

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA
SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN
ARCHITETTURA

PROGETTARE|PROIETTARE

Integrazione urbana e riqualificazione edilizia del PEEP di Corticella.

Tesi in

Tecnologie per la Progettazione Sostenibile II

Relatore

Prof. Arch. Ernesto Antonini

Correlatori

Arch. Kristian Fabbri

Arch. Valentina Orioli

Presentata da

Alessandro Foschi

Sara Gargiulo

Sessione
Anno Accademico

Terza
2012-2013

Indice

Abstract	5
1. Social Housing	9
1.1. Definizione di Social Housing	9
1.2. Cenni storici	11
1.2.1. Gli inizi	12
1.2.2. Dalla Legge Luzzatti al Piano Fanfani	12
1.2.3. Il Piano Fanfani e l'INA-Casa	13
1.2.4. I fascicoli INA-Casa	14
1.2.5. L'alloggio popolare nelle triennali di Milano	15
1.2.6. L'alloggio e gli edifici INA-Casa	17
1.2.7. La grande dimensione	17
1.2.8. Dopo la Gescal	19
1.2.9. Gli ultimi aggiornamenti	21
1.3. Edilizia sociale in Italia	23
1.4. L'azione pubblica a sostegno dell'edilizia sociale	31
1.4.1. Edilizia sovvenzionata	31
1.4.2. Edilizia agevolata	31
1.4.3. Edilizia convenzionata	32
1.5. Normativa	35
1.5.1. Principali riferimenti normativi	35
1.5.2. Evoluzione normativa sull'edilizia residenziale pubblica	35
1.6. Casi studio	39
1.6.1. Casacrema+	39
1.6.2. Social Housing Giustiniano Imperatore	40
1.6.3. Recupero urbano ed edilizia sociale a Castelfranco Veneto	41
1.6.4. Progetto IACP ad Ancona	42
1.6.5. Casa da 100K	43

2. Il PEEP del 1963 di Bologna	45
3. Il PEEP di Corticella	47
4. Progetto di rigenerazione del quartiere PEEP di Corticella	53
4.1. Percorso logico	53
4.2. Inquadramento territoriale	54
4.3. Integrazione urbana	56
4.3.1. Nascita ed evoluzione di Corticella	56
4.3.2. Situazione attuale	62
4.3.3. Strategie urbane	68
4.3.4. Ipotesi di progetto	72
4.4. Riqualificazione edilizia	75
4.4.1. Il campione selezionato: via Verne 16-26	75
4.4.2. Strategie architettoniche	77
4.4.2.1. Retrofit energetico	77
4.4.2.2. Adeguamento sismico	87
4.4.2.3. Comfort luminoso	91
4.4.2.4. Riorganizzazione degli spazi	98
4.4.3. Ipotesi di progetto	102
4.4.3.1. Demolizione e ricostruzione	103
4.4.3.2. Minimo intervento ed eutanasia di un edificio	104
4.4.3.3. Riqualificazione e adeguamento	105
5. Fonti consultate	109
5.1. Social Housing	109
5.1.1. Bibliografia	109
5.1.2. Riviste	109
5.1.3. Sitografia	110
5.2. PEEP del 1963 a Bologna	110
5.2.1. Bibliografia	110
5.2.1. Sitografia	110

5.3. Intervento PEEP a Corticella	110
5.3.1. Bibliografia	110
5.3.1 Sitografia	111
5.4. Progetto	111
5.4.1. Bibliografia	111
5.4.3. Sitografia	111

Allegati

Relazione tecnica

Medie ponderate indici EP_{tot}

Costi di costruzione degli scenari di retrofit

Inflazione dell'energia

Termoeconomia

Analisi dei costi

Schede tecniche

Indice delle tavole

01. Inquadramento territoriale

02. *“Curtgèla fra l’acua e la tèra”*

03. Situazione attuale

04. Strategie urbane

05. Ipotesi di progetto urbano

06. Via Verne 16-26

07. Retrofit energetico

08. Adeguamento sismico

09. Comfort luminoso

10. Riorganizzazione degli spazi

11. Ipotesi di progetto architettonico

12. Riconnettere il sistema

Abstract

L'oggetto di questa tesi è un intervento di rigenerazione, riqualificazione ed adeguamento di un comparto residenziale di circa 22 ettari a Corticella, zona del quartiere Navile, pianificato tramite il PEEP di Bologna del 1963 e realizzato tra gli anni 70 e 80 del secolo scorso.

L'oggetto di questa tesi è un intervento di rigenerazione, riqualificazione ed adeguamento di un comparto residenziale di circa 22 ettari a Corticella, zona del quartiere Navile, pianificato tramite il PEEP di Bologna del 1963 e realizzato tra gli anni 70 e 80 del secolo scorso.

L'area si trova nella periferia nord di Bologna ai limiti con la campagna e comprende 34 fabbricati, di cui 27 residenziali.

L'evoluzione economico sociale degli ultimi decenni ha causato l'insorgenza di diverse criticità dell'area, tra cui:

- scarsa efficienza energetica degli edifici con elevati costi di esercizio;
- inadeguatezza sismica degli edifici;
- bassi livelli di comfort abitativo;
- scarsa varietà dei tagli degli alloggi;
- scarsa qualità degli spazi pubblici e di relazione;
- mancanza di connessioni a livello urbano (sia in termini di continuità morfologica che di viabilità).

L'obiettivo che si pone la tesi è quello di adeguare l'area alle nuove esigenze, in modo da proiettarla avanti nel tempo e renderla una zona vivibile oggi e in futuro, con un progetto che tenga conto della fattibilità dell'intervento e delle caratteristiche e delle risorse degli Enti e dei proprietari privati coinvolti nella gestione dell'area.

Per ottenere questi risultati, il progetto ha riorganizzato i collegamenti urbani, che oggi rendono l'area una zona emarginata, e ha previsto la riqualificazione funzionale e prestazionale degli edifici, adottando due diverse ipotesi di progetto.

Per quanto riguarda la situazione urbana, si è previsto di inserire nuovi elementi per migliorare la viabilità, in particolare nuovi percorsi ciclopeditoni ed uno *shared space* che rimette in comunicazione l'area con il centro storico di Corticella.

Per la riqualificazione degli edifici sono stati selezionati due edifici campione, rappresentativi delle situazioni e tipologie più ricorrenti nell'area, che sono stati affrontati con due approcci diversi.

Dell'edificio che presenta le criticità più acute, si è valutata non conveniente una riqualificazione pesante e si è quindi previsto un intervento minimo di miglioramento dell'efficienza energetica e della distribuzione interna.

Per il secondo edificio invece è stato progettato l'aggiornamento del taglio degli alloggi, l'adeguamento delle prestazioni energetiche fino a raggiungere la classe energetica A (originariamente classe G), il miglioramento delle capacità antisismiche e del comfort luminoso.

Gli alloggi di standard decisamente superiore a quello attuale, la riconfigurazione dello spazio di pertinenza degli edifici come *shared space*, e la realizzazione di nuovi collegamenti urbani migliorano l'appetibilità e il valore immobiliare degli edifici, ma anche le condizioni ambientali e l'abitabilità dell'intera area di intervento.

1. Social Housing

1.1. Definizione di Social Housing

Il termine “social housing” non è semplice da definire, soprattutto perché il suo significato varia da un Paese all’altro. Una definizione comunemente accettata per esempio è data da Cecodhas, Comitato Europeo per la promozione del diritto alla casa, che definisce l’housing sociale come “alloggi e servizi, con forte connotazione sociale, per coloro che non riescono a soddisfare il proprio bisogno abitativo sul mercato (per ragioni economiche o per assenza di un’offerta adeguata), cercando di rafforzare la loro condizione”¹. Pertanto, non ricadono nella definizione di housing sociale gli alloggi realizzati, venduti o affittati secondo i principi del libero mercato. Le differenze a livello europeo sono notevoli soprattutto con riferimento alle dimensioni del settore, ai modelli di assegnazione di alloggi sociali, alla forma giuridica delle organizzazioni dedicate.

Paese	Proprietà (%)	Affitto privato (%)	Affitto sociale (%)	Altro (%)
Austria	57	16	24	3
Belgio	74	16	7	3
Bulgaria	94	5	1	0
Cipro	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Danimarca	51	26	19	4
Estonia	87	10	3	0
Finlandia	58	15	16	11
Francia	55	28	17	0
Germania	43	27	30	0
Grecia	74	21	2	3
Irlanda	80	10	10	0
Italia	70	23	6	1
Lettonia	87	11	2	0
Lituania	85	13	2	0
Lussemburgo	70	24	2	4
Malta	77	20	3	0
Olanda	53	12	35	0
Polonia	57	17	26	0
Portogallo	64	23	5	8
Regno Unito	69	10	21	0
Repubblica ceca	43	57	0	0
Romania	87	9	4	0
Slovacchia	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Slovenia	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Spagna	85	14	1	0
Svezia	53	18	22	7
Ungheria	90	4	3	3
Media	64	20	15	1

Tabella 1.1: Proprietà e affitto nell'Unione Europea nel 2012 (fonte: elaborazione scenari immobiliari su dati Commissione Economica Europea).

