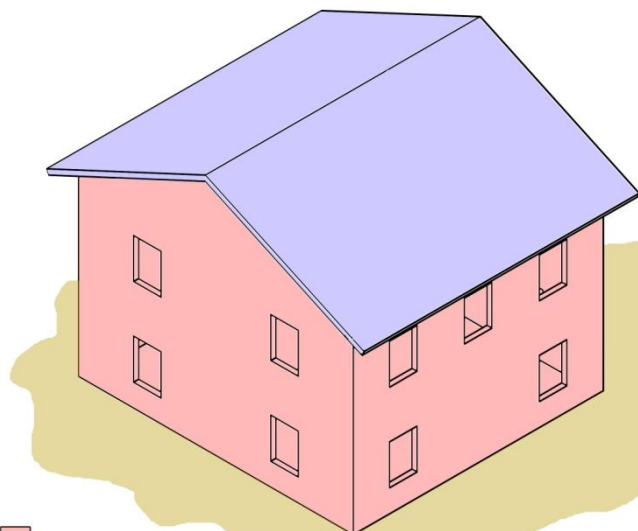
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	604,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	469,8
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	192
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	174
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	438,96
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	21,84
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,73
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	2
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI

■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti.				
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl}/g_{gl+sh}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	-	-

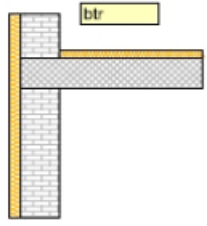
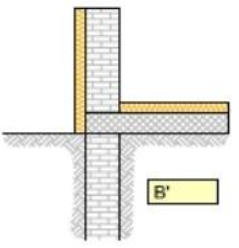
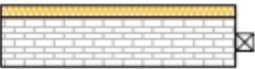
**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,73	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato ( $U_c$ equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,050
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF5)		-0,095
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,158

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

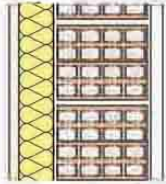
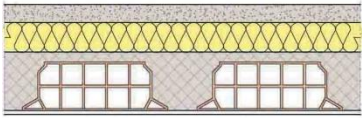
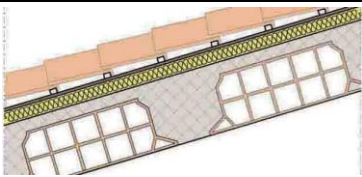
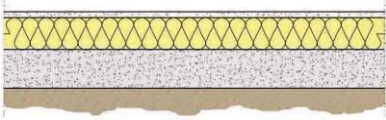
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	_____	

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,6	-	1	-
CVO01	E	53,76	-	1	-
CVO01	O	53,76	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,40	-	1	-
CVT01	E	6,72	-	1	-
CVT01	O	6,72	-	1	-
COS01	-	96	-	0,61	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,61	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	74,4	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,040	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,15	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,042	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa



**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RMF\_CT

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

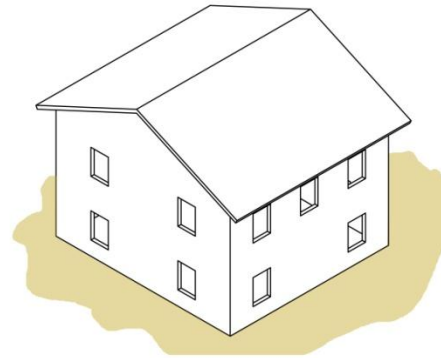
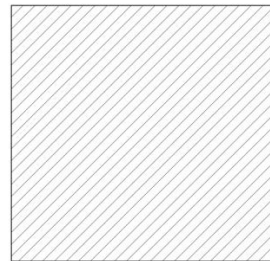


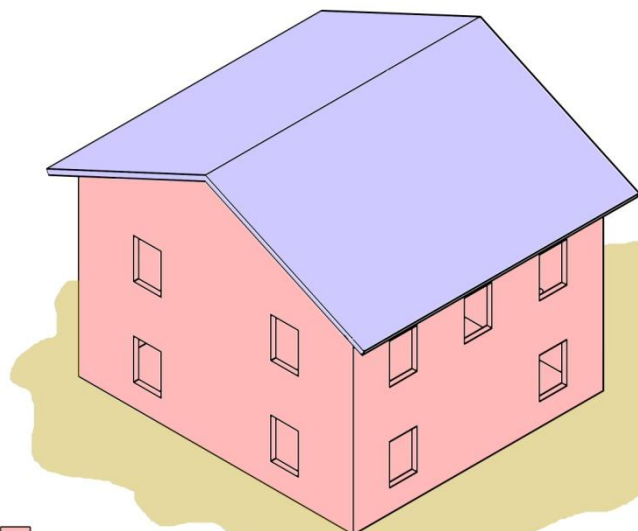
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	604,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	469,8
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	192
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	174
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	438,96
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	21,84
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,73
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	2
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	1
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI

■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti.				
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,40 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl}/g_{gl+sh}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

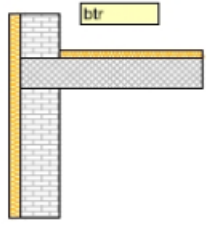
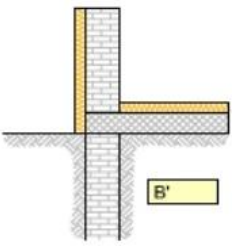
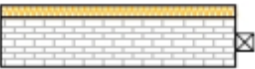
**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato ( $U_c$ equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,064
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF5)		-0,164
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,127

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

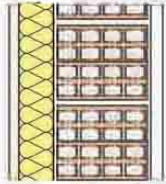
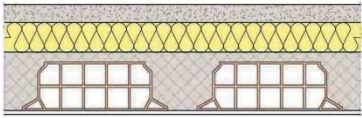
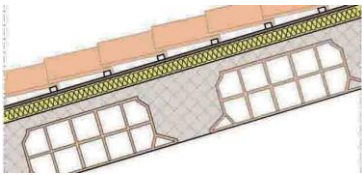
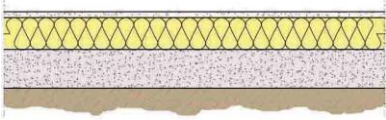
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	_____	

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,6	-	1	-
CVO01	E	53,76	-	1	-
CVO01	O	53,76	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,40	-	1	-
CVT01	E	6,72	-	1	-
CVT01	O	6,72	-	1	-
COS01	-	96	-	0,21	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,21	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	74,4	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,05	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Isolante in fibre minerali	0,06	0,042	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10



## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RMF\_MI

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

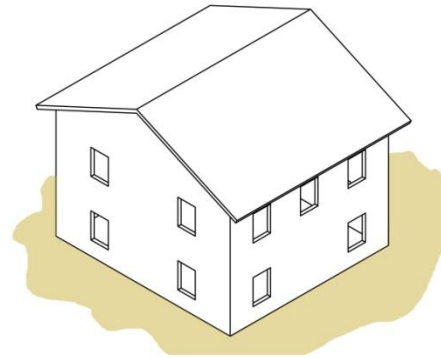
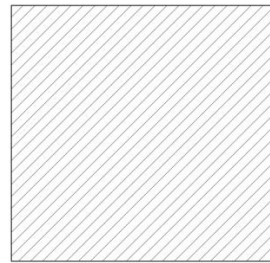


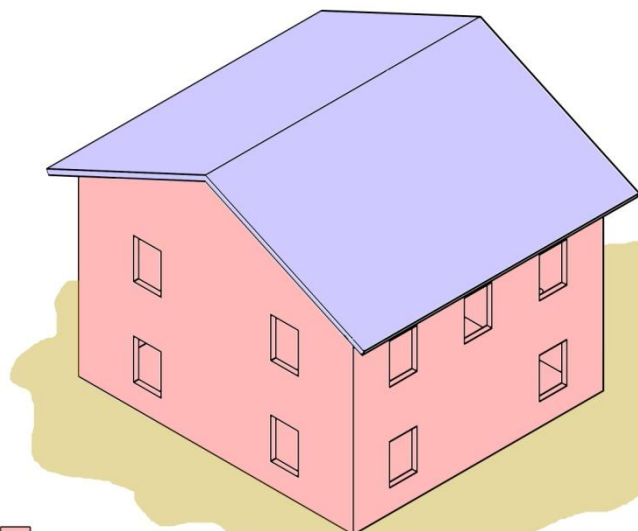
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	604,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	469,8
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	192
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	174
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	438,96
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	21,84
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,73
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	2
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	1
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI

■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti.				
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl}/g_{gl+sh}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	-	-

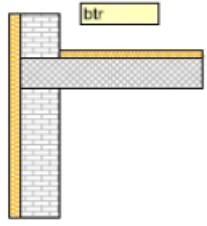
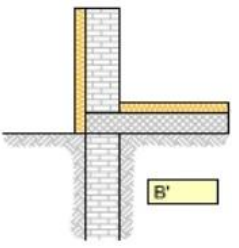
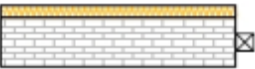
**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,73	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato ( $U_c$ equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,23	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,050
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF5)		-0,095
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,158

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

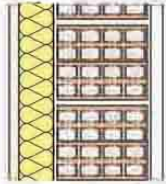
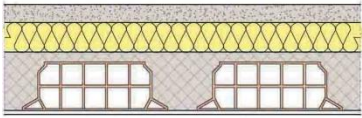
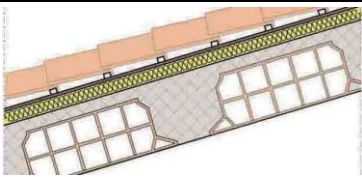
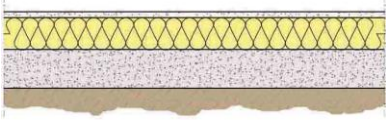
<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,6	-	1	-
CVO01	E	53,76	-	1	-
CVO01	O	53,76	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,40	-	1	-
CVT01	E	6,72	-	1	-
CVT01	O	6,72	-	1	-
COS01	-	96	-	0,71	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,71	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	74,4	1	-



Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,040	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,15	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Isolante in fibre minerali	0,10	0,042	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RMF\_PE

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

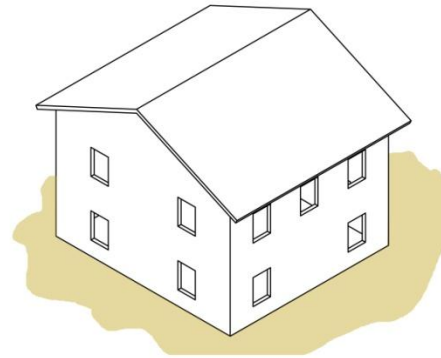
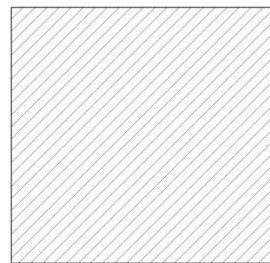


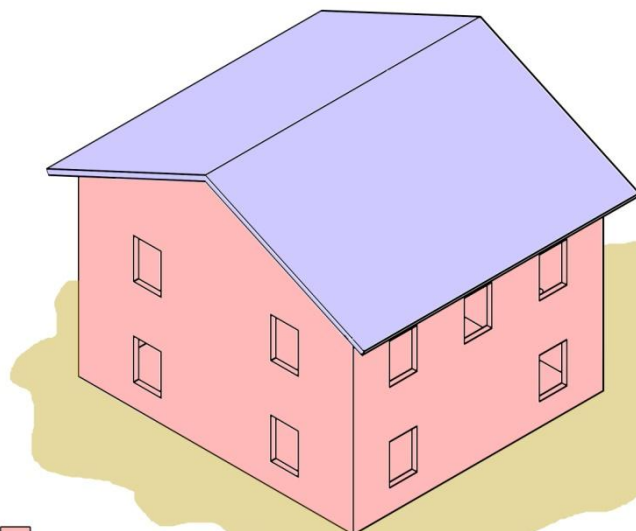
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	604,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	469,8
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	192
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	174
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	438,96
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	21,84
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,73
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	2
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	1
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI

■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti.					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl}/g_{gl+sh}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] - $F_F$ [-] 0,20 $\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

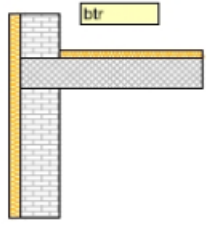
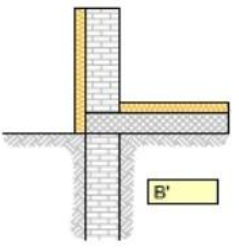
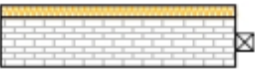
**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato ( $U_c$ equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

**5) PONTI TERMICI**

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,055
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF5)		-0,111
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,149

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

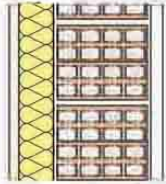
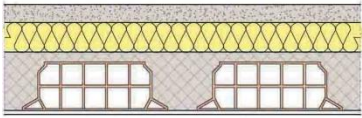
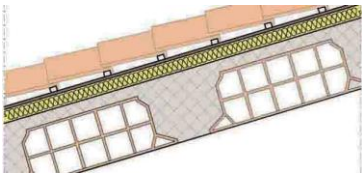
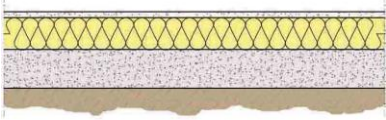
<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	_____	



**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,6	-	1	-
CVO01	E	53,76	-	1	-
CVO01	O	53,76	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,40	-	1	-
CVT01	E	6,72	-	1	-
CVT01	O	6,72	-	1	-
COS01	-	96	-	0,64	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,64	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	74,4	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,12	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,042	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** RMF\_RM

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Residenziale

**Tipologia:** Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

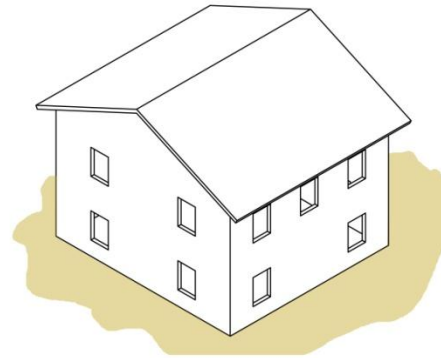
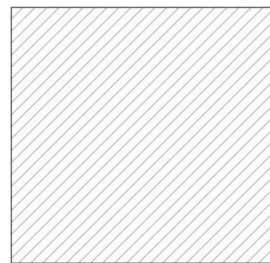


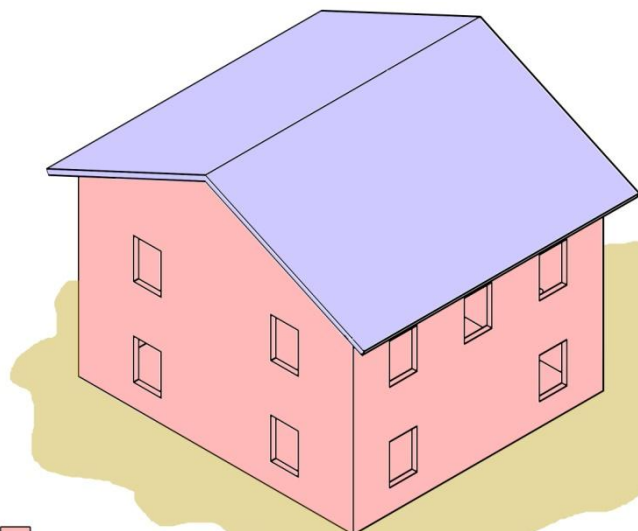
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	604,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	469,8
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	192
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	174
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	438,96
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	21,84
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,73
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	2
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI  
■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$K_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti.					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,45 $\alpha_{sol}$ [-] 0,15 $g_{gl}/g_{gl+sh}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<b>Telaio</b> <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] - $F_F$ [-] 0,20 $\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	

**3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

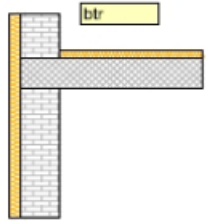
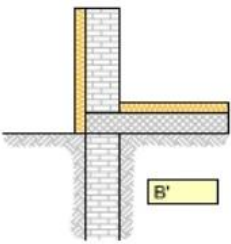

**Caratteristiche della copertura:**

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,84	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

**4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato ( $U_c$ equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,28	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R5)		0,055
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF5)		-0,111
PT03	P.T. serramenti (W7)		0,149

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----



## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

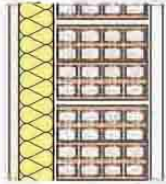
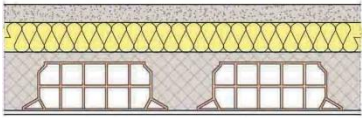
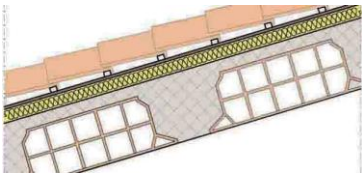
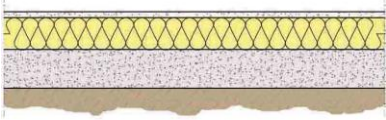
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	_____	

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

<b>Componenti dell'involucro edilizio (ID)</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A [m<sup>2</sup>]</b>	<b>l [m]</b>	<b>b<sub>tr</sub> [-]</b>	<b>Elementi esterni ombreggianti (ID)</b>
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,6	-	1	-
CVO01	E	53,76	-	1	-
CVO01	O	53,76	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,40	-	1	-
CVT01	E	6,72	-	1	-
CVT01	O	6,72	-	1	-
COS01	-	96	-	0,54	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,54	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	74,4	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,12	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Isolante in fibre minerali	0,09	0,042	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

**SCHEDA 9**

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CB\_U1M1

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

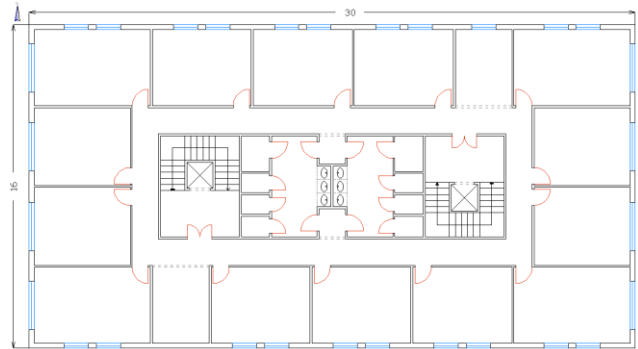
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

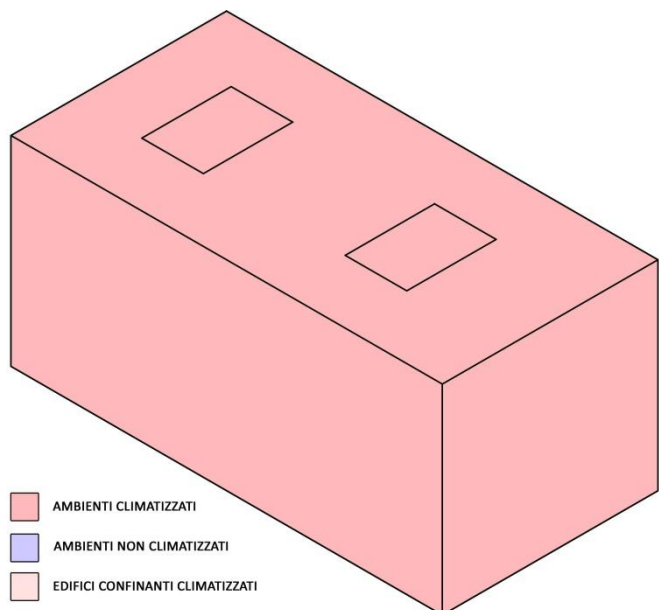
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

### 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

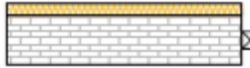
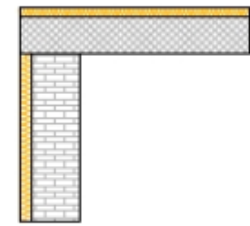
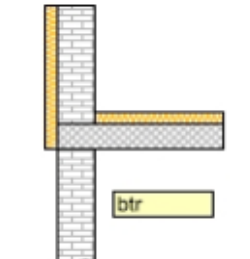
ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9



## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

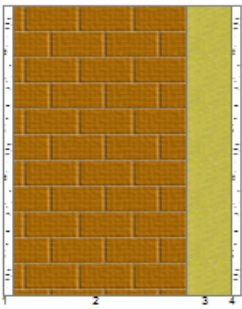
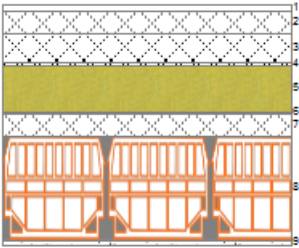
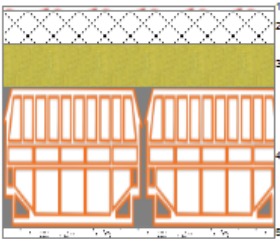
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.l.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-			-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CB\_U1M2

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

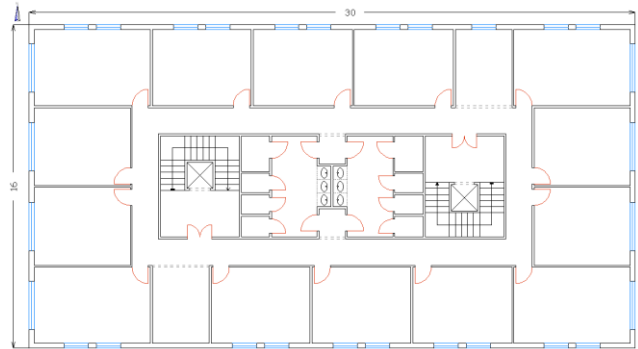
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

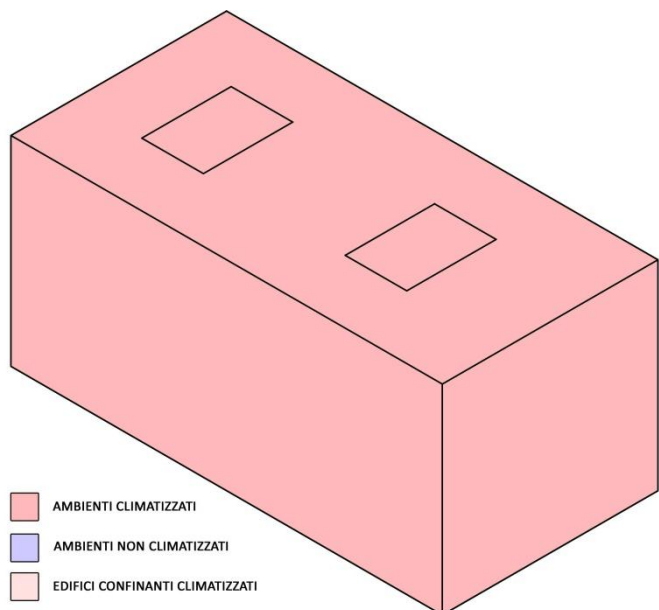
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															



ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


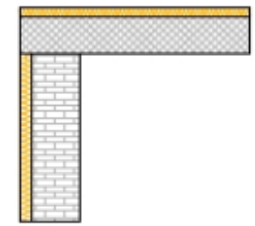
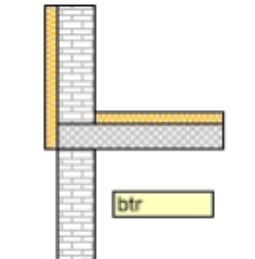
### 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CB\_U2M1

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

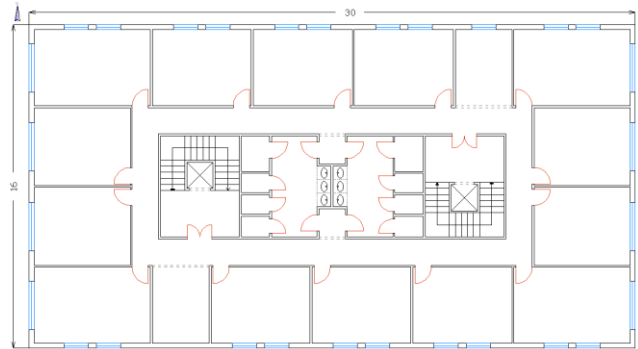
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

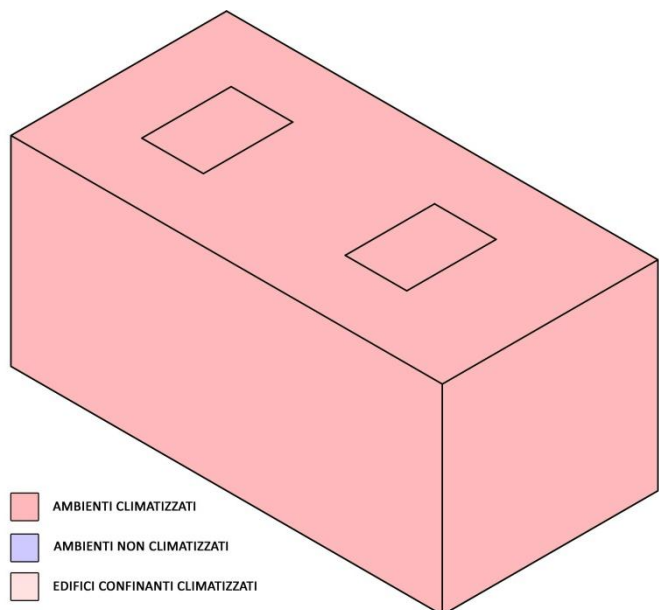
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati



**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40


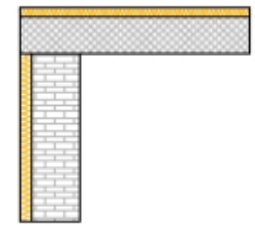
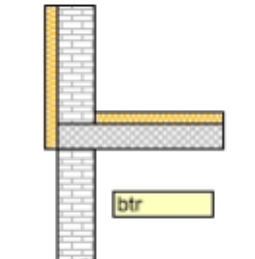
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,22	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,335
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,477
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,128

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

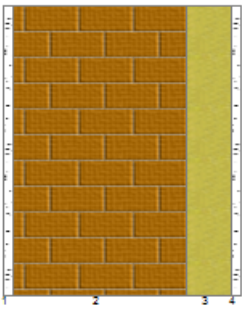
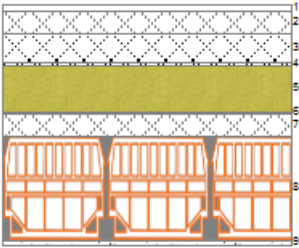
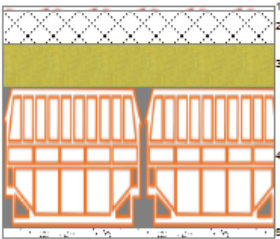
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,94	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,94	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,16	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CB\_U2M2

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

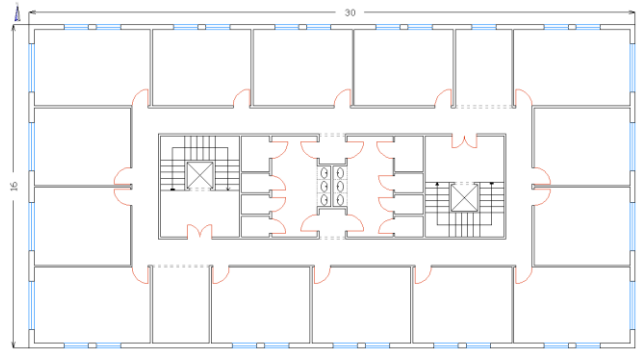
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

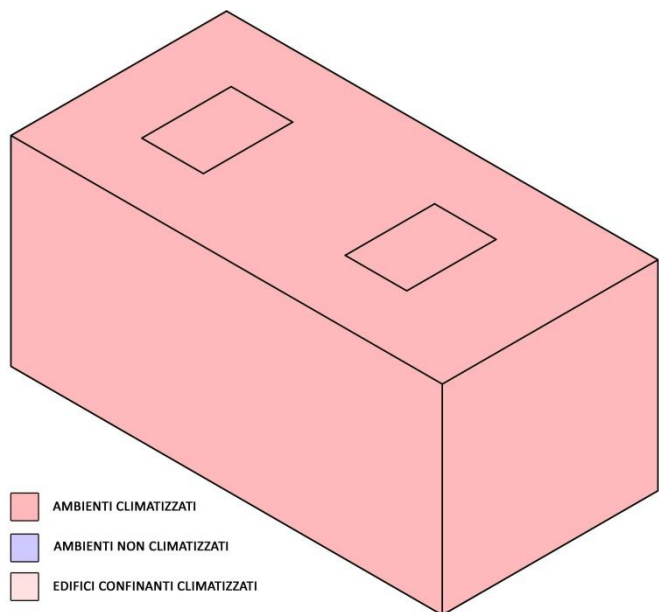
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____				
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																									
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____								
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th rowspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40		$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																					
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																										
$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																										

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40


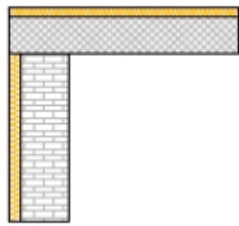
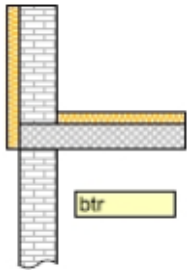
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,22	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,335
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,477
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,128

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,94	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,94	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,08	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmissione di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M1

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

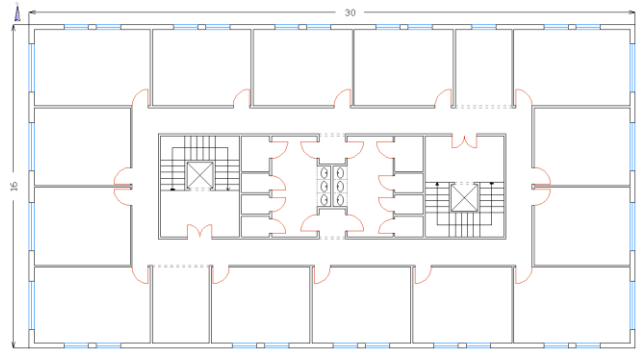
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

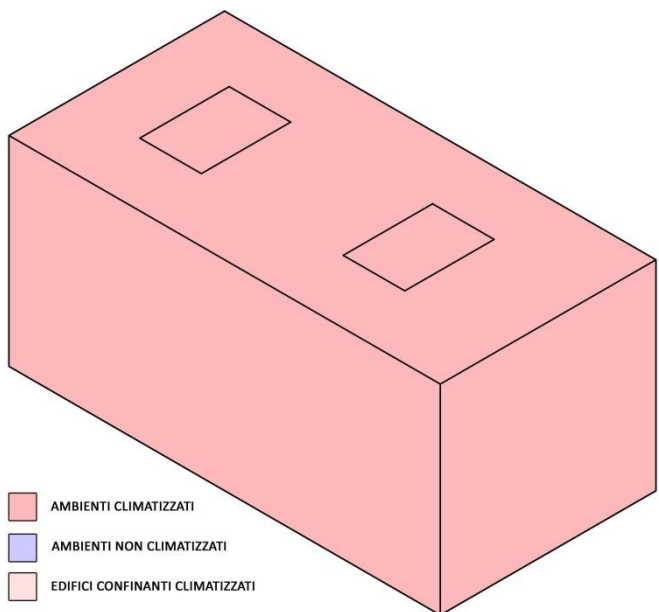
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20


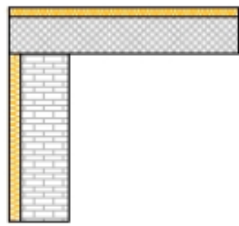
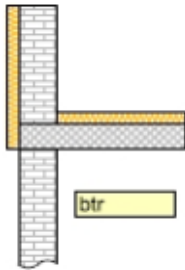
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

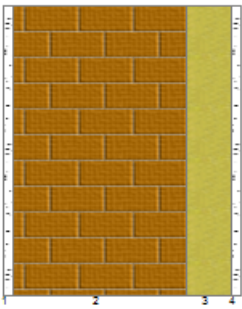
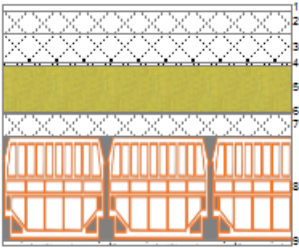
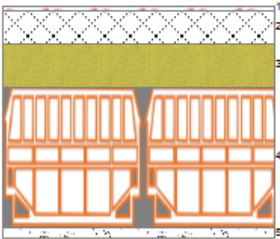
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,040	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,05	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17



**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M1\_IMP1

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

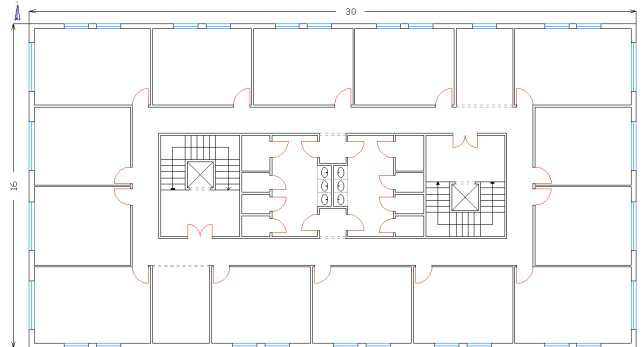
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

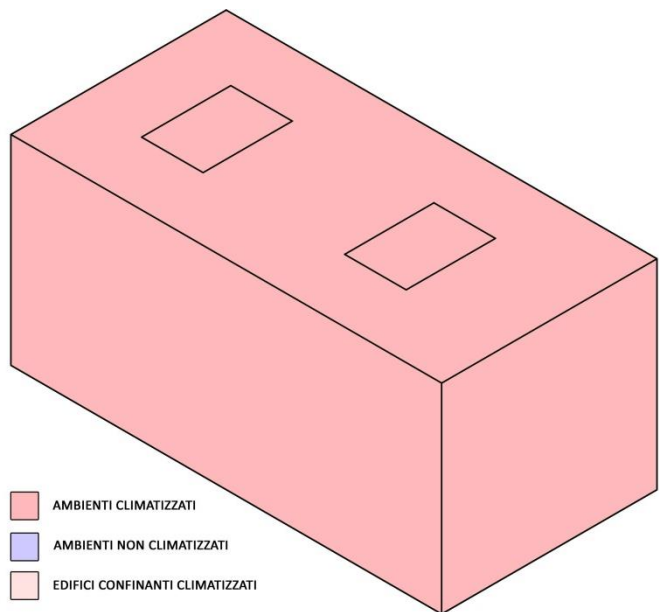
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,l}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

## DATI COSTRUTTIVI

## 1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

## 2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Vetro</th> <th colspan="2">Schermatura mobile</th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Vetro		Schermatura mobile		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				
Vetro		Schermatura mobile		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Telaio</th> <th colspan="2">Chiusura oscurante</th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Telaio		Chiusura oscurante		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio		<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____							
Telaio		Chiusura oscurante		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Serramento</th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> <td rowspan="2"></td> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> <tr> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> </tbody> </table>		Serramento		Contributo della chiusura oscurante			$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																			
Serramento		Contributo della chiusura oscurante																											
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																										
			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																										

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20

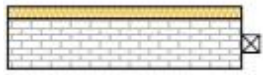
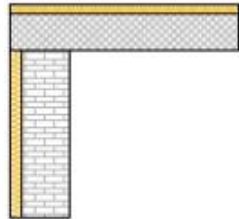
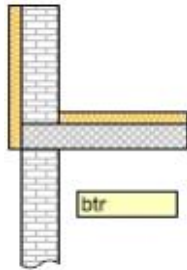
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

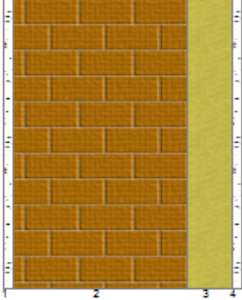
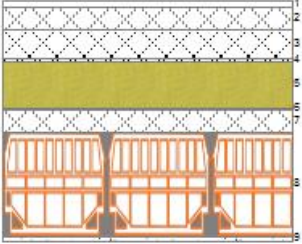
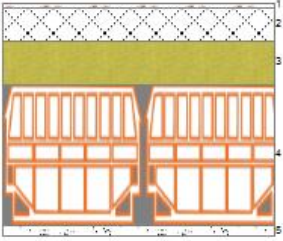
<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-



**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,040	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.I.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,05			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 

0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

 $W_{vn,H,e}$  [W]

649

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 

0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	309
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	<table border="1"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">649</td> </tr> </table>	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	649
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	649		
	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili		

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

<b>Sistema di controllo</b>	<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{l,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	453
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{P0,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

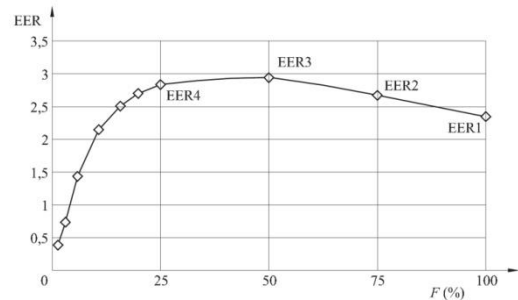
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{Pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso



SCHEDA 15

l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M1\_IMP2

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

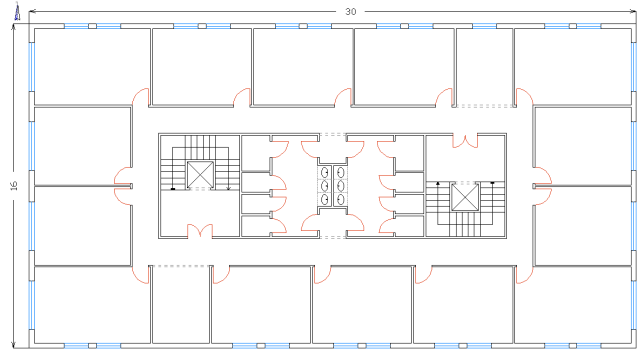
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

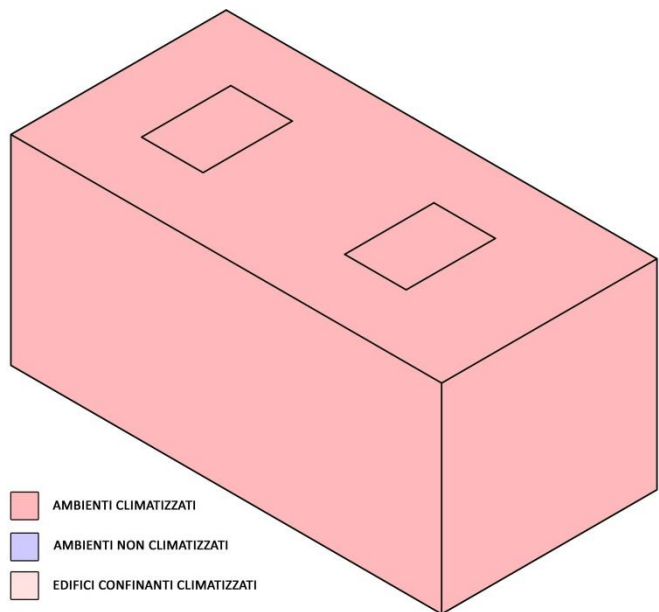
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,l}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio		<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____							
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> <td rowspan="2"></td> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> <tr> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante			$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante																											
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																										
			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																										