¹ http://www.provincia.torino.gov.it/sportello_sociale/site/materiali/opportunita_casa_05.pdf

SPERIMENTAZIONI	Residenze temporanee
	Cohousing
	Autocostruzione
INTERVENTI PER L'AFFITTO A CANONE MODERATO	Strumenti di pianificazione urbanistica
	Strumenti finanziari - Piani per locazione/riscatto
IMMOBILIARE SOCIALE	Servizi di supporto
	Servizi di accompagnamento
PIANI DI INVESTIMENTO NELL'ERP	Programmi e interventi

Tabella 1.2: Tipologie di interventi.

LAVORATORI ITALIANI E STRANIERI IN MOBILITA'
FAMIGLIE IMMIGRATE
ANZIANI
GIOVANI: STUDENTI E LAVORATORI
SINGLE E SEPARATI
GIOVANI COPPIE
EX CARCERATI
NUOVE FASCE SOCIALI A RISCHIO
ENTI E ORGANIZZAZIONI
FAMIGLIE A BASSO E MEDIO-BASSO REDDITO
NON VINCOLATO A SPECIFICHE CATEGORIE

Tabella 1.3: I destinatari degli interventi.

PUBBLICO:
- Comuni, Regioni
PRIVATO:
- Associazioni, Fondazioni, Cooperative, Promotori, Banche
ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA
TERZO SETTORE
ISTITUZIONI RELIGIOSE

Tabella 1.4: I soggetti promotori.

1.2. Cenni storici

In Italia, il 1903 può essere considerato l'anno di nascita ufficiale dell'intervento dello Stato nelle politiche della casa, grazie alla legge Luzzatti che presentava l'intento di agevolare la costruzione di case popolari, coinvolgendo anche i privati nella costruzione di questi alloggi garantendo loro agevolazioni fiscali. La progettazione di questi alloggi², però, si può dividere in due momenti principali:

- dal 1949 al 1963, periodo caratterizzato dal Piano INA-Casa;
- dal 1963 fino a tutti gli anni Ottanta, periodo caratterizzato dai Piani per l'Edilizia Economica e Popolare (PEEP).

Le normative di riferimento di questi alloggi ruotano attorno a 2 leggi fondamentali, la Legge del 28 febbraio 1949 e la Legge n167 del 1962, e la maggioranza dei casi guarda a:

- morfologie nuovi insediamenti;
- rapporti con la città esistente;
- modelli insediativi.

Questi alloggi economici e popolari appartengono, quindi, a un periodo storico che vedeva i nuovi impianti residenziali come corpi aggiunti, il più delle volte fisicamente separati e distanti dal tessuto edilizio esistente.

All'inizio questi quartieri erano distanti dai servizi, ma con il passare del tempo la città ha completamente inglobato questi quartieri e la mobilità urbana ha completamente modificato la percezione della distanza dai centri urbani.

Ormai lontani da analisi tutte rivolte a considerazioni sull'aspetto periferico, e socialmente emarginate, di quegli insediamenti è utile ripensare la forma dell'alloggio popolare a basso costo.

Oggi, di fronte alla necessità di interpretare diversi modi di abitare, conseguenti a cambiamenti strutturali delle società, è utile considerare le analogie e le diversità del modello di casa urbana messo a punto nel secolo scorso attraverso l'edilizia popolare.

² Antilopi A. (1990); Il sogno della casa, modi dell'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi; Cappelli.
Baldeschi P. (1970); Paesaggio e struttura urbana: aspetti della realtà urbana bolognese; Renana assicurazioni.
Costi D. (2009); Casa pubblica e città: esperienze europee, ricerche e sperimentazioni progettuali; Monte Università Parma.
Di Giorgio G. (marzo 2011); L'alloggio ai tempi dell'edilizia sociale: dall'INA-casa ai PEEP; EdilStampa.
Fioravanti G., Ricio S., Zauli M.P., Strampelli G., Boschetti L., Fedozzi C.(1987); Norma & Progetto: Regione Emilia-Romagna, assessorato edilizia e urbanistica ; concorso nazionale per la progettazione di organismi abitativi di edilizia residenziale pubblica con applicazione della Normativa tecnica regionale; Be-Ma editrice.
Giardini M. (1996); Per Bologna: novant'anni di attività dell'Istituto Autonomo Case Popolari 1906-1996; IACP.

1.2.1. Gli inizi

Il tema del disagio abitativo in Italia come in Europa si sviluppa in momenti storici di grandi cambiamenti.

– A metà Ottocento, quando larga parte della popolazione migrava dalle campagne, riversandosi nelle città industriali in cerca di lavoro, nasceva l'esigenza di nuove abitazioni che rispondessero maggiormente a criteri di igiene e sicurezza.

– Nel Novecento tale bisogno trovava interpretazione e risposta nelle politiche di residenza sociale, che aprivano all'esperienza dell'edilizia popolare.

– Prima dell'avvento del Fascismo, nel periodo dall'Unità d'Italia, fu soprattutto a cavallo fra '800 e '900 che l'emergenza abitativa, in tutta la sua gravità, si impose all'attenzione della classe politica italiana, come una delle dirette conseguenze dei primi segni dell'industrializzazione del Paese e del progressivo inurbamento di sempre più consistenti settori del proletariato agricolo. Problemi quali la carenza di servizi, quartieri residenziali malsani, scarsità di condizioni igieniche, aumento del traffico e dell'inquinamento, speculazione sull'edificazione dei quartieri residenziali con scarsissima qualità, cominciarono a dilagare nelle città italiane. Di fronte a questo scenario, fu pertanto necessario un efficace intervento regolatore dello Stato, chiamato ad agire in un'ottica di programmazione economica e sociale a lungo termine e non più solo nel quadro di una politica d'emergenza di tipo igienico-sanitario, come era avvenuto fino a quel momento.

1.2.2. Dalla Legge Luzzatti al Piano Fanfani

Il 31 maggio 1903 con la Legge n. 251 che può essere considerata l'atto di nascita ufficiale dell'intervento dello Stato nelle politiche sulla casa, la Camera approvò il progetto di legge presentato da Luigi Luzzatti un anno prima, con il chiaro intento di agevolare la costruzione di case popolari, destinate cioè a tutti coloro che vivevano del loro salario e non di rendite di posizione finanziarie o immobiliari.

Fortemente impressionato dal sistema organizzativo che era stato avviato in Francia, dove aveva peraltro potuto comprendere che la dignità del lavoratore, prima che in fabbrica, doveva essere tutelata nel luogo di residenza, favorendo in ogni modo il suo accesso ad una casa confortevole e salubre, Luzzatti ritenne fondamentale coinvolgere anche i privati nella costruzione di nuovi alloggi popolari, garantendo loro importanti agevolazioni fiscali.

Il suo provvedimento legislativo interveniva direttamente anche su altri soggetti potenzialmente coinvolti nell'edificazione di stabili di edilizia popolare, come cooperative, società di mutuo soccorso, enti ed istituti di beneficenza, banche, Monti di Pietà e Comuni, che si sarebbero potuti consorzare per dare vita ai futuri Istituti Autonomi per le Case Popolari (IACP), di cui tuttavia la legge non specificava esattamente la natura giuridica ed economica. Soltanto a seguito dell'entrata

in vigore del Testo Unico sull'Edilizia Popolare, il 27 febbraio 1908, vennero chiariti questi fondamentali aspetti concernenti la vita ed il funzionamento dei nuovi soggetti incaricati dallo Stato di avviare sul territorio i programmi di sviluppo dell'edilizia popolare. Fu così stabilito che gli IACP sarebbero diventati degli enti morali pubblici alieni da ogni scopo di lucro e con la possibilità di effettuare delle operazioni di credito, istituiti con il contributo diretto dei Comuni, delle Casse di Risparmio, delle banche ed anche di semplici privati cittadini, secondo un modello organizzativo a metà strada tra libera iniziativa privata e municipalizzazione.

Dal 1935 iniziò un processo di centralizzazione delle attività dei vari IACP, infatti venne istituito presso il ministero dei lavori pubblici un consorzio nazionale fra istituti fascisti autonomi per le case popolari al quale fu affidato il compito di sovrintendere all'attività di tutti gli istituti italiani. Ad esso vennero sottoposti i progetti per i nuovi fabbricati e la richiesta di mutui e contributi finanziari, e da esso furono elaborate

tipologie standard per case popolari e per piani urbanistici per l'edilizia pubblica.

Contemporaneamente all'istituzione del consorzio nazionale fu sancita con Legge n.1129 del 6.6.1935, la riforma statutaria di tutti gli Istituti Autonomi dando ad essi una competenza provinciale ed incorporando tutti gli enti costruttori di case popolari e gli istituti presenti nella provincia.

Successivamente, con la separazione dei compiti delle aziende municipalizzate da quelli attinenti l'edilizia popolare, i protagonisti della politica edilizia pubblica diventarono gli Enti specificati nel T.U. n. 1165 del 1938, ma ciò non definì un chiaro e preciso sistema di norme o di poteri relativi alla concessione dei mutui. I Comuni passarono quindi, in una posizione secondaria, conferendo denaro, aree e stabili ai nuovi Enti. Lo Stato concorse per il solo IACP di Roma, mentre le Casse di Risparmio limitarono il loro apporto, peraltro relativamente modesto, alle regioni settentrionali. Il capitale privato intervenne quasi sempre sotto forma di elargizione benefica, fatti salvi gli interventi diretti delle imprese per la costruzione di case per i propri dipendenti. Gli Istituti Autonomi Case Popolari furono costretti, per sviluppare il proprio programma edilizio, a ricorrere al credito. Tutto ciò non fu di poco conto e finì per pesare in maniera determinante nella vita degli Istituti che quindi operarono in una condizione di stretta dipendenza dagli altri due poteri, gli Istituti di Credito (mutuanti) e lo Stato (sovventore) dalla cui discrezionalità dipese l'intero processo di intervento nell'edilizia popolare.

1.2.3. Il Piano Fanfani e l'INA-Casa

Dopo la seconda guerra mondiale, che ha provato e lacerato il paese, viene approvato un piano di costruzione di alloggi popolari gestito dall'INA-Casa. Gli strumenti attuativi sono contenuti nella Legge n 43 del 28 febbraio 1949, *"provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, agevolando la costruzione di case per i lavoratori"*, legge conosciuta come Legge Fanfani.

L'obiettivo del piano è dare lavoro a un gran numero di disoccupati che, senza nessuna specializzazione, non avevano possibilità di trovare sbocchi occupazionali in un paese nel quale tessuto produttivo era distrutto, occupando quindi questa manodopera nel settore edilizio.

Inoltre, la produzione di alloggi popolari consentiva al Governo di affrontare una situazione potenzialmente esplosiva causata dal disagio sociale degli strati più poveri della popolazione.

Le risorse vennero reperite obbligando i datori di lavoro e i lavoratori dipendenti del Paese a versare all'INA-Casa trattenute mensili sui salari e sugli stipendi.

La differenza tra i primi anni di gestione dell'INA-Casa e quelli successivi riguarda principalmente i soggetti partecipanti ai diversi piani e quindi la fonte delle risorse economiche. Nei primi 7 anni gli alloggi erano costruiti mediante risparmio obbligatorio; negli anni successivi era prevista anche la partecipazione di risparmiatori privati, associati in cooperative, che anticipavano parte del costo di costruzione dell'alloggio che sarebbe poi diventato di proprietà a fronte di un pagamento di un canone mensile.

Quest'ultimo periodo, però, era anche caratterizzato da problemi di tipo sociale: il trasferimento in nuovi alloggi, certamente salubri ma distanti dai modi di abitare precedenti, la vicinanza di diverse famiglie, tra le quali spesso non c'era nessun rapporto, le differenze sociali e culturali, tutti elementi che avrebbero portato al rapido degrado.

Per porre rimedio a questo problema l'INA-Casa trasferì all'Ente gestione servizi sociali la competenza dei servizi sociali dei nuovi quartieri.

Nei 14 anni del Piano Fanfani sono stati costruiti 355.000 alloggi, circa il 10% degli alloggi costruiti in quel periodo. Un dato rilevante è, inoltre, il numero di progettisti coinvolti: circa un terzo dei 17.000 architetti e ingegneri italiani attivi in quel periodo.

1.2.4. I fascicoli INA-Casa

L'opera di ricostruzione nacque sotto l'emergenza di dare un tetto a un gran numero di famiglie e nel contempo dare occupazione a una massa di disoccupati. Questo obiettivo poteva essere raggiunto sotto la guida di un organismo politico e gestionale: l'INA-Casa. Risolto, così, l'aspetto politico e gestionale era necessaria una regia che indicasse ai progettisti le linee guida per il progetto degli alloggi e del quartiere. Fu così istituito l'Ufficio Architettura della Gestione INA-Casa che produsse indicazioni, raccomandazioni e norme raccolte in fascicoli. In questi fascicoli si trovano, ad esempio, schemi, illustrati e commentati con brevi note, distinti per tipologie edilizie, per capacità di alloggi, per abitudini di vita che si riflettono nel rapporto cucina-soggiorno-pranzo.

Questi fascicoli servivano a facilitare il compito dei progettisti e di indirizzarli verso scelte progettuali che garantissero la qualità delle nuove abitazioni.

Nell'aspetto normativo, le prescrizioni più vincolanti sono quelle riguardanti la superficie dell'alloggio rispetto al numero di posti letto.

Nel primo settennio le superfici utili rappresentavano valori che rispecchiavano l'urgenza di fornire un tetto al maggior numero di persone, mentre nel secondo aumentano le dimensioni degli alloggi. La documentazione fotografica dell'epoca riguardava, però, solo il sistema insediativo o documenta i singoli edifici visti sempre dall'esterno. L'alloggio è mostrato, attraverso le piante e le sezioni del progetto, come cellula di una tipologia edilizia e raramente abbiamo una documentazione fotografica dello spazio interno. Era quindi convinzione comune che la forma dell'alloggio popolare e a basso costo, in definitiva della casa, fosse giunta a soluzione con gli studi tipologici del Movimento Moderno e che bastasse, quindi, applicarne la loro codificazione.

I commenti degli schemi degli alloggi sono svolti secondo tre criteri fondamentali:

- l'economicità degli impianti tecnologici;
- la corretta esposizione degli ambienti alla luce solare;
- la distribuzione interna.

Per quanto riguarda gli impianti, la migliore o minore prestazione dell'alloggio è in funzione della possibilità di accoppiare le adduzioni e gli scarichi della cucina e del bagno.

1.2.5. L'alloggio popolare nelle triennali di Milano

I fascicoli quindi vogliono, come detto, fornire ai progettisti una panoramica sui criteri insediativi e sugli schemi tipologici da adottare in modo da abbreviare il tempo di produzione del progetto e garantirne un livello minimo di correttezza.

L'urgenza di costruire un gran numero di alloggi, il numero di progettisti coinvolti, il crescere dell'abbandono delle campagne e l'inurbamento di un gran numero di famiglie, i rapidi mutamenti sociali, saranno tutte cause che faranno emergere la questione delle abitazioni come una delle emergenze nazionali. Questo sembra il momento per non parlare più di alloggi per gente povera, ma l'unico obiettivo sarà quello di costruire una casa sana, luminosa, attrezzata, igienica.

La Triennale di Milano diede, fin dagli anni Trenta del secolo scorso, un contributo fondamentale all'approfondimento del tema della casa. Il carattere di temporaneità e provvisorietà dell'esposizione rese possibile la libera sperimentazione di nuove soluzioni, nuove tecniche e nuovi materiali. Nello stesso tempo la sezione Architettura si confrontava con le ricerche e le espressioni di diverse arti.

Nel 1933 vengono introdotti nuovi elementi, quali:

- la struttura in acciaio;
- gli infissi in ferro;
- i pannelli divisorii in fibra di legno;
- la rapidità di montaggio;
- l'industrializzazione;
- la standardizzazione;

- elementi per la realizzazione in serie;
- nuovi materiali per l'isolamento termico e acustico.

Tutti fattori per ottenere grandi economie di costruzione.

Vengono sintetizzati, quindi, l'insieme di quei principi della progettazione razionalista efficacemente definiti in "dal cucchiaino alla città".

Nel 1936 continua la ricerca sul rapporto tra dimensione urbana e questione abitativa. La relazione tra cellula abitativa e forma della città diventa il tema principale.

Nel 1947, poco dopo la seconda guerra mondiale, vengono mostrati i primi risultati della ricostruzione e si tracciano le linee guida nel campo della progettazione, dell'arredamento e del processo costruttivo degli edifici.

Con il tempo i quartieri evidenzieranno come il progetto di un nuovo modo di abitare debba coprire tutte le scale, appunto dal cucchiaino alla città. Diventano importanti nel progetto il parco così come l'arredo.

La distanza tra gli arredi, derivati dalla tradizione contadina o da un'interpretazione di un ideale casa borghese della fine dell'Ottocento e dei primi del Novecento, e gli spazi degli alloggi, derivati dagli studi tipologici del Movimento Moderno, permarrà sino a tutti gli anni Sessanta e oltre.

Nel 1951 si seguono principalmente 2 obiettivi:

- mostrare al pubblico la qualità degli alloggi economici e popolari qualora gli interni siano realizzati secondo il progetto anche nelle componenti di arredo;
- indirizzare l'industria italiana verso la produzione di nuove componenti edilizie.

Si parlerà inoltre di architettura spontanea, in cui si pongono le premesse per l'inserimento nel campo dell'architettura degli interventi INA-Casa ai margini di piccoli centri dei recenti insediamenti rurali, come dei quartieri improntati alla stagione neorealista.

Nei primi anni Cinquanta del secolo scorso la ricostruzione del Paese e in particolare del programma INA-Casa raggiunge i primi risultati. Le case popolari sono parte rilevante dei paesaggi delle grandi città come dei piccoli centri; numerose famiglie si trasferiscono in alloggi "sani, luminosi, igienici" portando con sé la loro mobilia e iniziando un processo di adattamento di una diversa organizzazione dello spazio.