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20

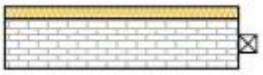
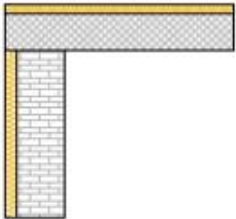
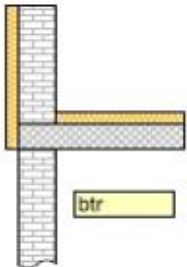
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

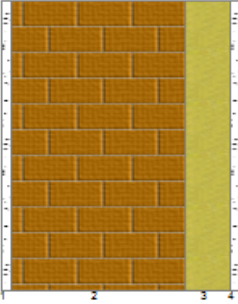
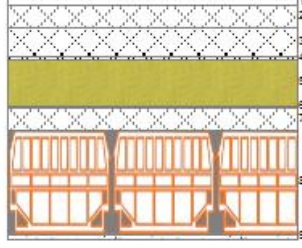
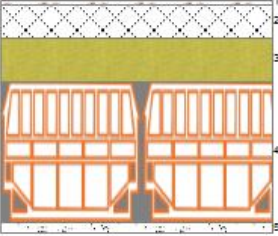
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,040	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.I.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,05			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		



## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 

0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

 $W_{vn,H,e}$  [W]

649

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 

0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	237
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	-
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
--	------------------------------	---

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	649	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	----------------------------	-----	--

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

<b>Sistema di controllo</b>	<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{l,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	453
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{pO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

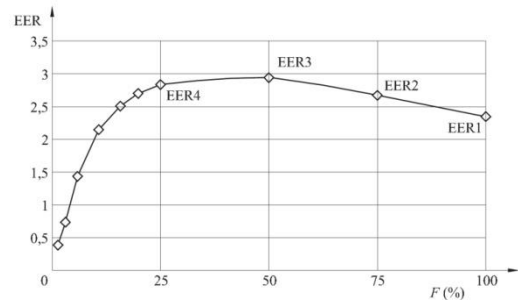
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{Pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso

l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M2

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

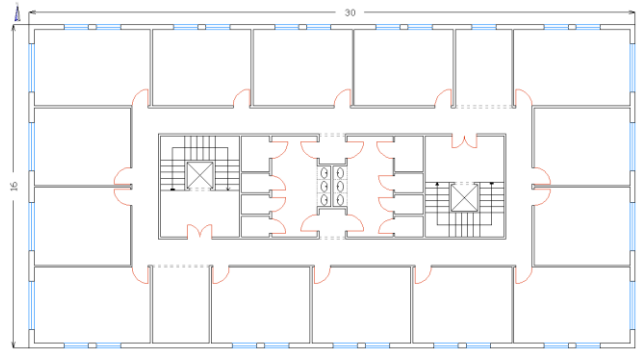
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

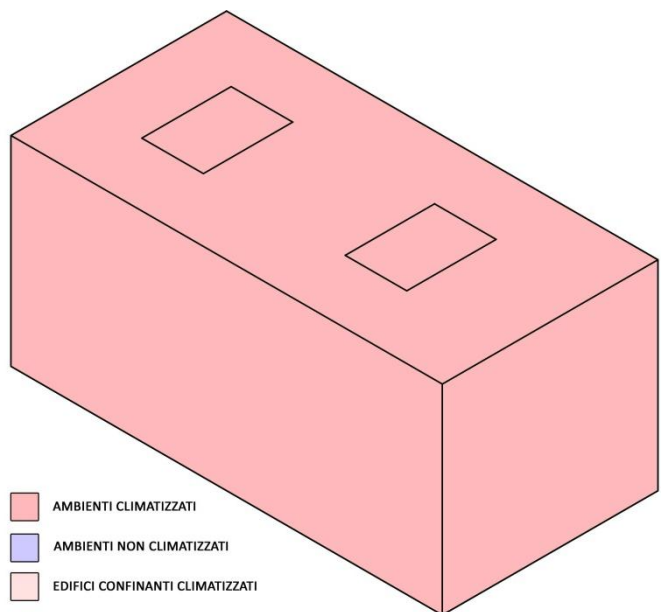
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20


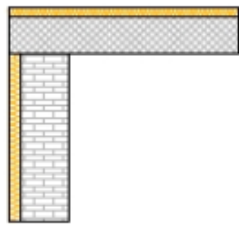
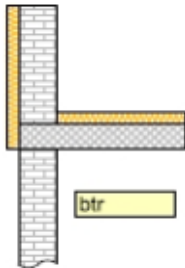
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,042	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,040	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,04	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M2\_IMP1

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

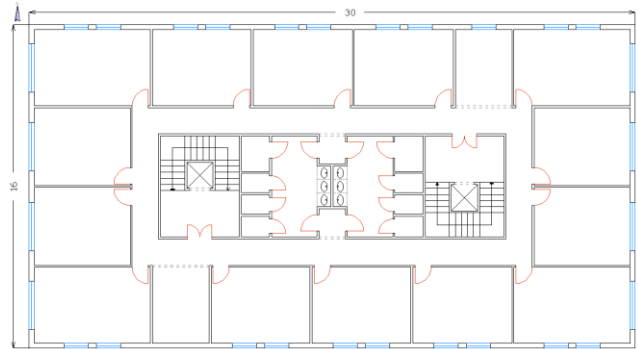
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

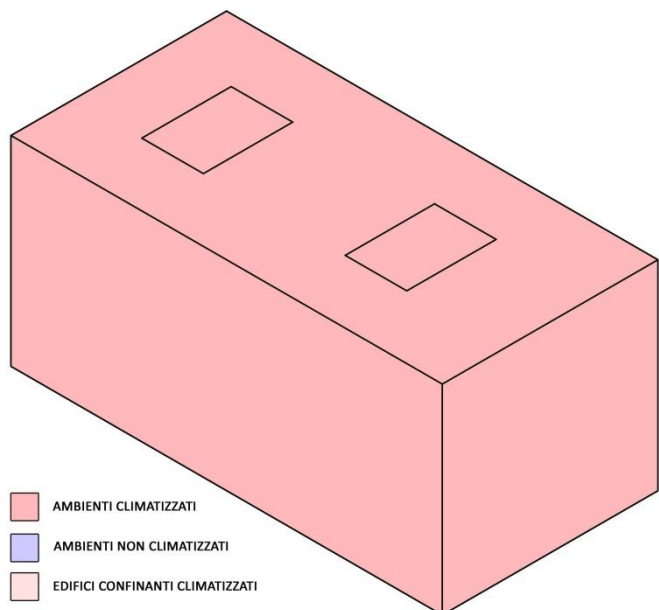
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.					
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20


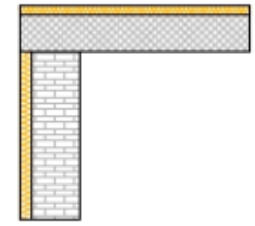
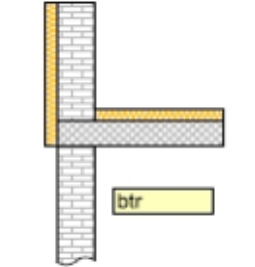
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,042	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,040	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,04	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17



## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$  0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

 $W_{vn,H,e}$  [W] 784

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$  0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

Pompa

- velocità costante  
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$  [W] 304

$F_v$  [-] 0,6

$FC$  [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$  [W]

$A_{H,s}$  [m<sup>2</sup>]

-

$D_{H,s}$  [m]

-

$\lambda_{H,s}$  [W/mK]

-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W]

-

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione

2015

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

$\eta_{pn}$  [-]

-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">784</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	784
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	784				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	537
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

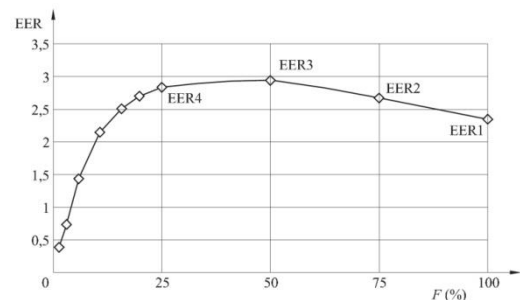
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U1M2\_IMP2

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

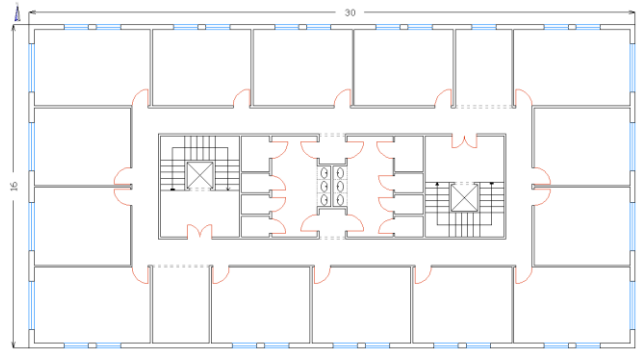
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

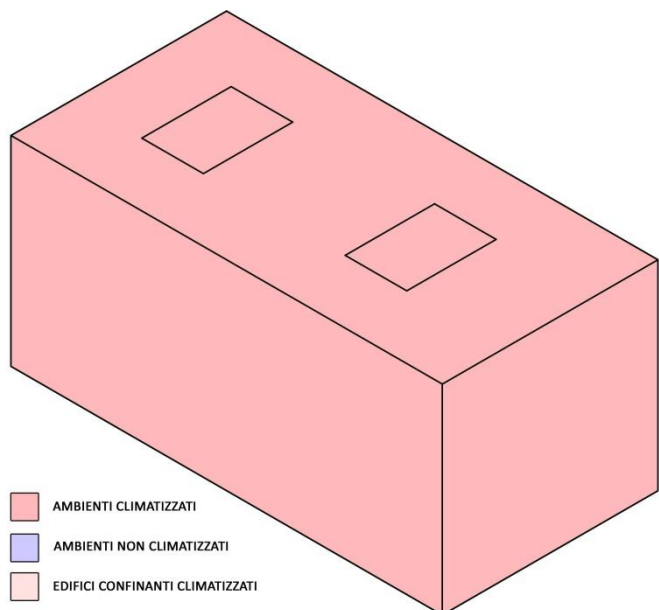
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20


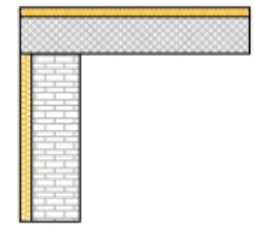
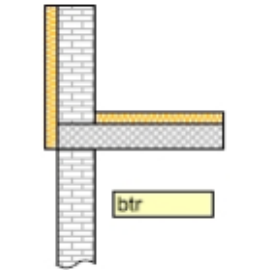
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,042	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,03	0,042	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,040	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,04	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	784
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C



**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

- Pompa

- velocità costante  
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$  [W] 235

$F_v$  [-] 0,6

$FC$  [-] -

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$  [W]

$A_{H,s}$  [m<sup>2</sup>] -

$D_{H,s}$  [m] -

$\lambda_{H,s}$  [W/mK] -

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{pn}$  [kW] -

$\eta_{pn}$  [-] -

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleraffrescamento
- Altro \_\_\_\_\_

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

$q_{ve}$  [m<sup>3</sup>/s]

-

**Sottosistema di emissione**

$\eta_{c,e}$  0,98

**Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione**

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$  [W]

784

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro \_\_\_\_\_

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

**Sottosistema di regolazione**

$\eta_{c,rg}$  0,96

**Sistema di controllo**

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

**Tipologia di regolazione**

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	537
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

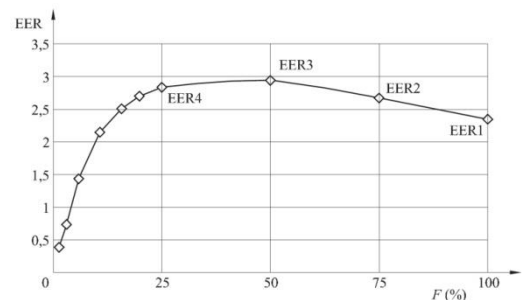
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U2M1

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

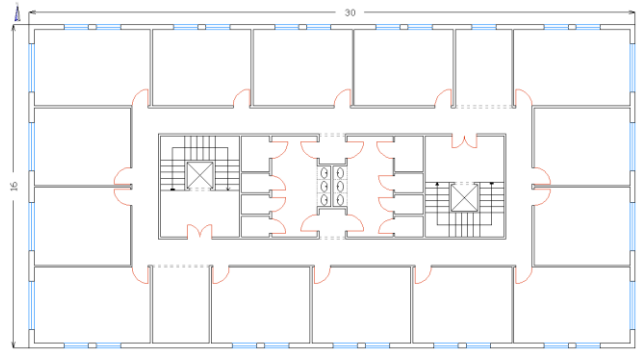
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

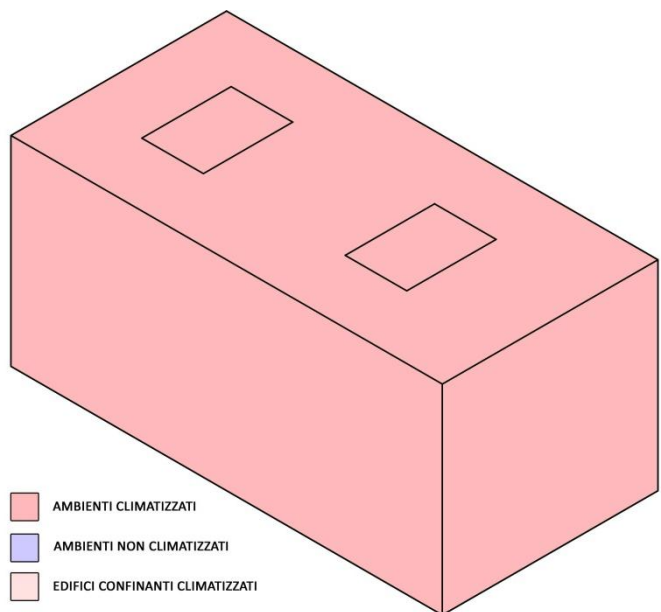
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati



**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,43	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																														
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="5">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,00</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																											
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																												
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																											
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																											
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																											
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																												
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																												
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																												
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																												
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00																																																											
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00																																																											

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00


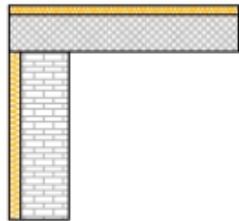
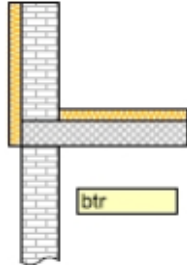
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,35	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,44	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,283
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,409
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,035

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

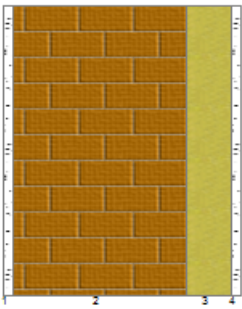
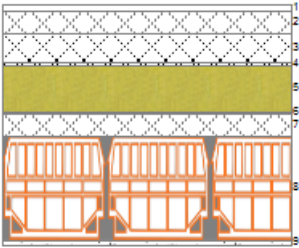
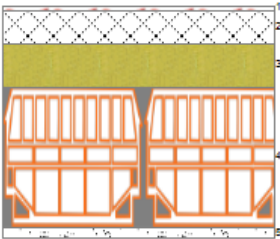
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,89	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,89	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,040	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,05	0,040	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_CT\_U2M2

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

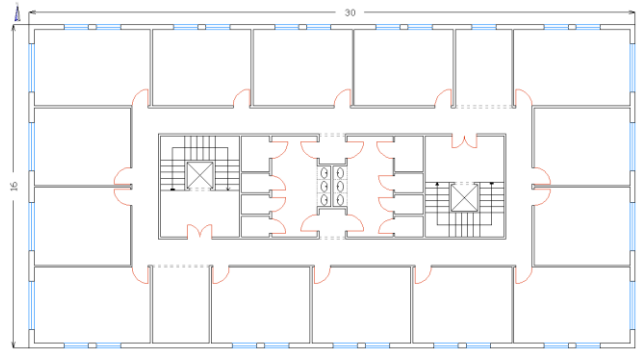
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

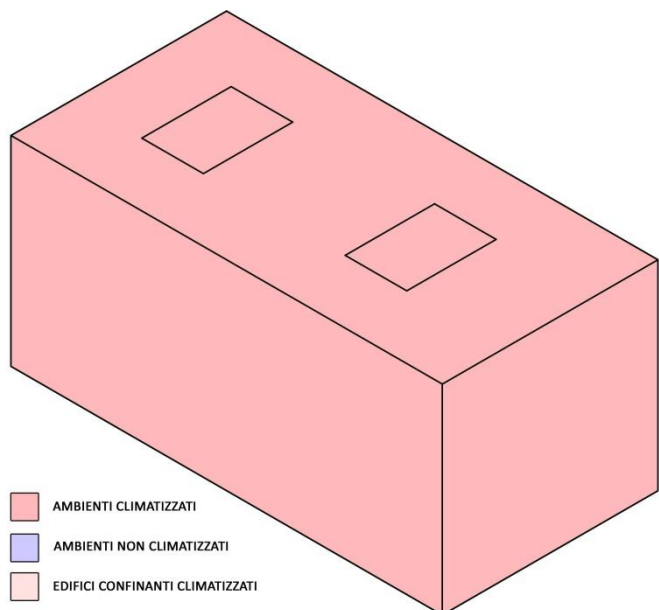
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,43	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____				
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																								
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____								
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th rowspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,00</td> <td></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00		$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00																				
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00																										
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00																									

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,00

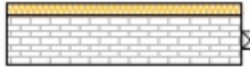
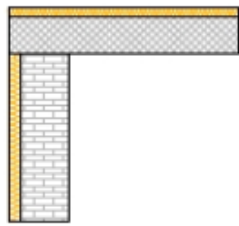
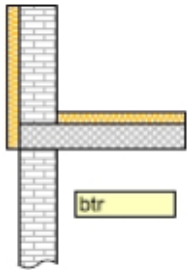
### 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,35	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,44	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,283
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,409
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,035

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,89	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,89	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,03	0,038	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,07	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,04	0,039	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M1

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

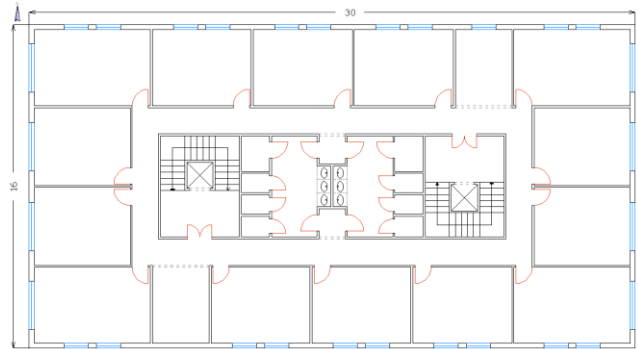
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

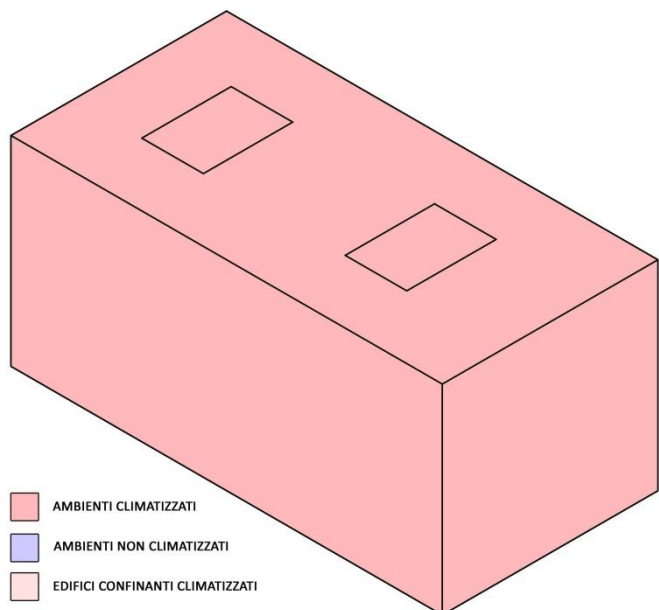
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.				
<i>Vetro</i>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K]	<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		-	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		0,20
		$g_{gl,n}$ [-]			$\alpha_{sol}$ [-]
		0,67			0,10
					$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-]
					-
					$g_{gl+sh}$ [-]
					0,35
<i>Telaio</i>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K]	<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		-	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		
		$F_F$ [-]			$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K]
		0,22			
<i>Serramento</i>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
		1,80			1,80

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


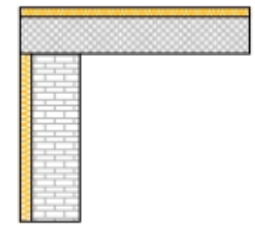
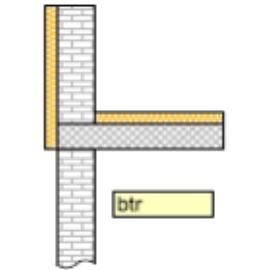
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

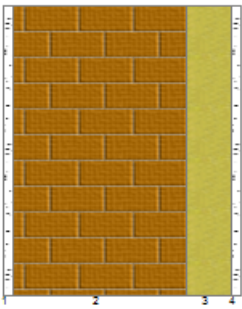
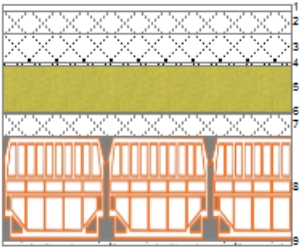
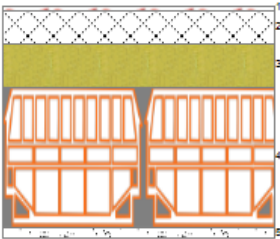
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17



## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M1\_IMP1

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

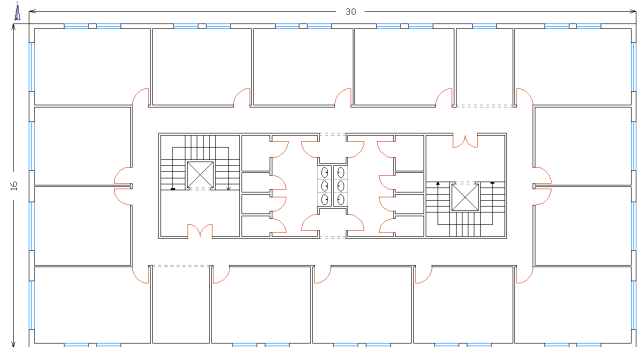
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

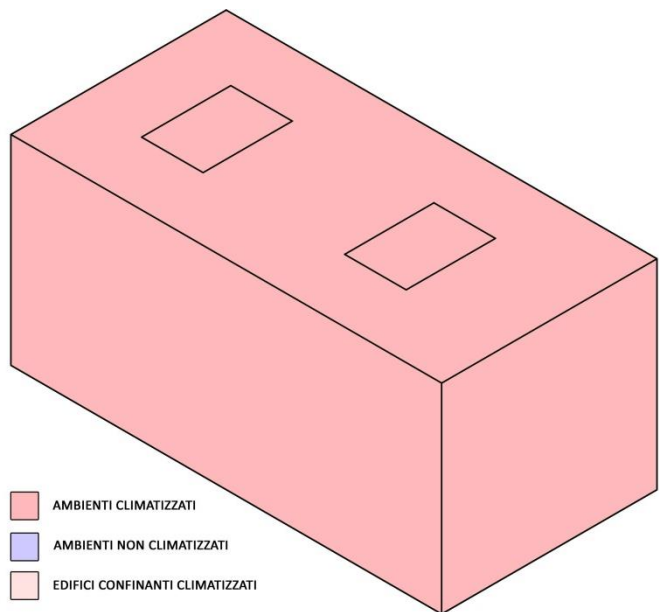
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,l}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

## DATI COSTRUTTIVI

## 1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.				
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

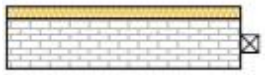
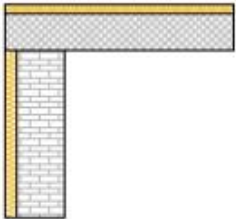
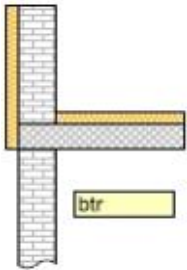
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

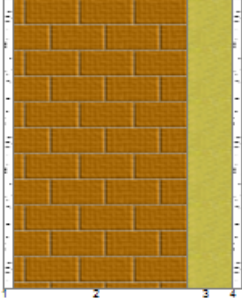
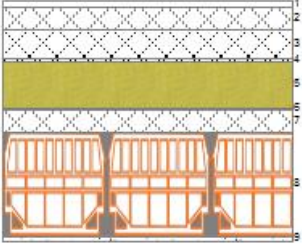

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-



**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.I.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 

0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

 $W_{vn,H,e}$  [W]

527

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 

0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	322
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
--	------------------------------	---

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	527	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	----------------------------	-----	--

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

<b>Sistema di controllo</b>	<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{l,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	387
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{P0,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

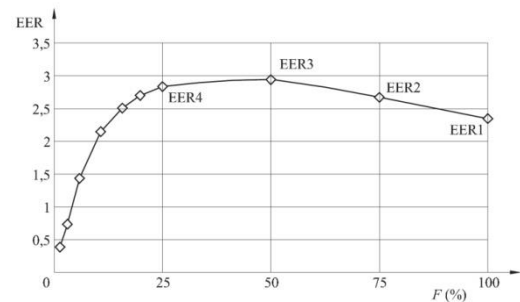
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{Pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite



n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M1\_IMP2

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

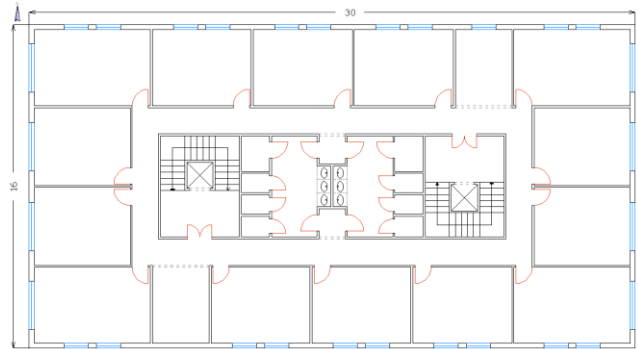
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

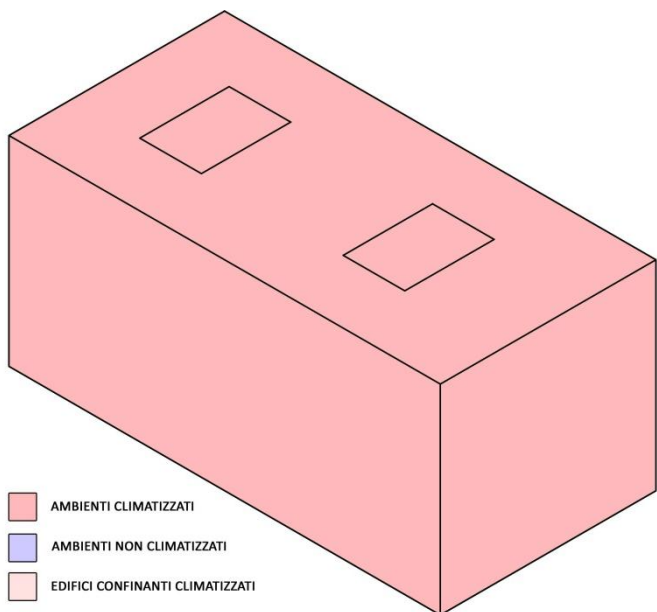
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	4
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																									
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Vetro singolo  <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice  <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo  <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice  <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td> <math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -                             </td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Interna  <input type="checkbox"/> Esterna                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche  <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche  <input type="checkbox"/> Tessuti colorati  <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67                             </td> <td></td> <td></td> <td> <math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35                             </td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	0,20		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$\alpha_{sol}$ [-] 0,10					$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																						
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	0,20																						
	$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																						
				$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																						
				$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Legno  <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico  <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico  <input type="checkbox"/> PVC  <input type="checkbox"/> Legno/alluminio  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td> <math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria  <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria  <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio  <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente  <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma  <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <math>F_F</math> [-] 0,22                             </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	0		$F_F$ [-] 0,22													
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																						
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	0																						
	$F_F$ [-] 0,22																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td> <math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> <td></td> <td> <math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante			$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80													
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante																								
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																							
			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																							

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


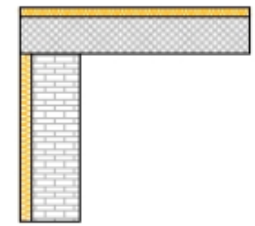
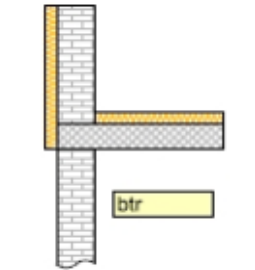
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

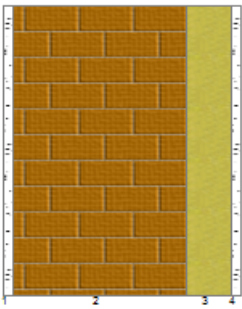
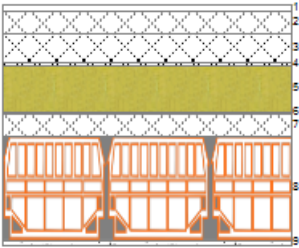
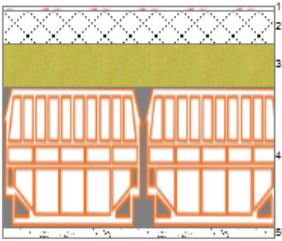
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.l.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-			-	0,17



## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	527
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

Pompa

- velocità costante  
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$  [W] 265

$F_v$  [-] 0,6

$FC$  [-] -

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$  [W]

$A_{H,s}$  [m<sup>2</sup>] -

$D_{H,s}$  [m] -

$\lambda_{H,s}$  [W/mK] -

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{pn}$  [kW] -

$\eta_{pn}$  [-] -

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">527</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	527
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	527		

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

<b>Sistema di controllo</b>	<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	387
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

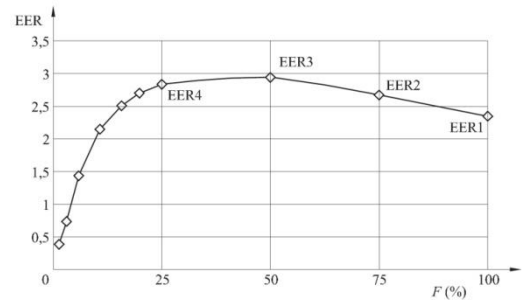
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M2

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

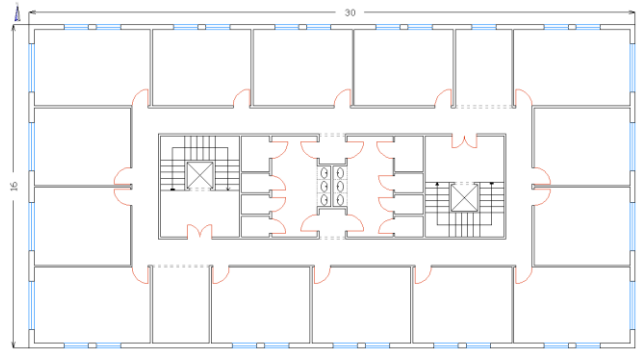
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

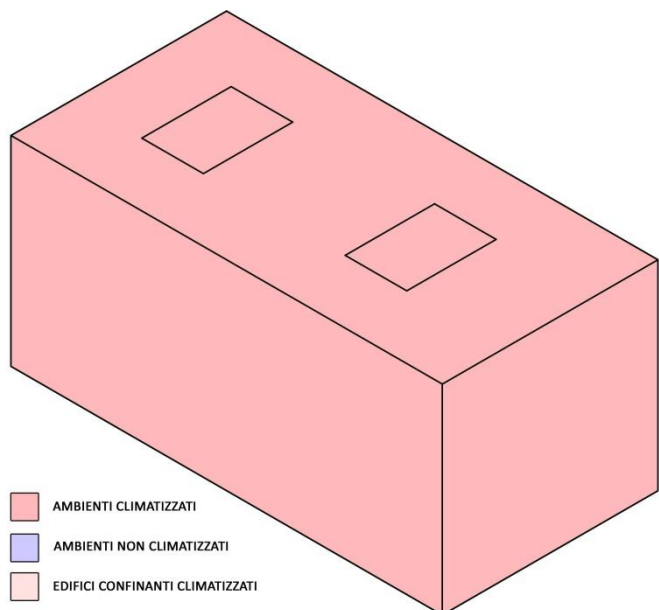
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


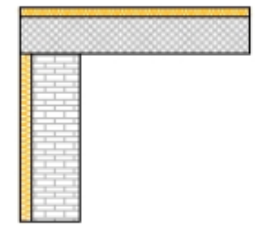
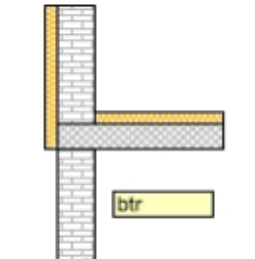
### 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

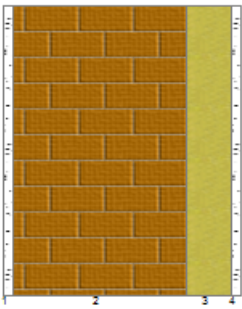
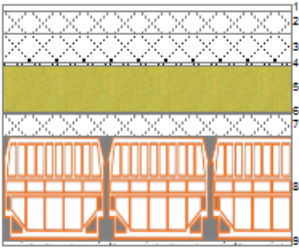
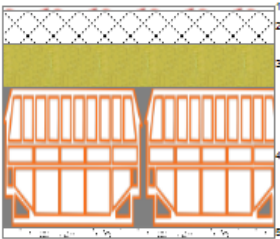
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.I.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
	C.I.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.l.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-			-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M2\_IMP1

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

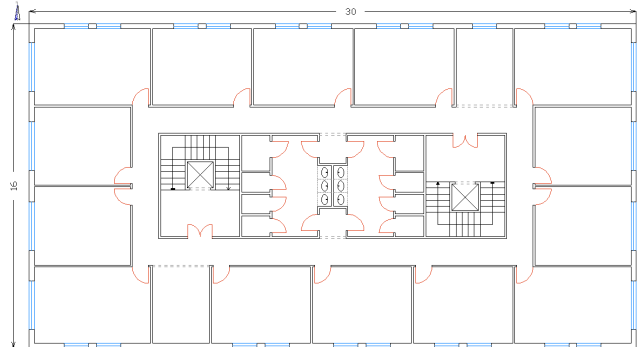
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

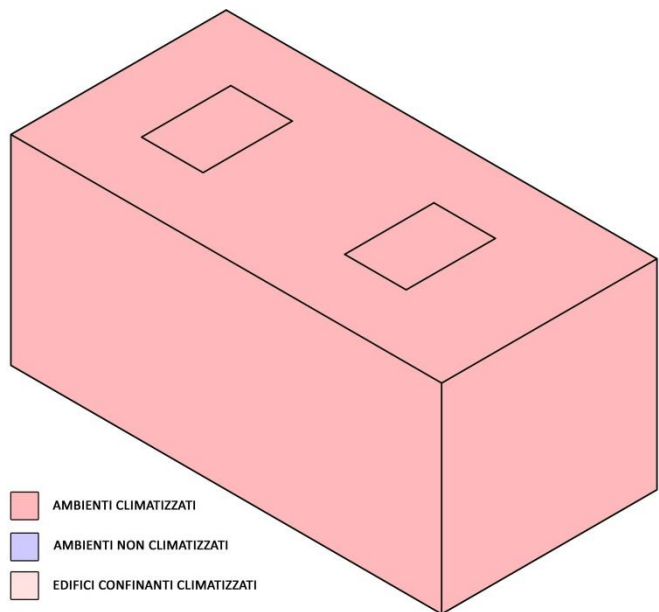
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,l}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____								
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> <td rowspan="2"></td> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante			$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante																											
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																										
			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																										

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$\tau_{sol}$ [-] 0,20
					$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
					$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		$F_F$ [-] 0,25			$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

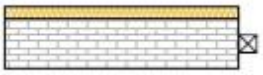
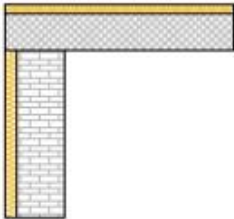
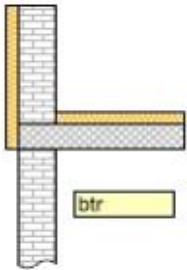
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

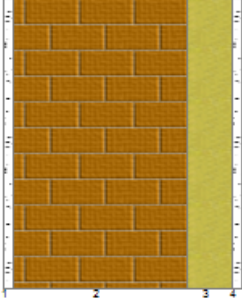
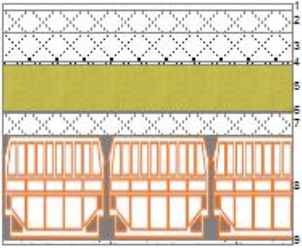
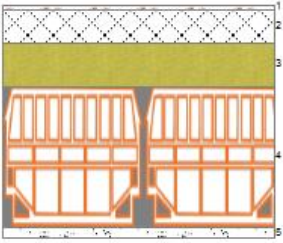
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.I.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		



## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 

0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

 $W_{vn,H,e}$  [W]

624

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 

0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	306
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$ [W]	-
--------------------	---

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
--	------------------------------	---

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	624	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	----------------------------	-----	--

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

<b>Sistema di controllo</b>	<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{l,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	448
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{pO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

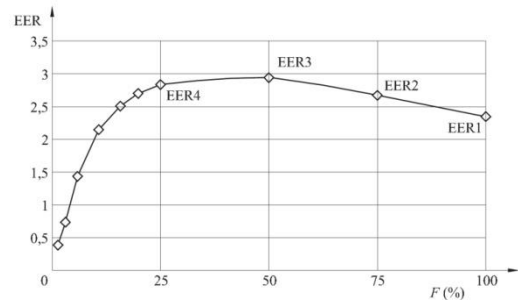
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{c,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 15

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U1M2\_IMP2

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

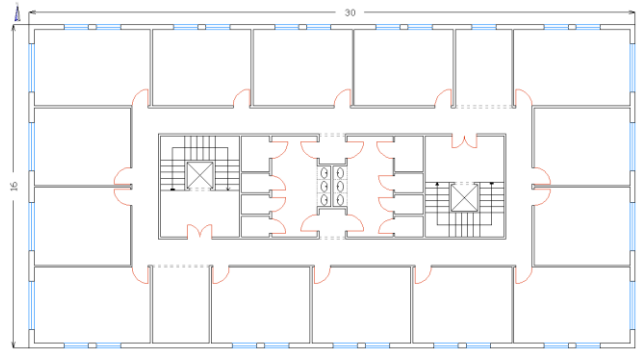
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