La distanza tra gli arredi e gli spazi viene poi cambiata con l'aggiunta di nuovi arredi in sostituzione dei vecchi; arredi che rispondono alle esigenze del bello e che sono coerenti con gli spazi e le dimensioni dell'alloggio moderno, ma non devono essere vincolati ad un solo alloggio, devono poter essere spostati da un alloggio all'altro e rispondere alle esigenze della produzione in serie a basso costo.

1.2.6. L'alloggio e gli edifici INA-Casa

Il piano INA-Casa è stato realizzato mediante interventi di diversa dimensione e classificati come "singoli edifici, nuclei edilizi, quartieri" che coinvolsero la maggior parte dei comuni, dai grandi ai piccoli centri.

Il piano, in attuazione del quale tra il 1949 e il 1963 si costruirono circa 355.000 alloggi, coinvolse nella progettazione e nella direzione dei lavori circa un terzo degli architetti e ingegneri attivi in quel periodo.

Il progetto di alloggi popolari è stato il primo terreno di confronto sulle sorti dell'architettura nell'Italia della ricostruzione. In un panorama nel quale le case popolari erano grigie e lontane, ai margini della città, recinti per una forza lavoro a basso costo, si distinguono alcune realizzazioni che, testimonianza di una ricerca appassionata e partecipata, rappresentano opere significative.

Gli schemi del "Fascicolo n. 1", che stabilirono dei criteri per una corretta distribuzione dell'alloggio, sono stati la matrice di quasi tutte le realizzazioni, tuttavia, nei casi migliori, gli schemi sono stati superati da soluzioni che testimoniano come l'alloggio sia stato l'occasione per mettere a punto un'idea di spazio domestico.

Esempi che rappresentano, in modi diversi tra loro, l'ampiezza delle istanze, che si affacciavano nel periodo della ricostruzione, e un confronto partecipato nella molteplicità sono:

- quartiere Harrar a Milano 1951-1953;
- quartiere Bernabò Brea a Genova 1951-1954;
- quartiere Tiburtino a Roma 1949-1954;
- quartiere per braccianti agricoli e impiegati a Cerignola 1950;
- unità di abitazione orizzontale nel quartiere Tuscolano a Roma di Adalberto Libera 1950-1954;
- nucleo INA-Casa Olivetti di Luigi Cosenza a Pozzuoli 1952-1963;
- abitazione Prà Italsider a Genova 1956-1963;
- complesso residenziale di via Cavedone di Federico Gorio a Bologna 1957-1962;
- complesso Forte Quezzi Genova 1956-1968.

1.2.7. La grande dimensione

Nel 1963 si chiude la stagione che aveva visto l'INA-Casa come soggetto protagonista nella produzione degli alloggi popolari e viene istituita la Gescal che avrà il compito di gestire e attuare un programma decennale per la costruzione di alloggi per lavoratori.

Il Piano INA-Casa era stato oggetto di critiche che avevano portato a giudizi liquidatori dovuti al centralismo delle decisioni, alla marginalità delle amministrazioni locali nei processi decisionali, all'aver trainato l'espansione urbana e il conseguente incremento della rendita fondiaria, all'aver relegato gli strati più deboli della popolazione in quartieri ghetto.

Attraverso i provvedimenti legislativi e normativi sull'edilizia pubblica, dal 1962 sino al 1998, anno del trasferimento delle competenze dello Stato alle regioni, si cerca di dare soluzione ai problemi riscontrati: si pone l'edilizia economica e popolare all'interno di una programmazione urbanistica; si integra l'edilizia privata di carattere economico con l'edilizia sovvenzionata di carattere popolare; si riduce, attraverso le norme per l'esproprio di suoli edificabili, la formazione di rendite fondiarie.

Questi obiettivi politici divennero, negli anni Settanta, l'occasione per verificare le elaborazioni teoriche che gli architetti avevano maturato negli anni precedenti attraverso progetti caratterizzati tutti da un tratto comune: la grande dimensione.

Costruzioni gigantesche, che contenessero tutte le funzioni di una città, hanno costituito il sogno che ha attraversato, negli anni Sessanta del secolo scorso, gli architetti dei paesi sviluppati.

Nella seconda metà degli anni Sessanta e negli anni Settanta, politica ed architettura trovarono un terreno comune: edifici unitari e di grandi dimensioni, destinati agli alloggi economici e popolari, divennero i nuovi monumenti delle aree periferiche della città.

La connotazione monumentale ben rappresentava la volontà dell'amministrazione pubblica di risanare un tessuto edilizio frammentato e cresciuto senza regole e senza servizi. L'alto numero di abitanti insediati nei nuovi interventi consentiva, nel rispetto degli standard urbanistici, grandi superfici da destinare ai servizi ai quali era affidato il compito di essere i luoghi di aggregazione per una rinnovata vita sociale che coinvolgesse i nuovi e i vecchi residenti.

La grande dimensione degli interventi e l'obiettivo di una riduzione dei costi e dei tempi di produzione degli alloggi economici e popolari ebbero come conseguenza l'adozione di sistemi di prefabbricazione.

Mentre le normative registrano i mutamenti che erano intervenuti ed erano stati sperimentati attraverso la progettazione e la realizzazione di alloggi in edifici di grande dimensione, il dibattito che coinvolge architetti, sociologi e politici si focalizza sull'impatto che i nuovi complessi residenziali producono nel tessuto sociale ed urbano delle grandi città.

Il rapporto tra la nuova dimensione dell'edificio e l'alloggio appare trascurabile; è sufficiente introdurre aggiustamenti che consentano la ripetizione di un alloggio tipo che, modificabile in ragione del numero di posti letto, risponda alle previsioni statistiche della composizione dei nuclei familiari dei futuri utenti.

Esempi:

- piano di zona Rozzol Melara, Trieste 1968-1984;
- piano di zona Vigne Nuove, Roma 1972-1979;
- quartiere Z.E.N. 2, Palermo 1970-1987;
- edificio per 100 alloggi nel PEEP Est di Udine 1976-1979.

1.2.8. Dopo la Gescal

La Legge n. 167 del 18.4.1962, "*Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare*" introduce i Piani per l'Edilizia Economica Popolare (PEEP) rendendo possibile l'esproprio a tali scopi congelando il valore dei terreni a due anni prima. Nel Peep tutte le aree vennero preliminarmente espropriate ed urbanizzate dal comune, il quale le cedette poi, in proprietà o in uso, a determinati soggetti abilitati a realizzare edilizia di tipo economico e popolare (enti pubblici, cooperative, singoli soggetti, imprese di costruzione).

I comuni potevano stipulare convenzioni nelle quali gli assegnatari delle aree assumevano determinati impegni circa il livello degli affitti e dei prezzi di vendita. Il Peep consentì di intervenire drasticamente sulla rendita immobiliare urbana, almeno inlinea teorica, infatti eliminò la rendita fondiaria nel momento del passaggio del terreno dal valore agricolo a quello urbano e poté impedire la ricostituzione nel passaggio da rendita fondiaria urbana a rendita edilizia, mediante il convenzionamento dei prezzi degli edifici.

Nacquero in questo modo molte periferie, esempi più o meno nobili di un momento sicuramente importante della recente storia urbanistica italiana.

Si arrivò così agli anni Settanta e precisamente al 1971 che segnò un'altra pietra miliare nella storia degli IACP. Venne infatti promulgata la legge n. 865 del 22.10.1971 (Legge quadro sulla casa), che di fatto trasformò gli Istituti Autonomi Case Popolari da Enti Pubblici Economici ad Enti Pubblici non Economici con prevalenza pertanto dell'attività pubblico-assistenziale e pose degli obiettivi che hanno spaziato su tutta l'edilizia economico-popolare. Si cominciò a parlare di integrazione della politica della casa, di sviluppo del territorio, di disciplina unitaria dei canoni e si iniziò a mettere in atto il primo tassello del decentramento burocratico con trasferimento di deleghe alla Regione, che di fatto però, avvenne con il DPR n. 616 del 1977.

In applicazione della Legge 865, vennero poi emanati i due DPR 1035-1036 del 30.12.1972 che disciplinarono le assegnazioni e l'organizzazione degli Enti Pubblici operanti nel settore dell'edilizia residenziale pubblica e soppressero Enti, quali la Gescal, trasferendo così parte del patrimonio da essi costituito agli IACP che divennero gli unici soggetti attuatori dell'edilizia residenziale pubblica. E' a partire dalle leggi di questi anni che si inizia ad utilizzare la definizione di "edilizia residenziale pubblica" in sostituzione ad "edilizia popolare" utilizzata fino a quel momento.