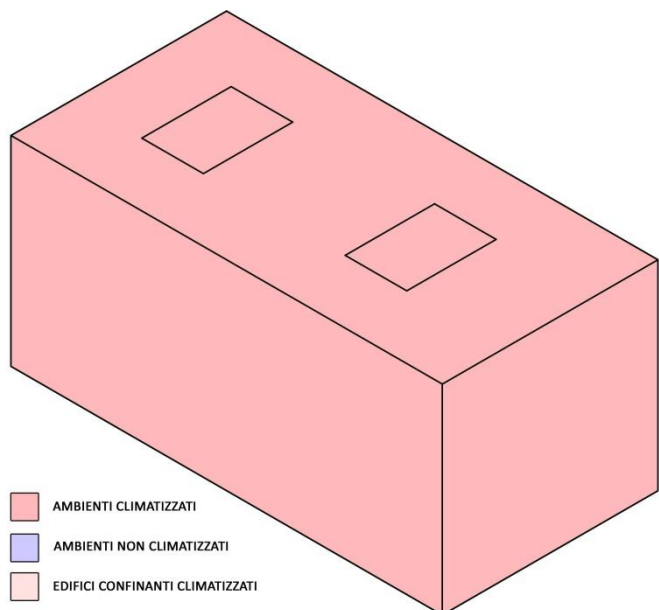
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																									
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Vetro singolo  <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice  <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo  <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice  <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td> <math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -                             </td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Interna  <input type="checkbox"/> Esterna                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Veneziane bianche  <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche  <input type="checkbox"/> Tessuti colorati  <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67                             </td> <td></td> <td></td> <td> <math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35                             </td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	0,20		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$\alpha_{sol}$ [-] 0,10					$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																						
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	0,20																						
	$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																						
				$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																						
				$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Legno  <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico  <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico  <input type="checkbox"/> PVC  <input type="checkbox"/> Legno/alluminio  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td> <math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria  <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria  <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria                             </td> <td> <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio  <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente  <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma  <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm  <input type="checkbox"/> Altro _____                             </td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <math>F_F</math> [-] 0,22                             </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	0		$F_F$ [-] 0,22													
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																						
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	0																						
	$F_F$ [-] 0,22																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td> <math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> <td></td> <td> <math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80                             </td> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante			$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80													
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante																								
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																							
			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																							

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


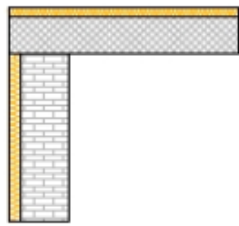
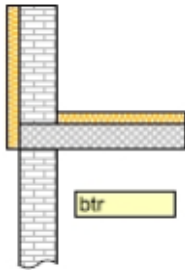
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

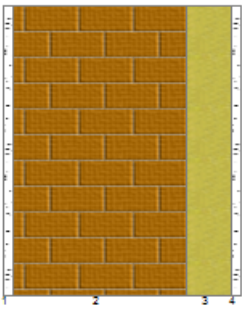
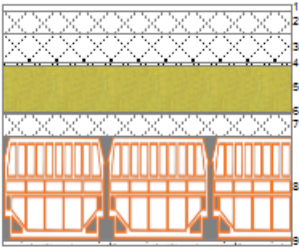
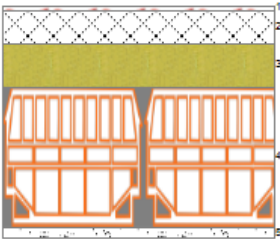
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.I.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
	C.I.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$  0,96

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

 $W_{vn,H,e}$  [W] 624

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$  0,995

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C



**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	256
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$ [W]	-
--------------------	---

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione	2015
-----------------------	------

$\Phi_{pn}$ [kW]	-
$\eta_{pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">624</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	624
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	624				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	448
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

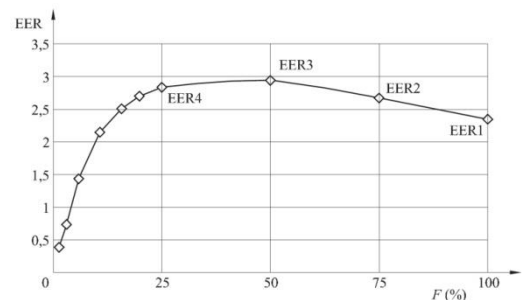
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U2M1

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

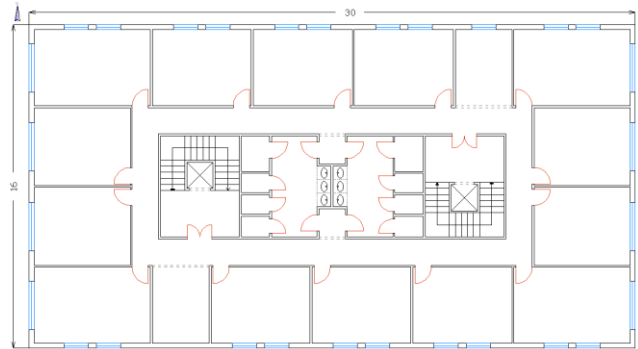
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

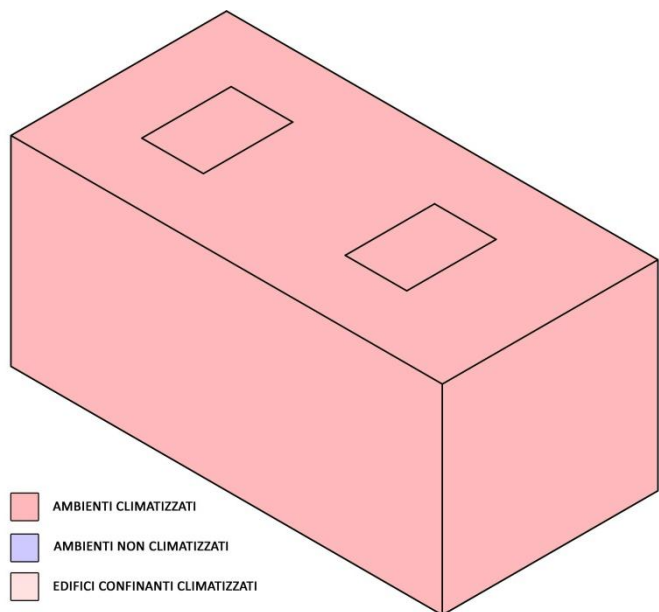
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati



**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																															

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40


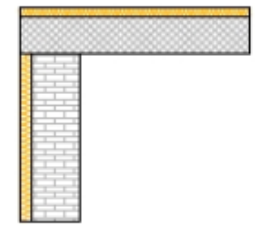
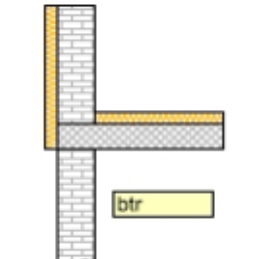
### 3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,22	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,335
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,477
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,128

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

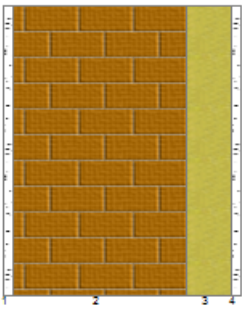
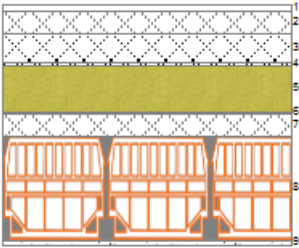
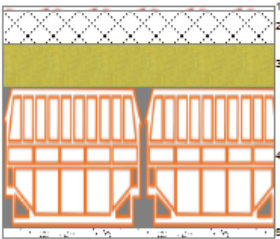
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,94	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,94	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,16	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,042	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_MI\_U2M2

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

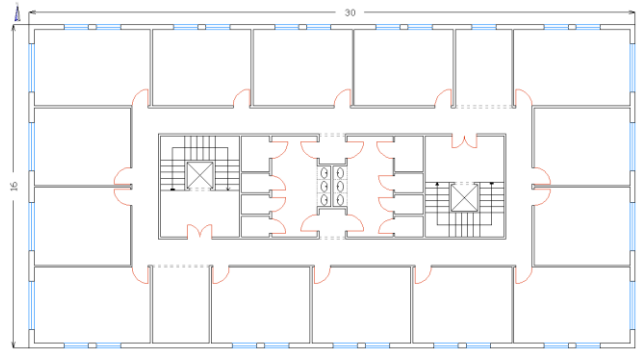
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

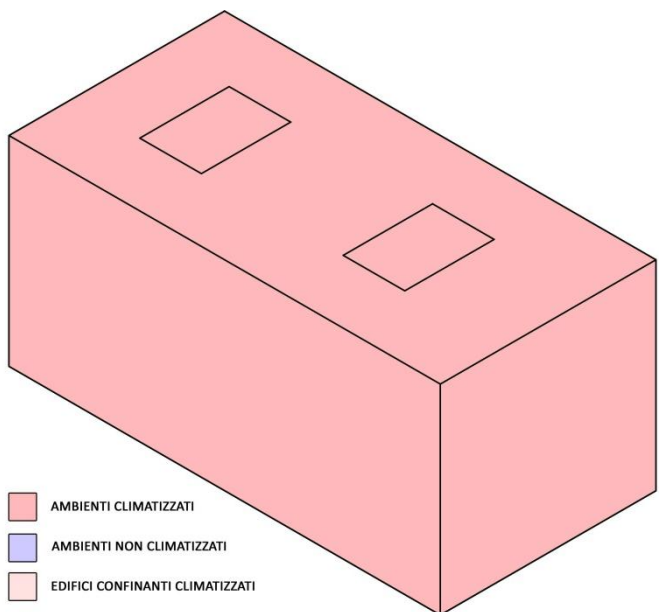
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																														
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="5">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,40</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																											
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																												
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																											
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																											
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																											
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																												
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																												
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																												
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																												
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																											
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40																																																											

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,40

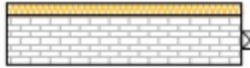
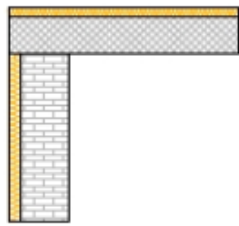
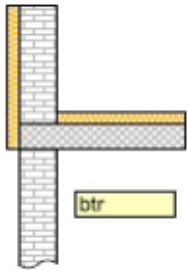
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,22	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,335
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,477
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,128

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,94	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,94	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,05	0,040	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,08	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_PE\_U1M1

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

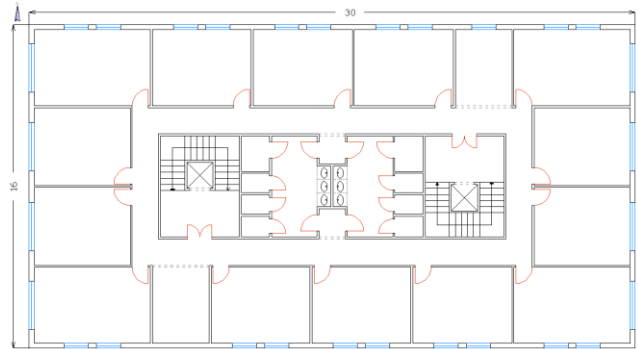
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

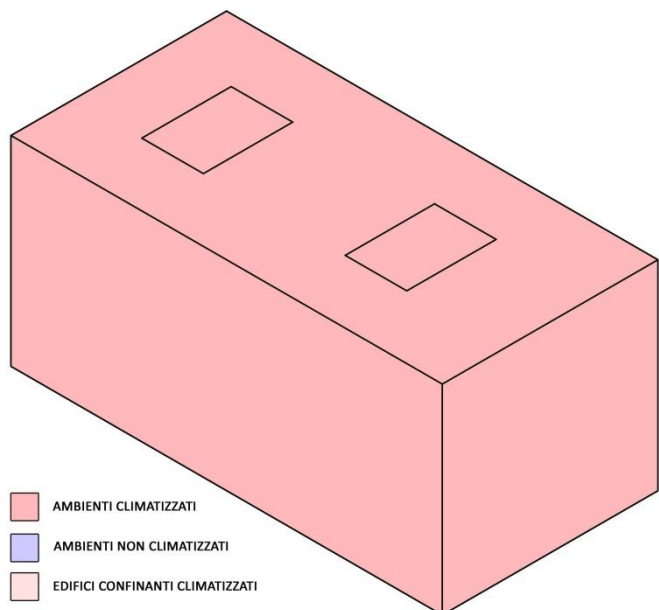
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

## DATI COSTRUTTIVI

## 1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

## 2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione						
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.						
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35	
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$F_F$ [-] 0,22	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

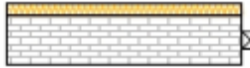
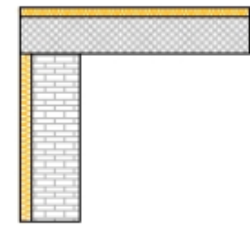
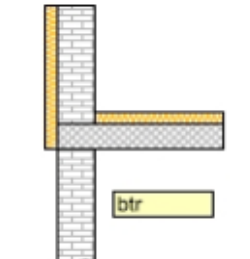
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

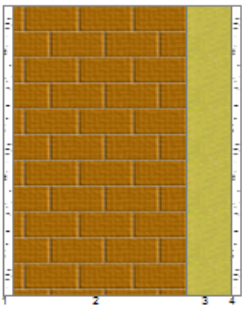
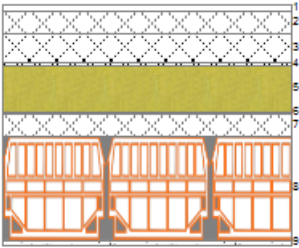
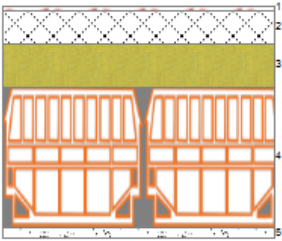
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17



**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_PE\_U1M2

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

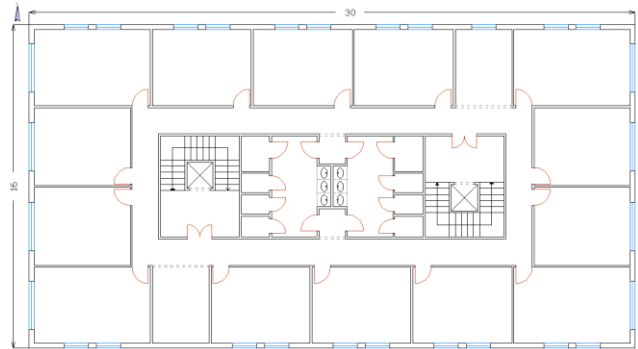
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

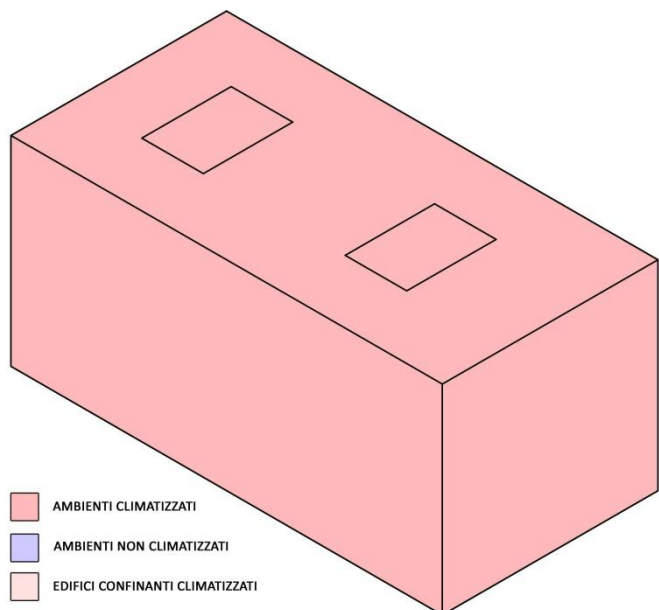
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

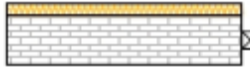
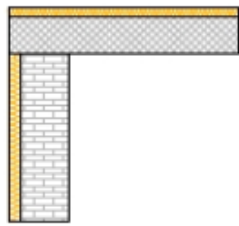
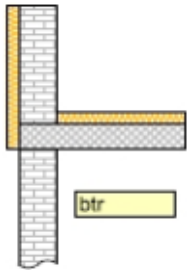
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-



**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_PE\_U2M1

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

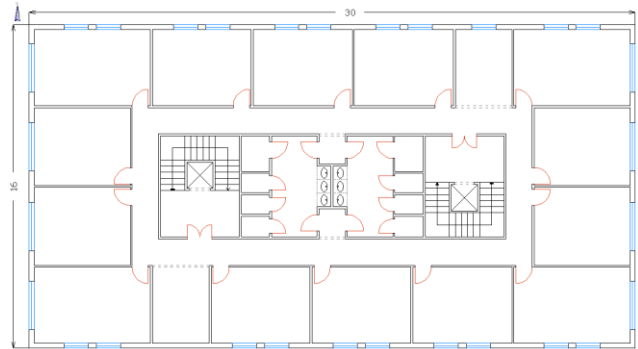
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

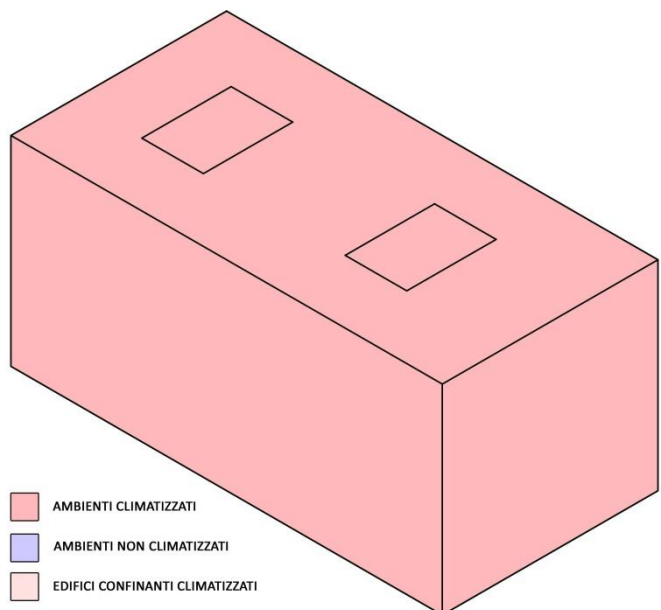
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


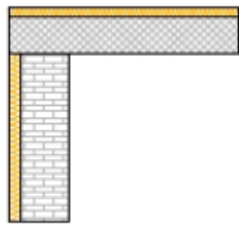
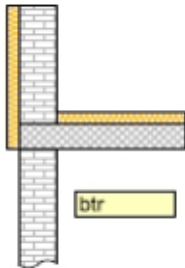
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,325
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,455
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,119

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

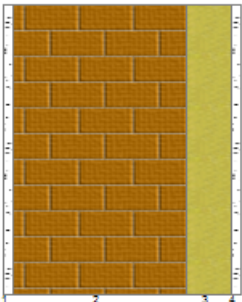
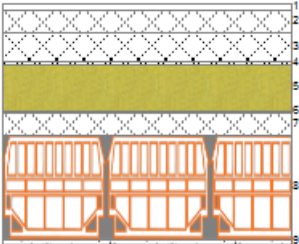

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		



Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,042	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_PE\_U2M2

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

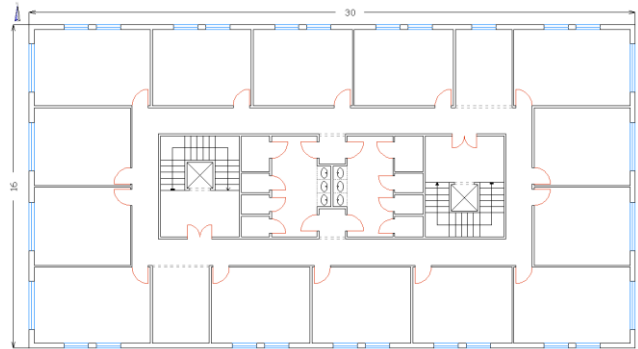
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