Con la Legge n. 457 del 5.8.1978 nota come "Piano Decennale" per l'Edilizia Residenziale si modificò il sistema dei finanziamenti delegando al CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica istituito con la Legge n. 48 del 27.2.1967), il compito di distribuire alle regioni le risorse economiche da utilizzare nell'ambito dell'edilizia pubblica residenziale. Ciò permise un intensificarsi dell'attività costruttiva, alla quale si unì anche quella del recupero, novità assoluta per gli Istituti che in passato disponevano di fondi per le costruzioni in modo disorganico, senza pertanto essere in grado di effettuare una programmazione pluriennale.

Con l'avvento di tale legge, gli IACP poterono contare su sovvenzioni con evidente giovamento per l'efficienza degli interventi.

Dall'entrata in vigore del DPR 616 del 24.7.1977, che all'art. 93 ha trasferito alle Regioni le funzioni in materia di edilizia residenziale pubblica ed il "governo" sugli Istituti, la materia è stata affidata ai legislatori regionali.

Le due leggi non introducono una vera e propria riforma, ma un riordino regionale della materia con particolare attenzione agli aspetti gestionali, in particolare la misura dei canoni di locazione.

La Legge n. 560 del 24.12.1993 consente la vendita di una cospicua parte del patrimonio immobiliare degli Enti Pubblici e costituisce la base per un rilancio dell'edilizia residenziale, prevedendo espressamente il reinvestimento dei ricavi per l'incremento e la riqualificazione della stessa.

L'emanazione del D.L. n. 112 del 31.3.1998 attuò la Legge n. 59 del 15.3.1997 (Bassanini) dando corpo ad una redistribuzione delle funzioni pubbliche che nell'ambito dell'edilizia residenziale pubblica si tradusse ad esempio con l'eliminazione del Comitato per l'edilizia residenziale pubblica (CER) presso il Ministero dei lavori pubblici.

La modifica della Carta costituzionale attuata con la Legge costituzionale n. 3 del 18.10.2001, attribuendo la potestà legislativa alle Regioni su tutte le materie non riservate alla competenza esclusiva dello Stato, ha superato il vincolo del rispetto dell'interesse nazionale.

Tra le materie riservate alla legislazione esclusiva dello Stato rimane la determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni, a tutela dei principi di eguaglianza sostanziale e di altri diritti fondamentali garantiti dalla Prima Parte della Carta. Altri aspetti riservati che riguardano l'ambito dell'edilizia sociale sono quelli relativi all'immigrazione (lettera b), all'ordine pubblico e alla sicurezza (lettera h), alla cittadinanza (lettera i) e alla giurisdizione e norme processuali (lettera l).

Tra le materie ammesse alla legislazione concorrente si possono segnalare tutela della salute; governo del territorio; produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia; armonizzazione dei bilanci pubblici e coordinamento della finanza pubblica e del sistema tributario.

Il decentramento ormai completo e definito di compiti, poteri e funzioni e la conseguente sempre maggiore differenziazione dei modelli di soggetti gestionali è tale da rendere sempre più difficile l'identificazione di un denominatore comune che fornisca una solida base all'elaborazione di una "Teoria" degli enti gestori.

Il vuoto a livello nazionale di quella determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale, che la Costituzione ancora riserva alla legislazione statale (art. 117, secondo comma, lettera m), priva l'edilizia sociale di un saldo riferimento e di un parametro unico, col conseguente rischio di perdita d'identità del settore e di dispersione della sua funzione e non consente di garantire quell'omogeneità, almeno intermini essenziali, che dovrebbe contraddistinguere il servizio per tutti gli utenti delle case sociali italiane.

La questione della determinazione nazionale dei livelli essenziali nel settore è stata affrontata dalla Corte costituzionale nell'ordinanza n. 526 del 2002, in cui la Consulta rileva che in materia di canoni di locazione degli alloggi sociali non esiste una fonte di determinazione dei limiti espressivi dei livelli essenziali.

La progressiva diversificazione delle scelte italiane sugli strumenti per l'edilizia sociale procede di pari passo con il tentativo di una definizione univoca del servizio che rientra ormai a pieno titolo tra quei servizi di interesse generale al centro di un vivace dibattito a livello europeo, soprattutto per le importanti ricadute che la definizione dell'ambito dell'interesse pubblico ha sulla regolamentazione della concorrenza tra imprese.

1.2.9. Gli ultimi aggiornamenti

Nel 2008 viene definita una nuova definizione di alloggio sociale definendolo come una casa data in locazione permanente (contratto con il quale una partes obbliga a permettere a un altro soggetto l'utilizzo di una cosa per un dato tempo in cambio di un determinato corrispettivo). La funzione che svolge l'"alloggio sociale" è di interesse generale nella salvaguardia della coesione sociale, per ridurre il disagio abitativo di persone e famiglie in condizione svantaggiata, che non sono in grado di accedere alla locazione di alloggi nel libero mercato, si configura quindi come elemento essenziale del sistema di edilizia residenziale, costituito dall'insieme dei servizi abitativi finalizzati al soddisfacimento delle esigenze primarie.

Nel 2009 viene realizzato il Piano Nazionale per l'edilizia abitativa con 200 milioni di euro per la realizzazione di interventi di competenza dell'edilizia residenziale pubblica; 150 milioni di euro per la costituzione di un sistema di Fondi immobiliari per alloggi sociali; nessun finanziamento per l'incremento del patrimonio.

1.3. Edilizia sociale in Italia

La costruzione di alloggi, negli anni 50-80 doveva tener conto di criteri adeguati all'epoca che, ovviamente, nel corso del tempo sono notevolmente cambiati, rendendoli così meno conformi alla nuova richiesta abitativa. Oggi, dunque, per poter agire su alloggi di edilizia sociale occorre conoscere le vicende che hanno portato al cambiamento delle esigenze abitative³.

In considerazione di quanto detto, analizziamo le differenze nel tempo del parco italiano di edilizia abitativa (Tabella 3.1).

Periodo	Edifici	Alloggi
Prima del 1946	31% (di 11,2 milioni)	24% (di 26,4 milioni)
1946 - 1971	32% (di 11,2 milioni)	37% (di 26,4 milioni)
1971 - 2001	36% (di 11,2 milioni)	39% (di 26,4 milioni)

Tabella 3.1: Parco italiano di edilizia abitativa.

Il terzo periodo, ovvero dal 1971 al 2001, risulta quindi quello più consistente e corrisponde ad un indice medio di produzione pari ad 354.000 alloggi all'anno, di poco superiore ai 335.000 del periodo 1946 - 1971.

Costruzione	Abitazioni occupate			Abitazioni non occupate	Totale
	Da almeno una persona	Solo da persone non residenti	Totale		
Prima del 1919	2.799.434	65.966	2.865.400	1.028.167	3.893.567
1919 - 1945	2.082.629	39.905	2.122.534	582.435	2.704.969
1946 - 1961	3.641.512	56.738	3.698.250	635.632	4.333.882
1962 - 1971	4.761.725	59.211	4.820.936	886.447	5.707.383
1972 - 1981	4.017.928	44.641	4.062.569	1.080.371	5.142.940
1982 - 1991	2.628.258	24.930	2.653.188	671.606	3.324.794
Dopo il 1991	1.703.859	21.856	1.725.715	435.630	2.161.345
Totale	21.635.345	313.247	21.948.592	5.320.288	27.268.880

Tabella 3.2: Numero di abitazioni in Italia suddivise per epoca di costruzione.

Considerando le abitazioni che risultano occupate, che ammontano a 21.948.592 (Tabella 3.2), corrispondenti all'80% dello stock abitativo, vediamo che con il passare degli anni il numero di alloggi realizzati diminuisce.

³ I dati relativi all'edilizia sociale in Italia sono stati ricavati da: Boeri A., Antonini E., Longo D. (2013); *Edilizia sociale ad alta densità. Strumenti di analisi e strategie di rigenerazione: il quartiere pilastro a Bologna*; Bruno Mondadori.

Periodo	Abitazioni realizzate	Percentuale
Prima del 1961	8,8 milioni	40%
1961 - 1981	8,8 milioni	40%
1981 - 2001	4,4 milioni	20%

Tabella 3.3: Epoca e quantità abitazioni realizzate.

Analizzando la quantità di abitazioni (Tabella 3.3), occorre inoltre differenziare le case d'affitto da case di proprietà, che con il passare degli anni aumentano di numero.

Periodo	Famiglie in affitto	Famiglie in case di proprietà di familiari conviventi	Famiglie in case di proprietà di familiari non conviventi
1977	41%	53,2%	5,5%
2004	21,3%	68,3%	10,4%
2010	18,9%	81,1% (di 24,7 milioni)	

Tabella 3.4: Famiglie in affitto e proprietarie.

La quota di famiglie italiane proprietarie (Tabella 3.4) dell'abitazione di residenza oggi è decisamente superiore al dato dei paesi della UE e la quota proprietaria, è anche la quota prevalente di titolo di godimento (72%).

Paese	Famiglie in case di proprietà
Italia	70%
Germania	55%
Francia	40%
Olanda	47%
Gran Bretagna	32%

Tabella 3.5: Percentuale famiglie in case di proprietà nei vari paesi.