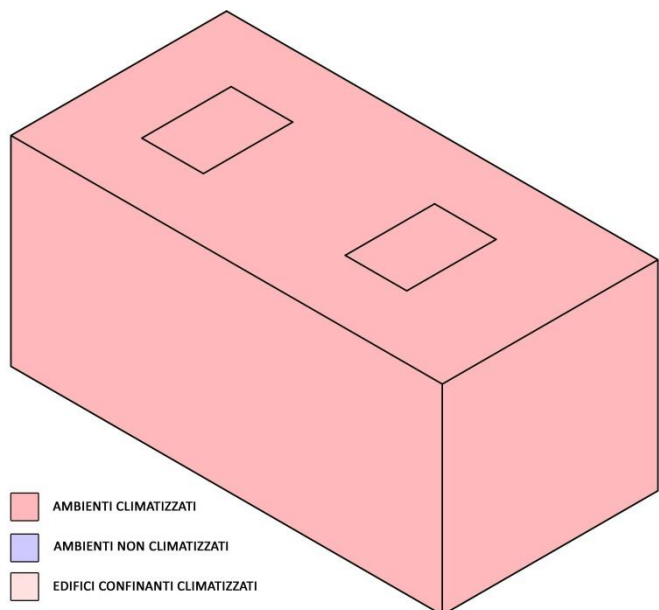
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


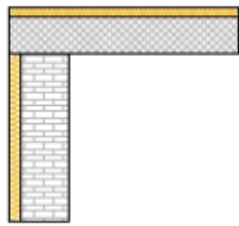
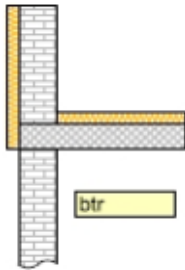
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,325
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,455
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,119



## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,042	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,040	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,040	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmissione di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M1

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

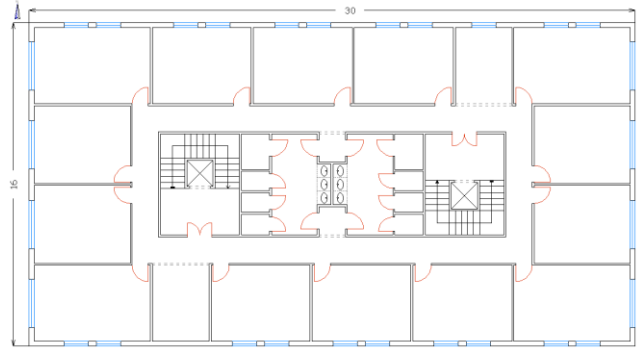
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

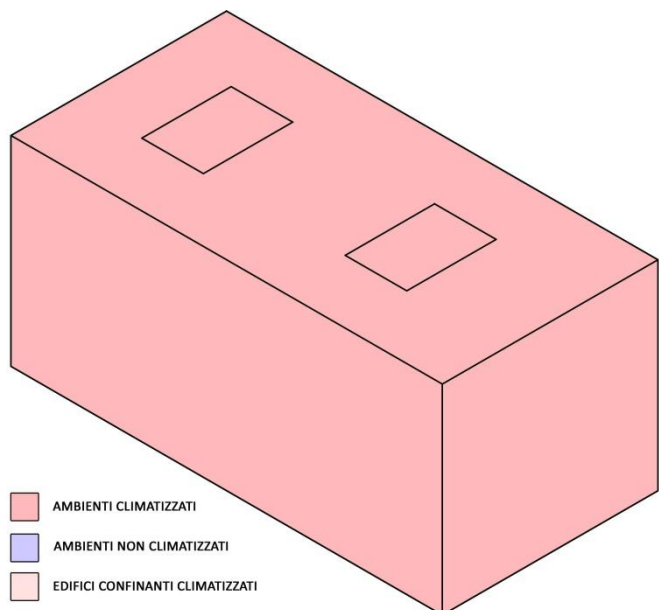
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE


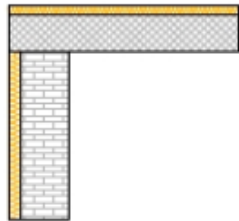
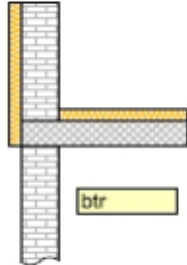
ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9



## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

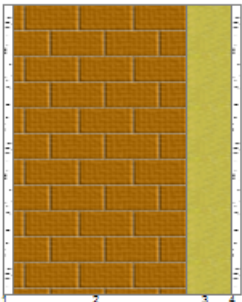
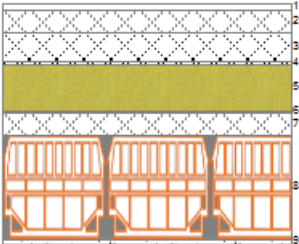

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M1\_IMP1

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

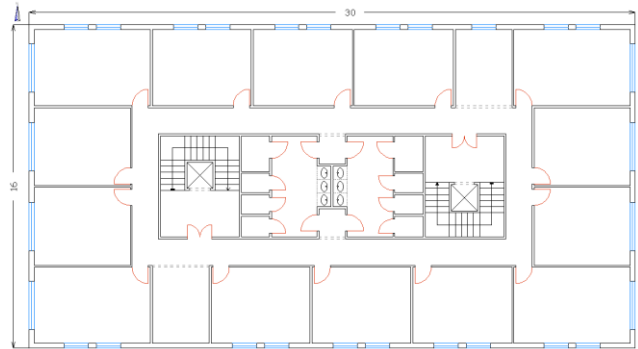
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

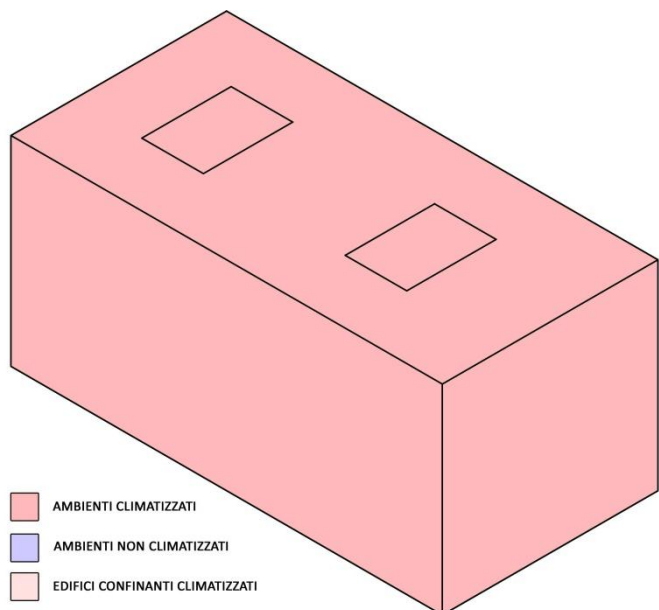
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	4
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															



SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00


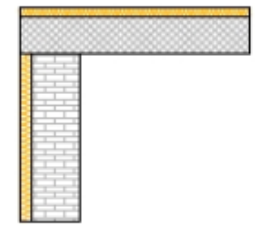
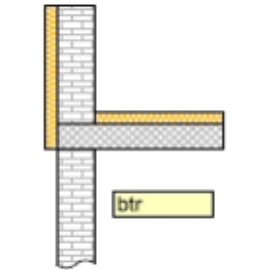
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

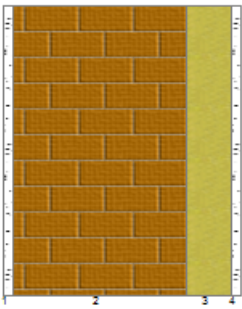
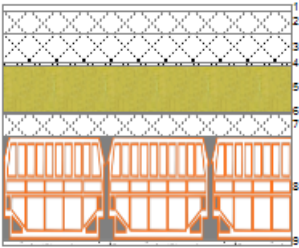
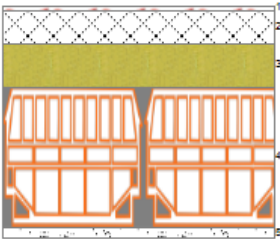
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.l.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-			-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	553
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	305
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$ [W]	-
--------------------	---

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione	2015
-----------------------	------

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">553</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	553
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	553				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)



**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	388
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

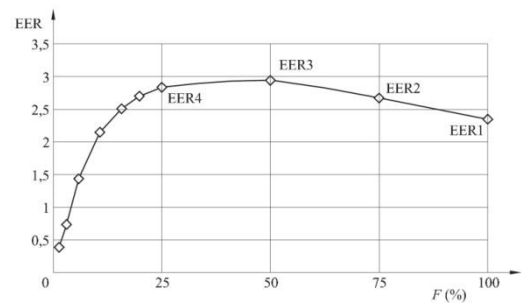
**Vettore energetico**

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

**Coefficienti di correzione**

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M1\_IMP2

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

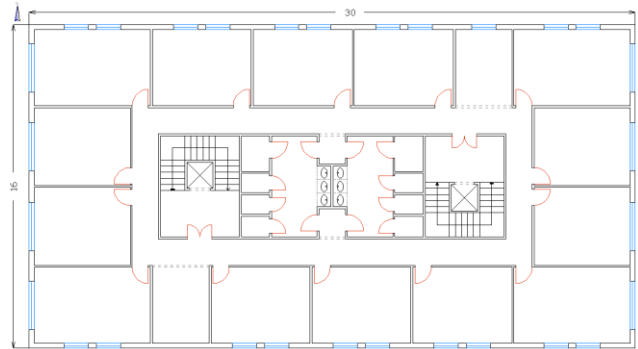
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

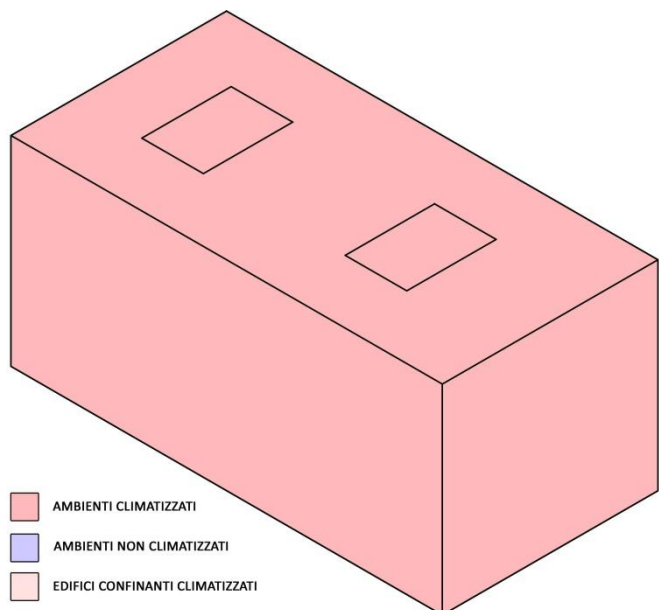
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE


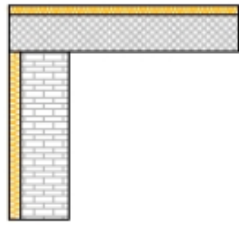
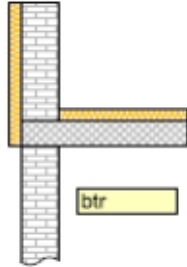
ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9



## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

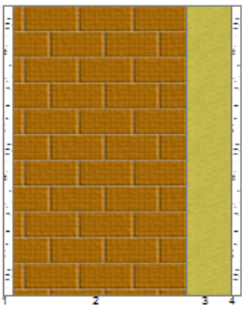
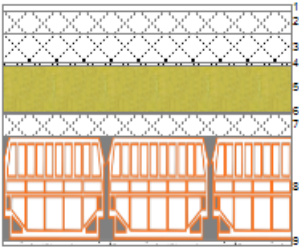
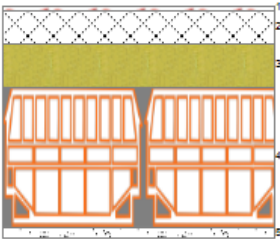
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	553
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

Pompa

- velocità costante  
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$  [W] 247

$F_v$  [-] 0,6

$FC$  [-] -

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$  [W]

$A_{H,s}$  [m<sup>2</sup>] -

$D_{H,s}$  [m] -

$\lambda_{H,s}$  [W/mK] -

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W] -

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione 2015

$\Phi_{Pn}$  [kW] -

$\eta_{Pn}$  [-] -

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">553</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	553
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	553				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>  <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	388
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato



**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

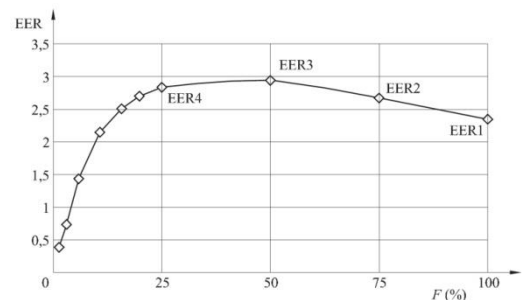
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M2

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

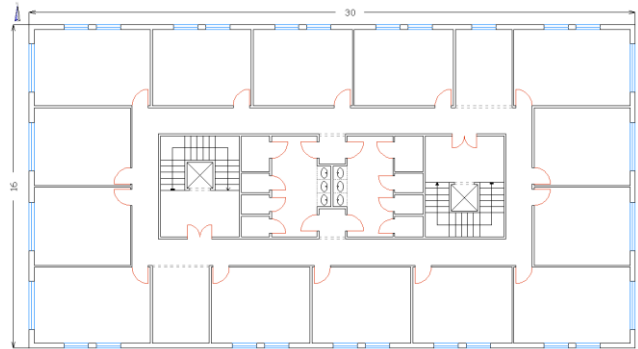
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

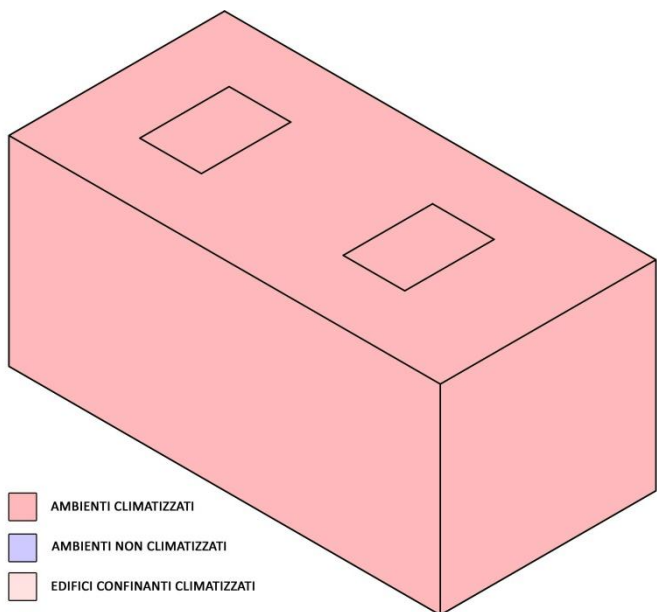
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b> <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b> <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\tau_{sol}$ [-] 0,20 $\alpha_{sol}$ [-] 0,10 $g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] - $g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b> <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b> <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00 $U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00


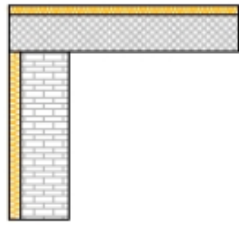
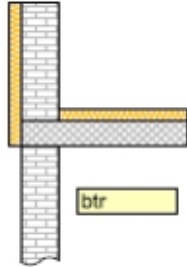
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097



## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M2\_IMP1

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

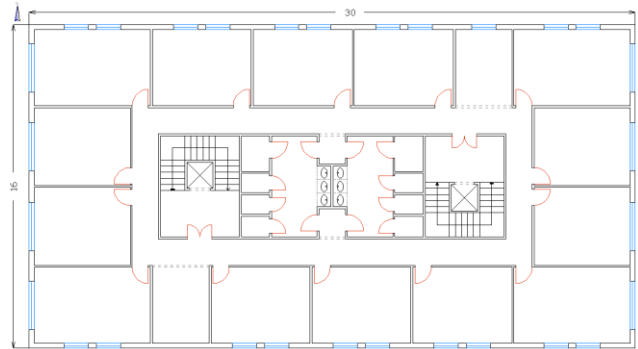
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

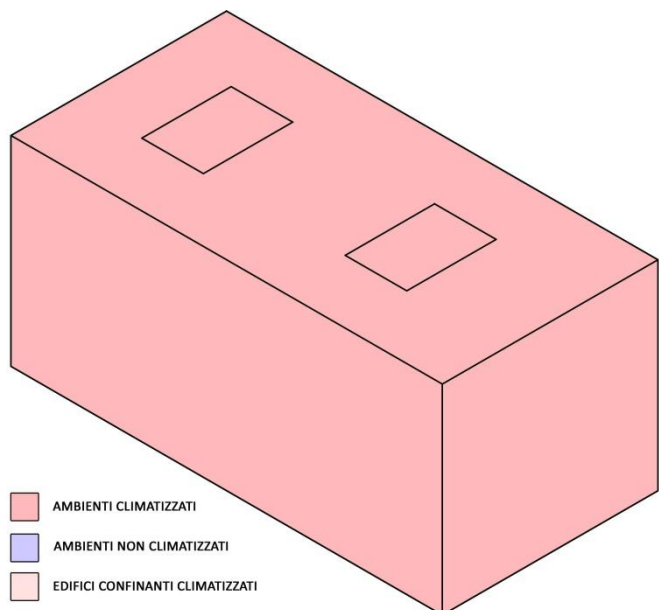
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	4
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																												
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____				
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																									
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																									
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																									
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																									
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																									
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th rowspan="2"><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W] 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____								
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0																									
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio																										
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																										
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																										
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																										
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																										
<input type="checkbox"/> Altro _____																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th rowspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> <td></td> <th><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</th> </tr> </tbody> </table>		<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00		$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																				
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante	$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																										
	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00			$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																									

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE


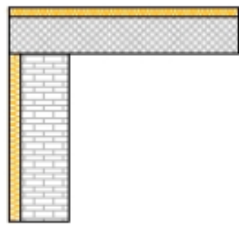
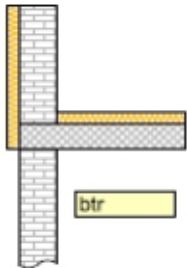
ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9



## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	655
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	294
	$F_v$ [-]	0,6
	$FC$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$ [W]	-
--------------------	---

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione	2015
-----------------------	------

$\Phi_{Pn}$ [kW]	-
$\eta_{Pn}$ [-]	-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">655</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	655
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	655				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	453
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato



**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

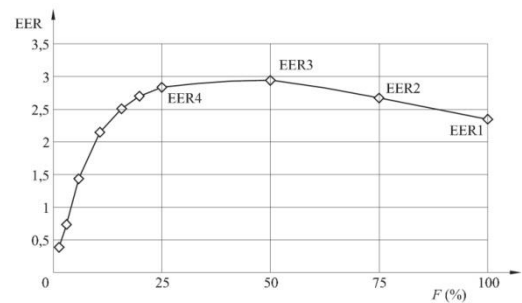
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U1M2\_IMP2

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

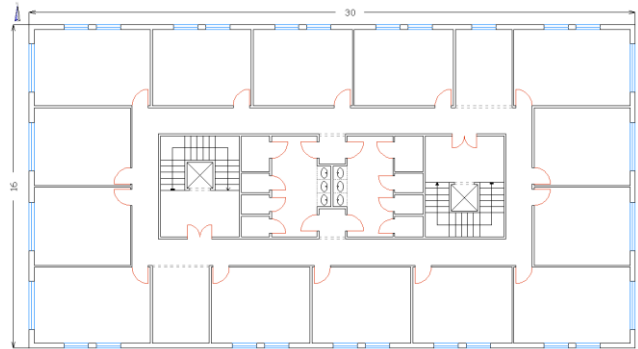
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