Si nota, quindi, che la quota delle abitazioni in affitto, oltre a ridursi nel tempo, presenta anche una differenziazione in funzione della classe di reddito familiare. Con il passare del tempo, gli abitanti di classe agiata che usufruiscono degli alloggi di edilizia popolare diminuiscono (Tabella 3.6).

Periodo	Persone agiate
1987	17,4%
1991	12,3%
1995	7,8%

Tabella 3.6: Percentuali nel tempo delle persone agiate.

Gli alloggi di destinazione all'affitto sono in maggioranza di proprietà privata (2.993.000 alloggi), mentre quelli di proprietà pubblica ammontano a solo 821.000 (Tabella 3.7).

Proprietari di alloggi d'affitto	Numero alloggi	Percentuale alloggi
Singoli proprietari	2.993.000	70%
Società private	267.000	6%
Enti previdenziali	80.000	2%
Proprietà pubblica	821.000	22%

Tabella 3.7: Proprietari degli alloggi d'affitto.

Di questi alloggi, la percezione degli utenti constatata però un cattivo stato di conservazione dei fabbricati, soprattutto per i manufatti realizzati prima degli anni 50 (Grafico 3.8).

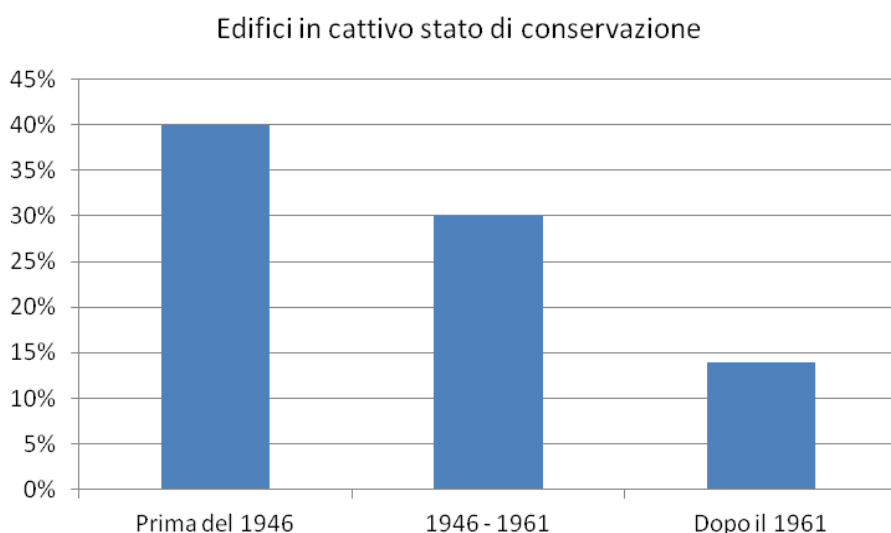


Grafico 3.8: Epoche degli edifici percepiti in cattivo stato di conservazione.

Tra gli anni 90 e il 2001, viene avviata un'intensa attività di manutenzione verso le abitazioni del patrimonio italiano. Tali abitazioni risultano anche essere arretrate secondo vari aspetti, quali: la sicurezza strutturale sismica, il consumo energetico e i nuovi standard normativi. Gli unici a rispettare questi ultimi aspetti sono gli edifici di più recente realizzazione o riqualificazione, cioè circa 5-6 milioni di alloggi pari ad un quarto del totale di quelli in uso.

L'Edilizia Residenziale Pubblica, definita dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture come *"l'alloggio sociale è l'unità immobiliare adibita ad uso residenziale in locazione permanente destinata a ridurre il disagio abitativo di individui e nuclei familiari svantaggiati, che non sono in grado di accedere alla locazione di alloggi nel libero mercato"*, primeggia per arginare il problema dell'alloggio e presenta un patrimonio costituito dall'insieme delle abitazioni di proprietà degli Istituti di previdenza, degli IACP, delle Agenzie territoriali per la Casa, degli Enti locali e delle altre amministrazioni pubbliche. Si tratta di 1,4 milioni di alloggi, con un valore di 1 milione per i soli IACP

ed enti locali. Questi valori risultano comunque inconsistenti rispetto a quelli della buona parte dei paesi europei occidentali (Tabella 3.9).

Paese	Proprietà	Regime di affitto privato	Regime di affitto sociale
Austria	60%	16%	24%
Belgio	77%	16%	7%
Danimarca	55%	26%	19%
Finlandia	69%	15%	16%
Francia	55%	28%	17%
Germania	43%	27%	30%
Grecia	77%	21%	2%
<i>Italia</i>	<i>76%</i>	<i>20%</i>	<i>4%</i>
Olanda	53%	12%	35%
Regno Unito	69%	10%	21%
Spagna	85%	14%	1%
Svezia	60%	18%	22%

Tabella 3.9: Alloggi occupati per titolo di possesso in alcuni Paesi Europei nel 2000.

Il patrimonio delle Aziende Casa (Tabella 3.10), anche con una percentuale bassa (4,5% degli alloggi occupati), rappresenta da solo quasi un quinto dell'offerta di alloggi in affitto.

Luogo	Alloggi in locazione	Alloggi a riscatto	Alloggi privati	Totale	Percentuali
Nord	340.415	36.194	50.293	426.902	45,5%
Centro	152.922	19.289	12.999	185.211	19,7%
Sud	280.499	19.292	26.917	326.708	34,8%
<i>Italia</i>	<i>768.047</i>	<i>74.755</i>	<i>90.210</i>	<i>938.821</i>	<i>100%</i>

Tabella 3.10: Patrimonio gestito dalle Aziende Casa.

Dagli anni Novanta ad oggi l'offerta di alloggi da parte delle Aziende Casa è in calo, soprattutto dal 1998 in poi e da allora l'impegno pubblico si è notevolmente affievolito (Tabella 3.11).

Periodo	Nuovi alloggi all'anno
1980	30.000
2000	900

Tabella 3.11: Nuovi alloggi nel 1980 e nel 2000.

Il parco italiano di alloggi offerti in affitto oggi è di fatto costituito solo da quanto resta del patrimonio di edilizia sociale formatosi nel passato. Questo patrimonio, in Italia, ha un rilevante incremento tra la fine della seconda guerra mondiale e la metà degli anni Settanta, inoltre, a partire dagli anni Ottanta, l'intervento pubblico nel settore ha subito una contrazione in tutta Europa (Tabella 3.12), a favore di un coinvolgimento maggiore degli investitori privati e del sostegno all'accesso alla proprietà della casa.

Paese	Periodo	Percentuale alloggi in affitto
Paesi Bassi	1980	58%
	2003	43%
Regno Unito	1980	42%
	2003	31%
Belgio	1980	38%
	2003	31%
Spagna	1980	21%
	2003	11%
Italia	1980	36%
	2003	20%

Tabella 3.12: Percentuali alloggi in affitto.

Inoltre, con il piano di vendite disposto dalla legge 560/93, detto "Piano Nicolazzi", dal 1993 al 2006 è stato alienato il 19% del patrimonio, pari a circa 150.000 alloggi. Gli alloggi nelle situazioni di maggior richiesta, cioè nelle grandi aree urbane e nelle zone di maggior densità, sono stati venduti con più facilità, lasciando quindi gli alloggi meno appetibili alla parte di popolazione che non ha avuto la possibilità di acquistare un alloggio ad un prezzo più alto.

L'insieme di questi fenomeni ha ridotto lo stock abitativo pubblico italiano (Tabella 3.13), calando del 20% dal 1991 al 2007, passando quindi da 1 milione di alloggi nel 1991 a circa 900.000 del 2001 fino agli 800.000 del 2007, con un ritmo di 13.000 alloggi in meno in un anno.

Periodo	Numero di alloggi pubblici italiani
1991	1.000.000
2001	900.000
2007	800.000

Tabella 3.13: Numero alloggi pubblici in Italia.

Oltre che largamente insufficiente per quantità rispetto alla domanda, il patrimonio di edilizia sociale offre prestazioni inadeguate, poiché gli alloggi realizzati nel dopo guerra erano

prevalentemente basati su criteri di economicità e dovevano fronteggiare situazioni di reale emergenza privilegiando spesso l'aspetto quantitativo piuttosto che quello qualitativo.

Se consideriamo che il 40% del patrimonio di edilizia sociale costruito nel periodo precedente al 1981 potrebbe essere stato riqualificato o potenziato (dal punto di vista dell'isolamento) nell'ultimo ventennio, rimangono sicuramente da riqualificare almeno 500.000 alloggi.

Altri dati da considerare sono quelli che riguardano l'utenza.

Periodo	Over 65	Diversamente abili	Extracomunitari	Utenti generici
2001	19%	3%	2%	76%

Tabella 3.14: Utenza degli alloggi nel 2001.

Tra il 2001 e il 2006 gli utenti anziani sono aumentati dal 20% al 30%. L'aumento è dovuto principalmente al fenomeno di invecchiamento della popolazione, ma anche alla permanenza degli utenti stessi nei medesimi alloggi, poiché è molto difficile trovare alloggi accessibili sul mercato libero che possano consentire un trasferimento.

Durata permanenza utenti	Percentuale utenti
Più di 16 anni	46,6%
Più di 6 anni	30%

Tabella 3.15: Permanenza utenti.

Dal 2001 al 2006, anche i cittadini immigrati sono passati da poco meno del 2% al 13%, bisogna quindi tenere conto di questa percentuale composta da più membri familiari rispetto alle famiglie italiane.

C'è da considerare, però, che per quanto riguarda il disagio abitativo, nonostante sia piuttosto facile capirne la presenza, è meno semplice misurarne l'entità. Per riuscire comunque a quantificarlo teniamo conto di un indicatore utilizzato dalla Banca d'Italia secondo il quale le famiglie che spendono più del 40% del loro reddito per l'abitazione sono in condizioni di disagio. Con questo criterio nel 2006, 2,4 milioni di famiglie si trovano in condizioni di disagio.

Nel mercato immobiliare, la domanda di case in affitto non è calata, poiché al disagio delle fasce deboli della popolazione si sommano i disagi recenti, determinati dal peggiorare delle condizioni economiche e dalle mutazioni nelle dinamiche sociali. Da qui il rinnovato interesse per il *social housing*.

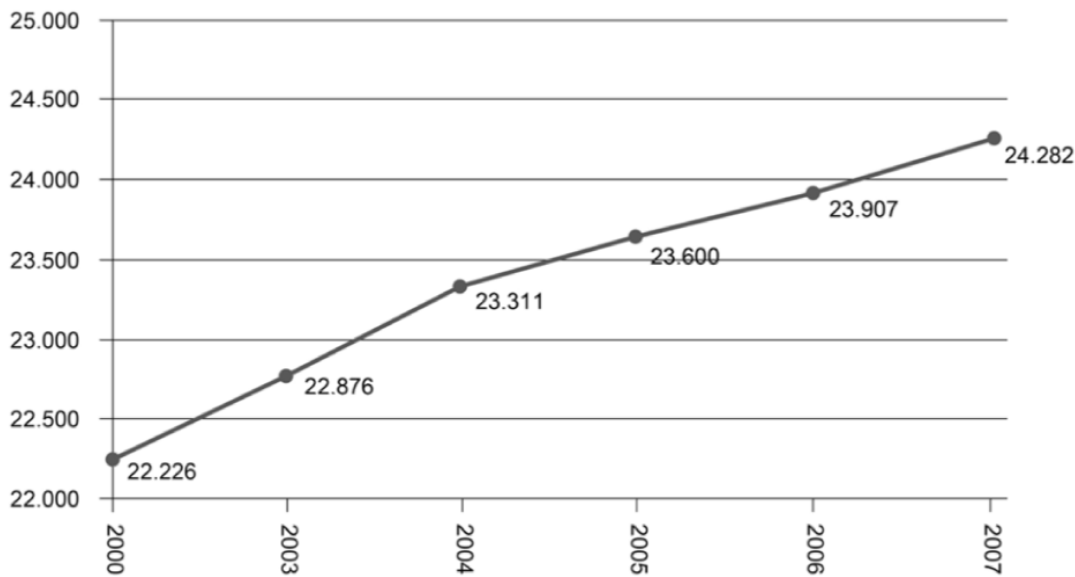


Grafico 3.16: Andamento del numero delle famiglie in Italia, 2000-2007 (dati in migliaia).

Le fasce di popolazione socialmente ed economicamente deboli si trovano di fronte ad un'offerta di libero mercato a canoni troppo elevati per essere accessibili, quindi il principale fattore di spinta della domanda è l'incremento del numero delle famiglie, accompagnato da una parallela riduzione della loro dimensione media.

Dal 2000 al 2007 il numero di famiglie è cresciuto di oltre 2 milioni (Grafico 3.16), mentre il numero medio dei componenti è calato da 2,52 a 2,44.

Un altro elemento di accelerazione del disagio abitativo è dato dall'invecchiamento della popolazione (un italiano su 5 ha più di 65 anni) e dal guadagno di questi ultimi. Oltre il 90% degli over 70 dichiara redditi inferiori ai 2000 euro all'anno. Questo ne determina il mancato accesso alla casa, dovuto a prezzi troppo elevati, che quindi porta all'elevata presenza dei giovani nelle famiglie d'origine.

Considerando poi gli studenti universitari fuori sede, corrispondenti a 650000 su 54000 posti letto, si ha la possibilità di un posto letto ogni 12 studenti.

Oltre ad anziani e giovani, un segmento esposto al disagio abitativo è quello della popolazione immigrata, per la quale gli alloggi pubblici sono gli unici alloggi di cui, date le condizioni economiche, possono disporre.

Riassumendo, abbiamo che il patrimonio dell'ERP è di 1,4 milioni di unità residenziali, ma le unità appartenenti agli IACP, alle Agenzie e agli Enti (per le fasce maggiormente disagiate) sono solo 1 milione, inoltre, gli alloggi dell'ERP sono il 27% degli alloggi in affitto (Tabella 3.17).

	Numero alloggi	% sul totale	Alloggi in locazione	% alloggi in locazione sul totale alloggi
Nord	426902	45,47	340515	79,94
Centro	185211	19,73	152922	82,57
Sud	326708	34,80	280499	85,86
Totale	938821	100	773836	82,42

Tabella 3.17: Patrimonio gestito dalle Aziende Territoriali per l'Edilizia residenziale (2006, fonte: Federcasa).

Infine, il numero di alloggi costruiti con supporto pubblico totale o parziale è enormemente diminuito negli anni, passando in 20 anni da circa 90.000 all'anno a meno di 10.000 alloggi.

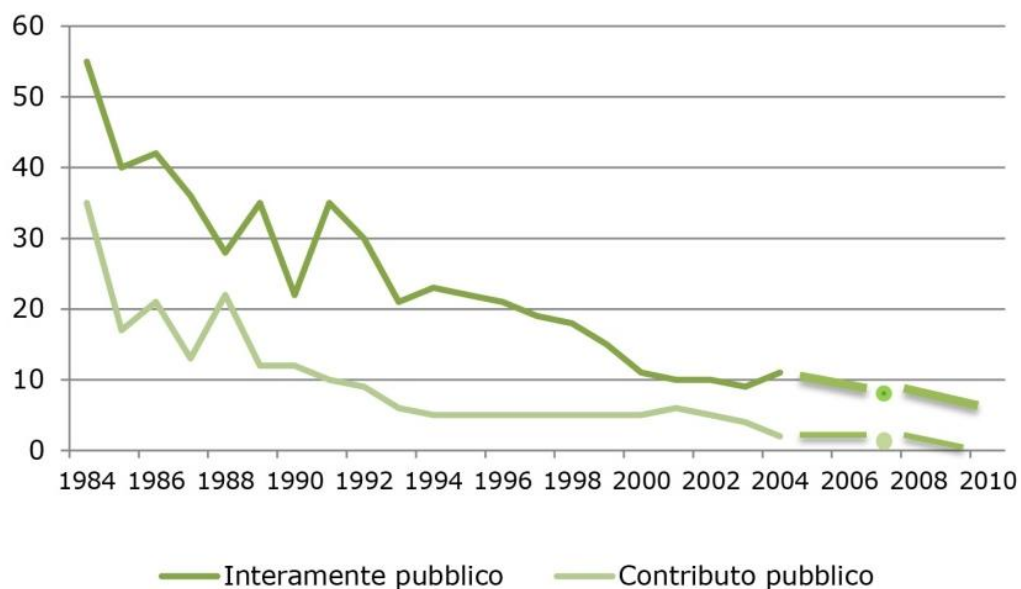


Grafico 3.18: Numero di alloggi costruiti con supporto pubblico (fonte: Stime Oasit su dati Cresme).

1.4. L'azione pubblica a sostegno dell'edilizia sociale

L'edilizia residenziale pubblica viene suddivisa solitamente in:

- 1) edilizia sovvenzionata;
- 2) edilizia convenzionata;
- 3) edilizia agevolata.

Ogni settore ha le proprie caratteristiche, ma è comunque possibile che le tre categorie possano venire confuse tra loro. Mostriamo così una breve definizione di questi tre tipi di edilizia⁴

1.4.1. Edilizia sovvenzionata

Per edilizia sovvenzionata si intende quella diretta a creare abitazioni destinate ai cittadini che si trovino in condizioni economiche disagiate (le cosiddette "case popolari"), quando è realizzata da Enti pubblici (lo Stato, le Regioni e gli altri Enti locali).

Solitamente l'attuazione è demandata direttamente ai Comuni (o alle aziende territoriali per l'edilizia residenziale, ex I.A.C.P.), che individuano le aree idonee alla costruzione, aree che vengono acquisite da parte del Comune mediante una procedura di esproprio.

Gli alloggi così realizzati possono essere concessi sia in locazione semplice che con patto di futura vendita, sia in proprietà.

Sono state nel tempo promulgate in materia numerose leggi (ad esempio la legge 22 ottobre 1971, n. 865, la legge 8 agosto 1977, n. 513, ed, infine, la legge 24 dicembre 1993, n. 560), per cui la relativa disciplina è piuttosto complessa.