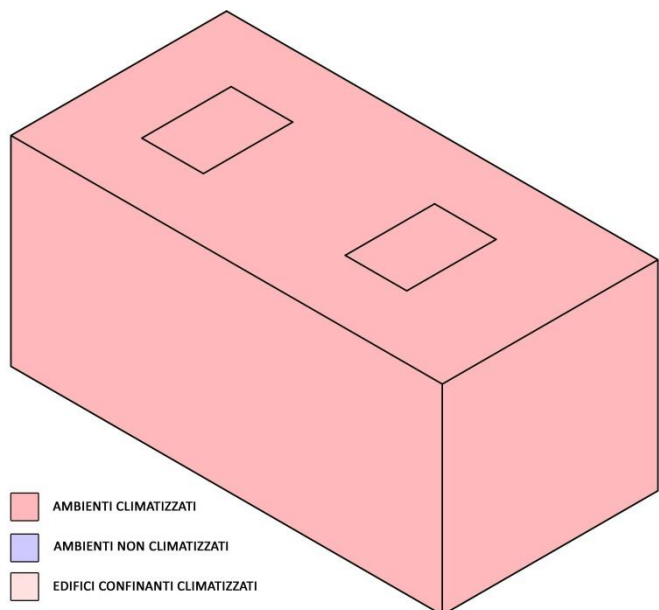
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati</b> [-]	4
<b>Altezza netta interpiano</b> [m]	2,7
<b>N. unità immobiliari</b> [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.				
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K]	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-]
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		-	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		0,20
		$g_{gl,n}$ [-]			$\alpha_{sol}$ [-]
		0,67			0,10
					$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-]
					-
					$g_{gl+sh}$ [-]
					0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K]	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		-	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		
		$F_F$ [-]			$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K]
		0,22			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K]
		2,00			2,00

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00


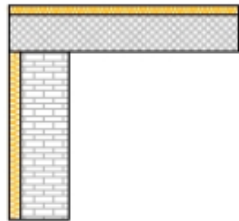
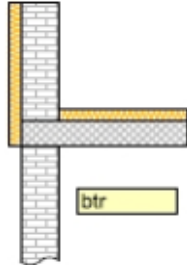
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097



## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,042	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## DATI IMPIANTISTICI

## 1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

## Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato  
 Autonomo  
 Teleriscaldamento

- Acqua calda  
 Acqua surriscaldata  
 Termoventilazione  
 Climatizzazione  
 A fluido diatermico

## Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

## Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	655
------------------	-----

- Radiatori  
 Ventilconvettori  
 Termoconvettori  
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a pavimento  
 Pannelli radianti annegati a soffitto  
 Pannelli radianti a parete  
 Altro \_\_\_\_\_

## Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,995
---------------	-------

## Tipologia di regolazione

- Solo climatica  
 Solo ambiente con regolatore  
 Climatica + ambiente con regolatore  
 Solo zona con regolatore  
 Climatica + zona con regolatore

## Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna  
 On off  
 PI o PID  
 P banda proporzionale 0,5 °C  
 P banda proporzionale 1 °C  
 P banda proporzionale 2°C

**Sottosistema di distribuzione**

$\eta_{H,d}$  0,952

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo  
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale  
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993  
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977  
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961  
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

**Sottosistema di accumulo**

- Assenza di serbatoio di accumulo  
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

$\eta_{H,gn}$  1,00

Tipo di generatore

- Generatore standard  
 Generatore a bassa temperatura  
 Generatore a condensazione  
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica  
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica  
 In ambiente climatizzato  
 In ambiente esterno o non climatizzato

**Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

Pompa

- velocità costante  
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$  [W] 240

$F_v$  [-] 0,6

$FC$  [-] -

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$  [W]

$A_{H,s}$  [m<sup>2</sup>]

-

$D_{H,s}$  [m]

-

$\lambda_{H,s}$  [W/mK]

-

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

$W_{aux,H,gn}$  [W]

-

Vettore energetico

- gas  
 gasolio  
 GPL  
 legna  
 elettricità  
 calore

Anno di installazione

2015

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

$\eta_{pn}$  [-]

-

**2) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**Tipo di impianto di raffrescamento**

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)		
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>q_{ve}</math> [m<sup>3</sup>/s]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">-</td> </tr> </table>	$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$q_{ve}$ [m <sup>3</sup> /s]	-		

<b>Sottosistema di emissione</b>	$\eta_{c,e}$	0,98	<b>Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>\Phi_{\Sigma vn,C,e}</math> [W]</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">655</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	655
$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	655				

<b>Sottosistema di regolazione</b>	$\eta_{c,rg}$	0,96	
<b>Sistema di controllo</b>			<b>Tipologia di regolazione</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente			<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

**Sottosistema di distribuzione**

Tipologia di impianto		$D_{da}$ [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	$\eta_{dw}$ [-]	$l_{dw}$ [m]	$U_{dw}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
Sistemi che <input type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua  Sistemi che <input checked="" type="checkbox"/> utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>  <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

**Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione**

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	453
	$F_v$ [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

**Sottosistema di accumulo**

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m <sup>2</sup> ]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

**Sottosistema di generazione**

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

**Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione**

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	-

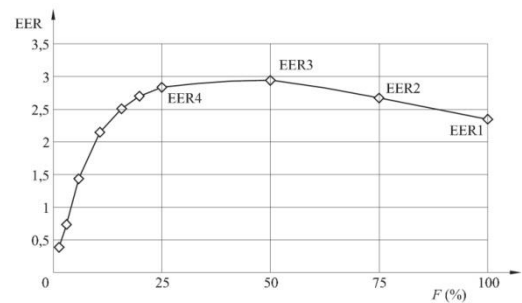
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,41	3,77	3,59
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C <sub>d</sub> [-]				

Coefficienti di correzione

$\eta_1$ [-]	T <sub>in</sub> [°C]	7
	T <sub>out</sub> [°C]	35
$\eta_2$ [-]	$\Theta$ [°C]	5
$\eta_3$ [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	0,04403
$\eta_4$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
$\eta_5$ [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80%
$\eta_6$ [-]	Fattore di sporcamento [m <sup>2</sup> K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	10
$\eta_7$ [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

$\Phi_{pn}$  [kW]

-

**Note:** il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

**Recupero di calore**

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore



**3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

- Assenza di impianto di ventilazione  
 Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m <sup>3</sup> /s]	-
$\eta_{ve,rc}$ [-]	-

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissanza termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

**SCHEDA 15**

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U2M1

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

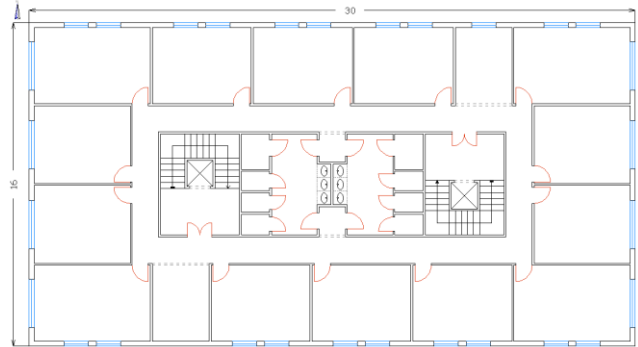
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

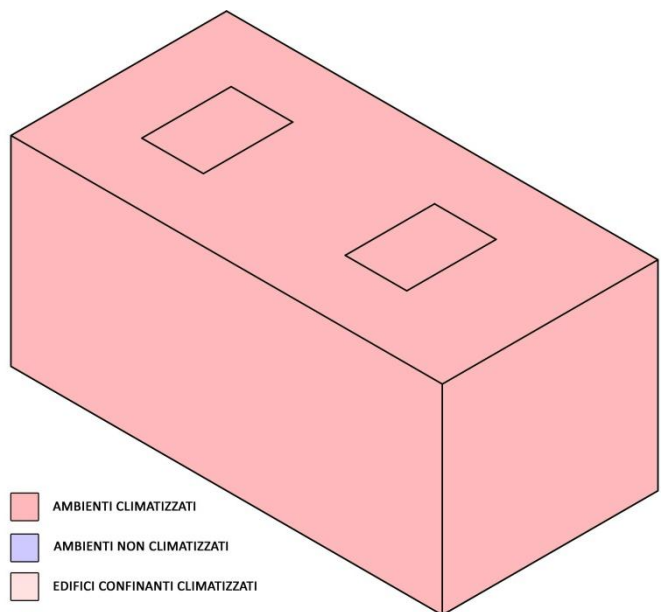
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


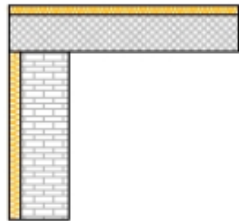
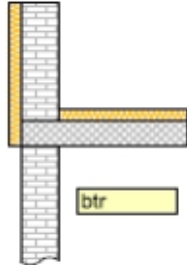
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,325
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,455
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,119

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

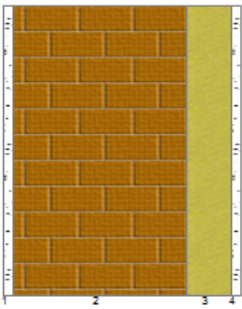
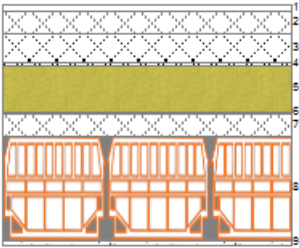
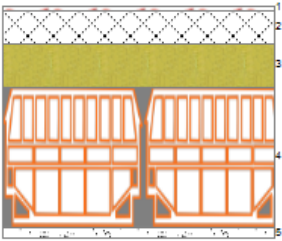
<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		



**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,042	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_NO\_RM\_U2M2

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

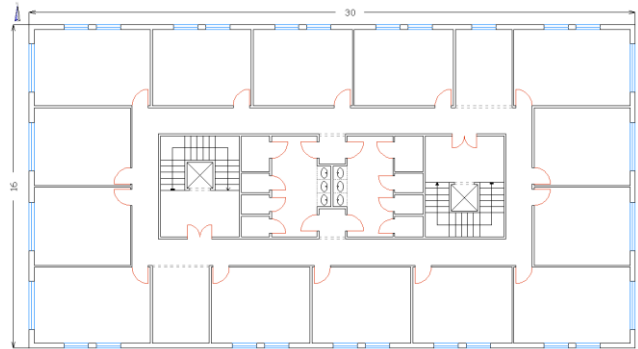
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

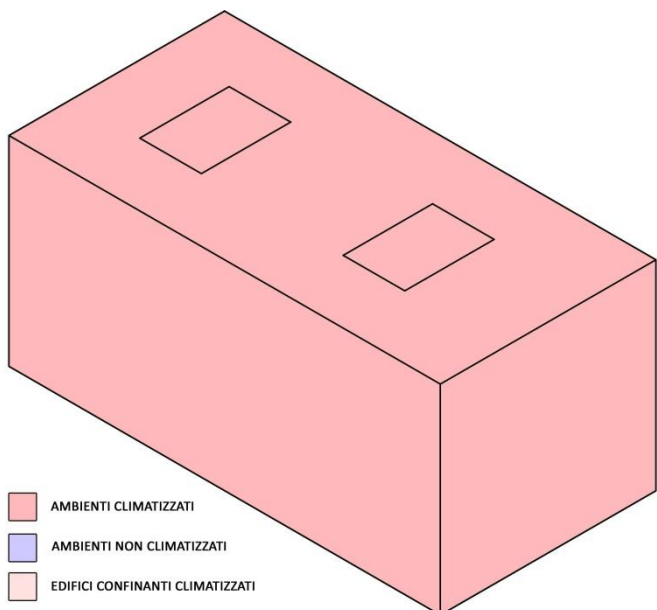
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	434,47
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																														
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="5">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="3"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <th><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <th><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</th> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio	<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																											
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																											
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																												
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																											
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																											
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																											
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																												
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																												
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																												
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																												
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																															
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																											
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																											

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


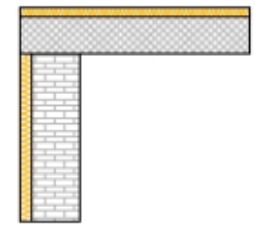
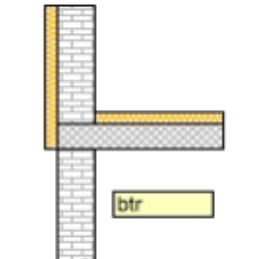
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,26	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,29	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,325
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,455
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,119



## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	240,9	-	1	-	-
CVO01	S	243,23	-	1	-	-
CVO01	E	125,36	-	1	-	-
CVO01	O	125,36	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	-	-
CVT01	S	134,55	-	1	-	-
CVT01	E	78	-	1	-	-
CVT01	O	78	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	259,2	1	-	-
PT01	S	-	256,13	1	-	-
PT01	E	-	152	1	-	-
PT01	O	-	152	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

**Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

ID	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
	Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01	Strato liminare interno	-	-	0,13
	Doppia lastra in gesso rivestito	0,03	0,25	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,042	-
	Lastra in gesso fibrato	0,015	0,19	-
	Isolante in fibre minerali	0,06	0,040	-
	Doppia lastra in cemento alleggerito	0,03	0,19	-
	Rasante a base di cemento	0,01	0,54	-
	Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01	Strato liminare esterno	-	-	0,04
	Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
	Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
	Massetto ripartitore in calcestruzzo alleggerito con rete	0,05	0,15	-
	Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,11	0,040	-
	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,04	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
	Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01	Strato liminare interno	-	-	0,17
	Piastrelle	0,01	1,00	-
	Malta di cemento	0,02	1,40	-
	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,040	-
	C.l.s. alleggerito (vermiculite)	0,90	0,15	-
	Tavelloni in laterizio	0,06	-	0,25
	Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
	Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmissione di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_N1\_CB

**Località:** Campobasso

**Provincia:** Campobasso

**Altitudine:** 581 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 33' N

**Longitudine:** 14° 40' E

**Gradi giorno:** 2346

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

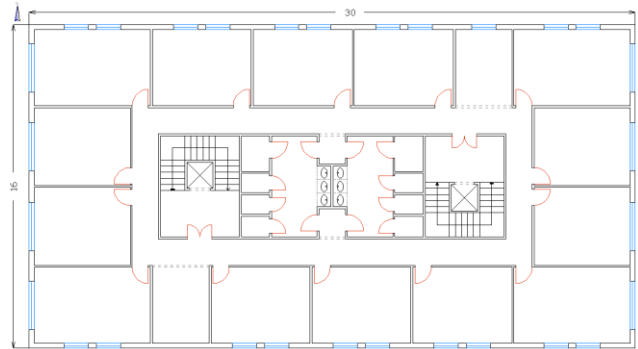
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

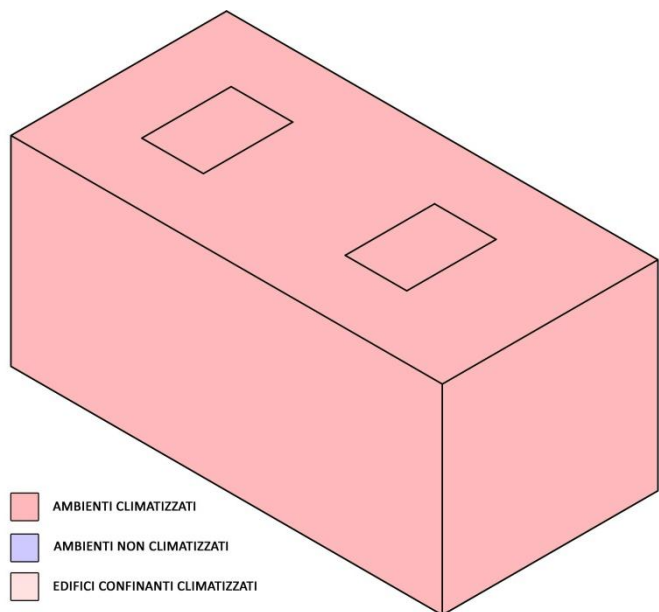
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	829,39
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE


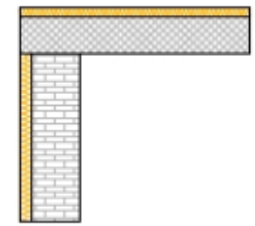
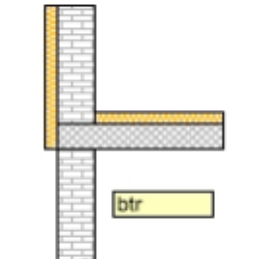
ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9



## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

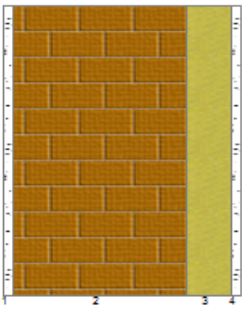
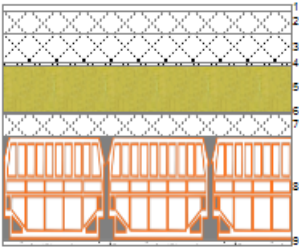
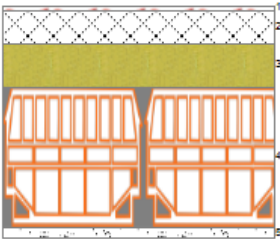
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	104,64	-	1	-	-
CVO01	S	112,65	-	1	-	-
CVO01	E	61,32	-	1	-	-
CVO01	O	61,32	-	1	-	-
CVT01	N	276,66	-	1	-	-
CVT01	S	265,13	-	1	-	-
CVT01	E	142,04	-	1	-	-
CVT01	O	142,04	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	336	1	-	-
PT01	S	-	329,73	1	-	-
PT01	E	-	192	1	-	-
PT01	O	-	192	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
		COI01		Strato liminare interno	-
Piastrelle	0,01			1,00	-
C.I.s. in genere	0,06			0,22	-
Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10			0,044	-
Blocco da solaio	0,26			0,667	-
Intonaco di calce e gesso	0,02			0,70	-
Strato liminare interno	-			-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmittanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmittanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_N1\_CT

**Località:** Catania

**Provincia:** Catania

**Altitudine:** 7 m s.l.m.

**Latitudine:** 37° 26' N

**Longitudine:** 15° 05' E

**Gradi giorno:** 833

**Zona climatica:** B

**Destinazione d'uso:** Terziario

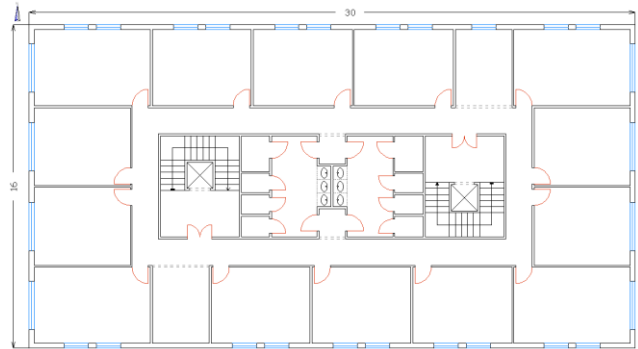
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