Solitamente, a fronte del vantaggio economico dato dai prezzi agevolati, per evitare comportamenti speculativi e garantire che l'alloggio venga effettivamente usufruito da persone bisognose e meritevoli di assistenza, vengono previsti dal legislatore divieti temporanei di vendita degli alloggi da parte dei primi assegnatari. In caso di inosservanza di questo divieto è prevista la nullità dell'atto di vendita.

1.4.2. Edilizia agevolata

Per edilizia agevolata si intende quella finalizzata alla costruzione di alloggi da destinare a prima abitazione, realizzata da privati con finanziamenti messi a disposizione dallo Stato o dalle Regioni, a condizioni di particolare favore, e con contributi in conto interessi e a fondo perduto.

Può comprendere sia la costruzione di nuovi alloggi che l'acquisto di immobili già edificati.

⁴ Le tre definizioni di questo sottocapitolo sono state prese da:
"<http://www.federnotizie.org/res/federnotiziepertutti/ediliziaresidenzialepubblica.pdf>"

I finanziamenti possono essere erogati a favore di enti pubblici, cooperative edilizie, imprese, soggetti privati, per la costruzione di abitazioni con caratteristiche non di lusso destinate a persone in possesso di determinati requisiti soggettivi. Sono le imprese di costruzione a richiedere direttamente i finanziamenti alle Regioni o agli enti locali.

Anche l'edilizia agevolata è stata disciplinata da numerose leggi susseguitesi nel tempo (ad esempio: D.L. 6 settembre 1965, n. 1022, convertito con legge 1° novembre 1965, n. 1179 (artt. 4 e ss.); legge 22 ottobre 1971, n. 865 (art. 72); legge 5 agosto 1978, n. 457 (artt. 14 e ss.); D.L. 15 dicembre 1979, n. 629, convertito con legge 15 febbraio 1980, n. 25 (art. 9); legge 18 dicembre 1986, n. 891 (artt. 1 e 2); legge 17 febbraio 1992, n. 179 (artt. 6 e segg.); e infine legge 30 aprile 1999, n. 136).

A differenza dell'edilizia sovvenzionata, l'edilizia agevolata prevede solitamente divieti temporanei di vendita, la cui inosservanza produce unicamente la decadenza dai vantaggi di natura finanziaria garantiti dagli interventi creditizi della Pubblica Amministrazione, e non la nullità dell'atto di vendita.

1.4.3. Edilizia convenzionata

E' la fattispecie più frequente, e pertanto sarà trattata più diffusamente.

Si ritiene opportuno dare qualche breve cenno storico di questo genere di edilizia per far capire quanto sia importante sapere quando l'immobile, del quale fa parte l'abitazione che interessa, è stato realizzato e quali normative erano in vigore all'epoca.

La legge 167 del 1962, per rispondere all'esigenza di abitazioni e per favorire i ceti meno abbienti, stabilì che tutti i Comuni italiani con un certo numero di abitanti dovessero dotarsi di un piano decennale per la realizzazione di case economico-popolari.

Ciascun Comune doveva individuare le aree da riservare a tali costruzioni e, se opportuno, poteva anche espropriarle. Successivamente la legge 865/1971 regolamentò la procedura stabilendo che il Comune, una volta divenuto proprietario delle aree, individuava le imprese private (cooperative edilizie o altre società

costruttrici) che dovevano realizzare gli alloggi a prezzi contenuti per metterli sul mercato a determinate condizioni, previste dalla stessa normativa. Il Comune e la cooperativa edilizia o la società costruttrice dovevano firmare una convenzione (da qui il termine di "edilizia convenzionata") con cui il Comune concedeva l'area da costruire all'impresa costruttrice e nella quale veniva definito il corrispettivo da pagare al Comune, l'intervento edilizio con le sue caratteristiche costruttive, il suo costo di costruzione, gli oneri di urbanizzazione, i termini di inizio e fine lavori, il prezzo di vendita o di assegnazione ed anche i requisiti soggettivi degli acquirenti.

Il Comune quindi agevolava la costruzione, assegnando le aree su cui edificare e facendosi pagare soltanto il costo di acquisizione e le relative opere di urbanizzazione (il cui costo poteva anche essere agevolato); pertanto esisteva un interesse pubblico da tutelare, l'interesse cioè che

gli immobili realizzati fossero poi acquistati proprio e soltanto da chi si trovasse in condizioni disagiate; quindi la legge 865 del 1971 stabiliva che in caso di vendita successiva al primo acquisto, le abitazioni potessero essere vendute soltanto a soggetti aventi i requisiti per l'assegnazione di alloggi economici e popolari.

Questa legge tuttavia regolamentava due casi:

- 1) quello in cui il Comune assegnava al soggetto costruttore la piena proprietà dell'area, con la conseguenza che il privato acquirente sarebbe divenuto pieno proprietario dell'alloggio
- 2) quello in cui il Comune rimaneva proprietario del suolo e assegnava temporaneamente (da 60 a 99 anni, solitamente per 90 anni) il diritto di fare e mantenere sopra o sotto il suolo una costruzione in diritto di superficie.

1.5. Normativa

1.5.1. *Principali riferimenti normativi*

- **Testo Unico sull'Edilizia Popolare ed Economica (R.D. 28 aprile 1938, n.1165):** Istituti Autonomi Case Popolari (IACP).
- **Legge 28 febbraio 1949, n.43 (legge Fanfani):** Piano INA-CASA.
- **Legge 18 aprile 1962, n.167:** disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare.
- **Legge 14 febbraio 1963, n.60:** Piano GESCAL (1963-1973).
- **Legge quadro sulla casa 22 ottobre 1971, n.865:** istituzione del Comitato per l'Edilizia Residenziale (CER).
- **D.P.R. 30 dicembre 1972, n.1036:** norme per la riorganizzazione delle amministrazioni e degli enti pubblici operanti nel settore dell'edilizia residenziale pubblica (IACP come unici referenti dello Stato).
- **Legge 5 agosto 1978, n.457:** Piano decennale per l'edilizia.
- **L.R. (Emilia Romagna) 08 agosto 2001, n.24:** Legge regionale (IACP trasformati in ACER).
- **Del.CIPE 14 febbraio 2002, n. 1/2000 (Gazz. Uff. 17 maggio 2002, n. 114):** ha disposto che i limiti massimi di reddito siano adeguati ai limiti massimi di reddito attualmente vigenti nelle singole regioni per gli interventi di edilizia agevolata.
- **D.L. 112 del 25 giugno 2008:** Piano Casa.

1.5.2. *Evoluzione normativa sull'edilizia residenziale pubblica*

- RD 28-04-1938 N.1165-Approvazione del testo unico delle disposizioni sull'edilizia popolare ed economica.
- L 18-04-1962 N.167-Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare.
- DL 06-09-1965 N.1022-Norme per l'incentivazione dell'attività edilizia.(Convertito dalla L. 1/11/65,n.1179)
- L 01-06-1971 N.291-Provvedimenti per l'accelerazione di procedure in materia di opere pubbliche e in materia urbanistica e per la incentivazione dell'attività edilizia.
- L 22-10-1971 N.865-Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; norme sulla espropriazione per pubblica utilità; modifiche ed integrazioni alle LL. 17 agosto 1942, n.1150; 18 aprile 1962, n. 167; 29 settembre 1964, n. 847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata.

- DPR 30-12-1972 N.1036-Norme per la riorganizzazione delle amministrazioni e degli enti pubblici operanti nel settore dell'edilizia residenziale pubblica.
- DPR 30-12-1972 N.1035-Norme per l'assegnazione e la revoca nonché per la determinazione e la revisione dei canoni di locazione degli alloggi di edilizia residenziale pubblica.
- DPR 29-09-1973 N.601-Disciplinazione delle agevolazioni tributarie.
- DL 02-05-1974 N.115-Norme per accelerare i programmi di edilizia residenziale.
- L 27-05-1975 N.166-Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia.
- L 05-05-1976 N.258-Modifiche ed integrazioni al D.P.R. 30 dicembre 1972, n.1036, concernente norme per la riorganizzazione delle amministrazioni e degli enti pubblici operanti nel settore dell'edilizia residenziale pubblica.
- L 28-01-1977 N.10-Norme per l'edificabilità dei suoli.
- DPR 24-07-1977 N.616-Attuazione della delega di cui all'art.1 della L. 22 luglio 1975, n.382.
- L 05-08-1978 N.457-Norme per l'edilizia residenziale.
- DL 23-01-1982 N.9-Norme per l'edilizia residenziale e provvidenze in materia di sfratti.(Convertito dalla 25/3/82, n.94)
- L 22-04-1982 N.168-Misure fiscali per lo sviluppo dell'edilizia abitativa.
- DM 23-05-1984 -Aggiornamento dei limiti massimi di costo per gli interventi di edilizia residenziale pubblica agevolata.
- L 11-03-1988 N.67-Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato legge finanziaria 1988.
- L 08-06-1990 N.142-Ordinamento delle autonomie locali.
- DM 26-04-1991-Aggiornamento dei limiti massimi di costo per gli interventi