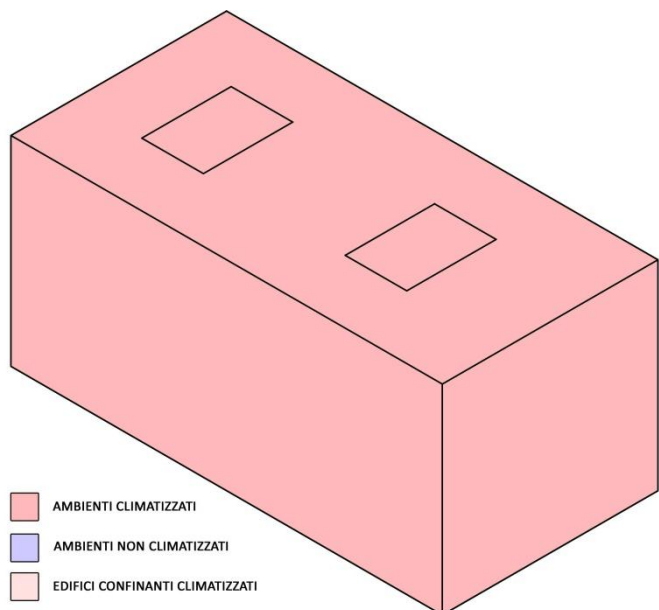
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	829,39
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,45	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 3,20</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20																																																															



SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 3,20


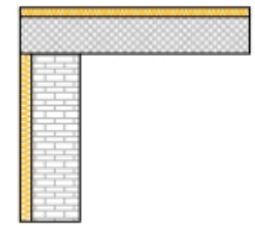
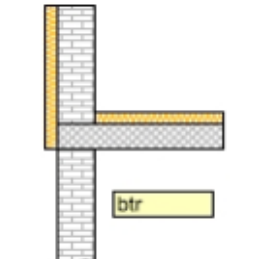
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,46	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,278
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,396
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,025

**6) PARTIZIONI INTERNE**

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

**7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI**

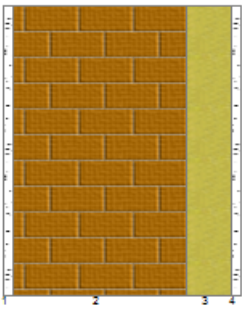
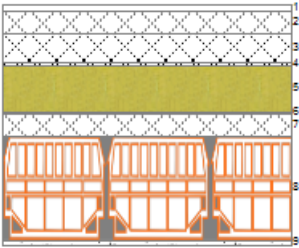
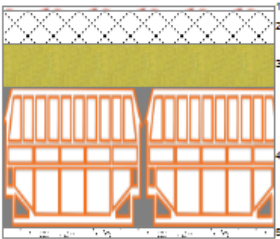
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	104,64	-	1	-	-
CVO01	S	112,65	-	1	-	-
CVO01	E	61,32	-	1	-	-
CVO01	O	61,32	-	1	-	-
CVT01	N	276,66	-	1	-	-
CVT01	S	265,13	-	1	-	-
CVT01	E	142,04	-	1	-	-
CVT01	O	142,04	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,88	-	-
PT01	N	-	336	1	-	-
PT01	S	-	329,73	1	-	-
PT01	E	-	192	1	-	-
PT01	O	-	192	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,88	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,06	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,040	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,05	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
$A$	area	[m <sup>2</sup> ]
$b$	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
$C_m$	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
$D$	lunghezza	[m]
$E$	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
$F$	fattore	[-]
$FC$	fattore di carico	[-]
$g$	trasmissanza di energia solare totale	[-]
$l$	lunghezza	[m]
$PN$	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
$q$	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
$R$	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
$s$	spessore	[m]
$t$	tempo	[h]
$U$	trasmissanza termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
$V$	volume	[m <sup>3</sup> ]
$W$	potenza	[W]
$\alpha$	fattore di assorbimento	[-]
$\varepsilon$	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
$\Phi$	potenza	[kW]
$\eta$	efficienza	[-]
$\kappa$	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
$\lambda$	conduttività termica	[W/(mK)]
$\tau$	fattore di trasmissione	[-]
$\psi$	trasmissanza termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

A	assenza
aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento, costante (illuminamento)
corr	corretto
d	distribuzione
D	diurno
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
em	emergenza (luce)
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_N1\_MI

**Località:** Milano

**Provincia:** Milano

**Altitudine:** 122 m s.l.m.

**Latitudine:** 45° 28' N

**Longitudine:** 9° 13' E

**Gradi giorno:** 2404

**Zona climatica:** E

**Destinazione d'uso:** Terziario

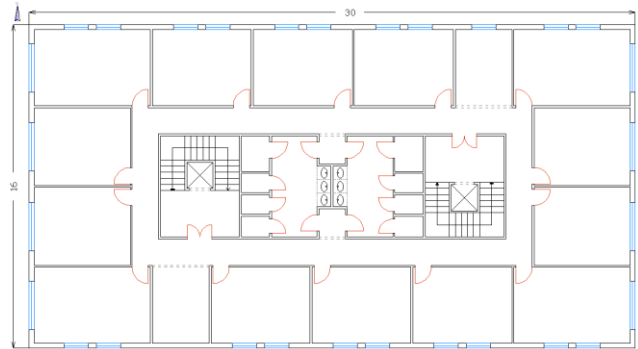
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

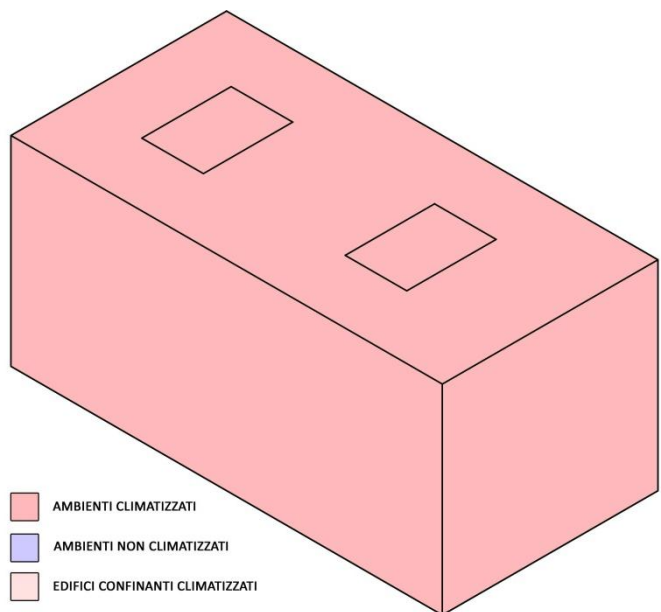
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	829,39
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati



**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 1,80</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 1,80


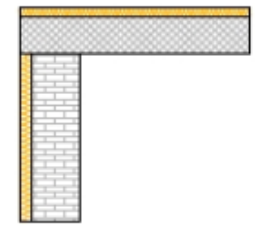
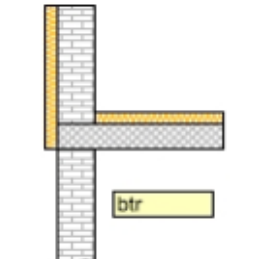
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,322
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,462
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,115

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

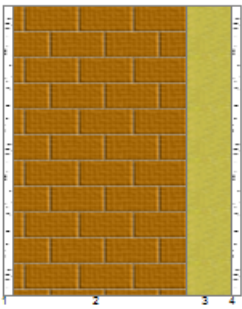
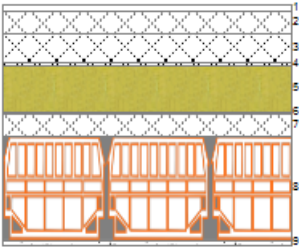
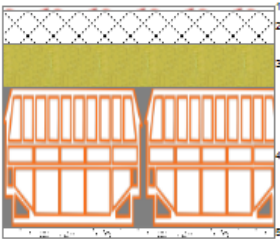
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	104,64	-	1	-	-
CVO01	S	112,65	-	1	-	-
CVO01	E	61,32	-	1	-	-
CVO01	O	61,32	-	1	-	-
CVT01	N	276,66	-	1	-	-
CVT01	S	265,13	-	1	-	-
CVT01	E	142,04	-	1	-	-
CVT01	O	142,04	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,93	-	-
PT01	N	-	336	1	-	-
PT01	S	-	329,73	1	-	-
PT01	E	-	192	1	-	-
PT01	O	-	192	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,93	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,14	0,042	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,10	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria



**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_N1\_PE

**Località:** Pescara

**Provincia:** Pescara

**Altitudine:** 5 m s.l.m.

**Latitudine:** 42° 28' N

**Longitudine:** 14° 13' E

**Gradi giorno:** 1718

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

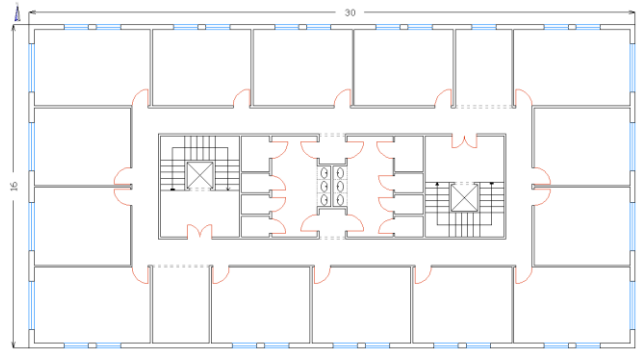
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

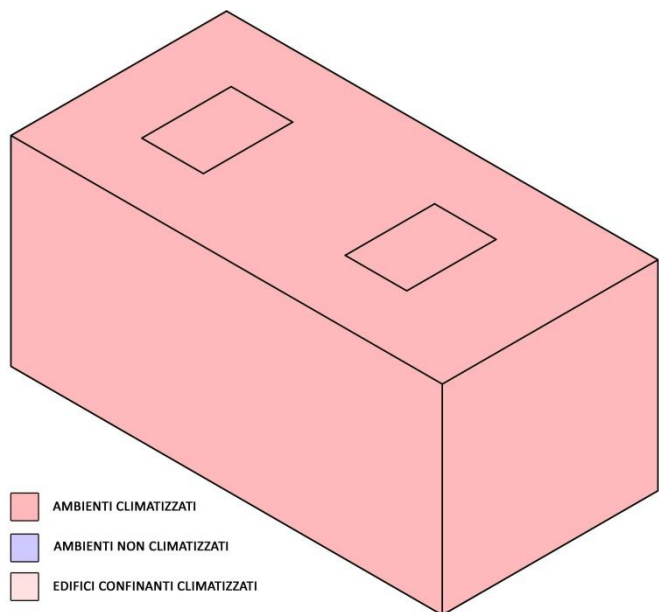
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	829,39
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00

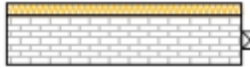
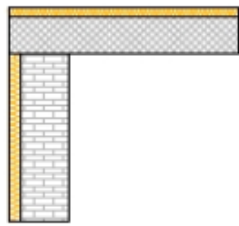
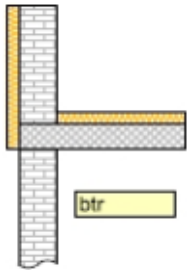
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

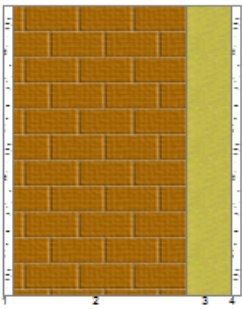
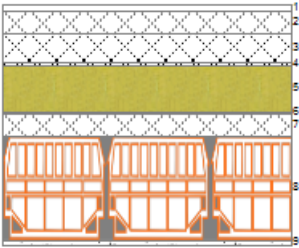
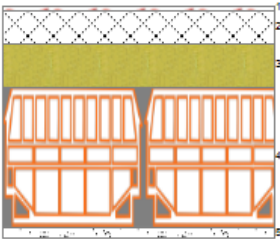
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	104,64	-	1	-	-
CVO01	S	112,65	-	1	-	-
CVO01	E	61,32	-	1	-	-
CVO01	O	61,32	-	1	-	-
CVT01	N	276,66	-	1	-	-
CVT01	S	265,13	-	1	-	-
CVT01	E	142,04	-	1	-	-
CVT01	O	142,04	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	336	1	-	-
PT01	S	-	329,73	1	-	-
PT01	E	-	192	1	-	-
PT01	O	-	192	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.I.S. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.I.S. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

## NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

## Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite



SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

**DATI GENERALI**

**Codice edificio:** UFF\_N1\_RM

**Località:** Roma

**Provincia:** Roma

**Altitudine:** 32 m s.l.m.

**Latitudine:** 41° 55' N

**Longitudine:** 12° 31' E

**Gradi giorno:** 1415

**Zona climatica:** D

**Destinazione d'uso:** Terziario

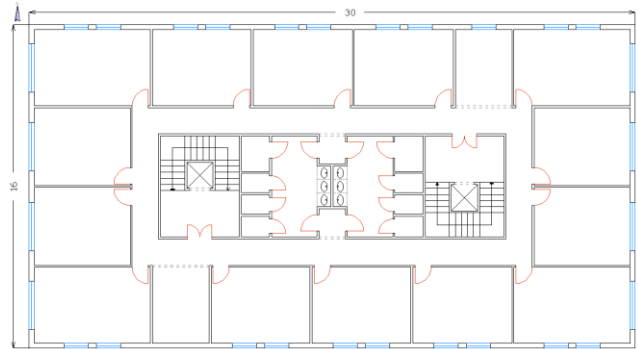
**Tipologia:** Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

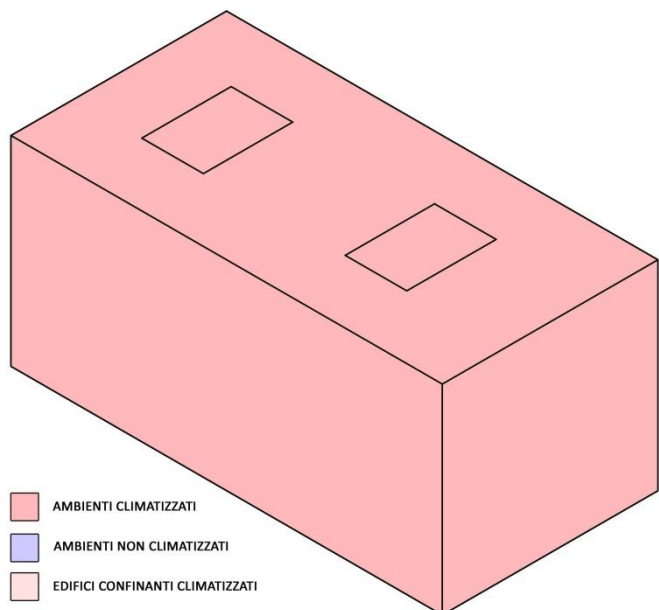
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

**DATI TIPOLOGICI**

$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	6100,8
$V_n$ [m <sup>3</sup> ]	4101,3
$A_{f,i}$ [m <sup>2</sup> ]	1920
$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1519
$A_{env}$ [m <sup>2</sup> ]	2129,32
$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	829,39
$A_{env}/V_i$ [m <sup>-1</sup> ]	0,35
<b>N. piani climatizzati [-]</b>	4
<b>Altezza netta interpiano [m]</b>	2,7
<b>N. unità immobiliari [-]</b>	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m <sup>2</sup> ]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

**DATI COSTRUTTIVI**

**1) CHIUSURA VERTICALE OPACA**

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

**2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE**

ID	Descrizione																																																																		
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti.																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th><math>\tau_{sol}</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2"><math>U_{gl}</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td><math>\alpha_{sol}</math> [-] 0,10</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3"><math>g_{gl,n}</math> [-] 0,67</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2"><math>g_{gl+sh}/g_{gl}</math> [-] -</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td><math>g_{gl+sh}</math> [-] 0,35</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th><math>\Delta R</math> [m<sup>2</sup>K/W]</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2"><math>U_F</math> [W/m<sup>2</sup>K] -</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2"><math>F_F</math> [-] 0,22</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Serramento</i></th> <th colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</th> <td><math>U_{w+shut}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td><math>U_{w,corr}</math> [W/m<sup>2</sup>K] 2,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20	<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]	<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		$\tau_{sol}$ [-]																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,20																																																															
<input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,67		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -																																																															
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																																
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	$g_{gl+sh}$ [-] 0,35																																																															
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W]																																																															
<input type="checkbox"/> Legno	$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																															
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	$F_F$ [-] 0,22		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																																
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																																
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																			
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															
				$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00																																																															

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti. <b>(Porta ingresso)</b>			
<b>Vetro</b>		$U_{gl}$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Schermatura mobile</b>		$\tau_{sol}$ [-] 0,20
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	$\alpha_{sol}$ [-] 0,10
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			$g_{gl+sh}/g_{gl}$ [-] -
					$g_{gl+sh}$ [-] 0,35
<b>Telaio</b>		$U_F$ [W/m <sup>2</sup> K] -	<b>Chiusura oscurante</b>		$\Delta R$ [m <sup>2</sup> K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$F_F$ [-] 0,25			
<b>Serramento</b>		$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00	Contributo della chiusura oscurante		$U_{w+shut}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00
					$U_{w,corr}$ [W/m <sup>2</sup> K] 2,00


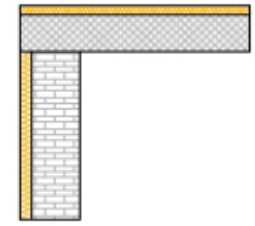
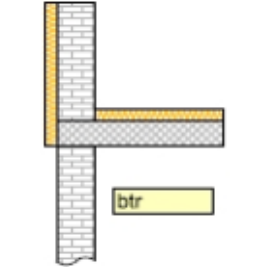
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\epsilon$ [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

## 4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	$U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	$\varepsilon$ [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,32	-	-	-

## 5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	$\psi_e$ [W/mK]
PT01	P.T. serramenti (W7)		0,311
PT02	P.T. di copertura (R1)		0,443
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,097

## 6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	$\kappa_e$ [kJ/m <sup>2</sup> K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	$C_m$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

## 7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

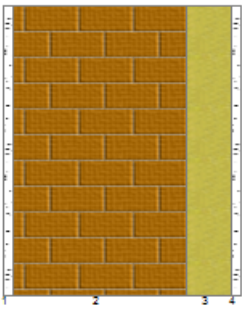
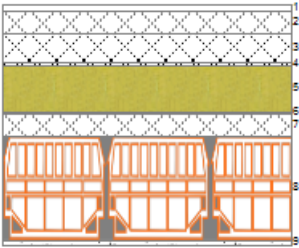
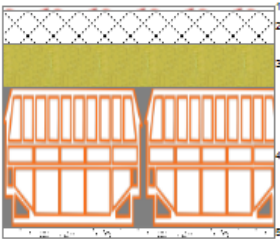
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	_____		

**Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio**

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m <sup>2</sup> ]	l [m]	b <sub>tr</sub> [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	104,64	-	1	-	-
CVO01	S	112,65	-	1	-	-
CVO01	E	61,32	-	1	-	-
CVO01	O	61,32	-	1	-	-
CVT01	N	276,66	-	1	-	-
CVT01	S	265,13	-	1	-	-
CVT01	E	142,04	-	1	-	-
CVT01	O	142,04	-	1	-	-
CVT02	S	3,52	-	1	-	-
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,92	-	-
PT01	N	-	336	1	-	-
PT01	S	-	329,73	1	-	-
PT01	E	-	192	1	-	-
PT01	O	-	192	1	-	-
PT02	-	-	92	1	-	-
PT03	-	-	92	0,92	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,80	-
		Muratura in laterizio	0,30	0,50	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,80	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Sottofondo di cemento magro	0,04	0,90	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,05	1,48	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,05	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,12	0,044	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,23	-
		C.l.s. di sabbia e ghiaia	0,04	1,48	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18	0,66	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,01	0,80	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,01	1,00	-
		C.l.s. in genere	0,06	0,22	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,09	0,044	-
		Blocco da solaio	0,26	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,02	0,70	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17



**NOMENCLATURA**

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m <sup>2</sup> ]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C<sub>m</sub></i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m <sup>2</sup> ]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m <sup>2</sup> ]
<i>q</i>	portata volumica	[m <sup>3</sup> /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<i>V</i>	volume	[m <sup>3</sup> ]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

**Pedici**

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

SCHEDA 9

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria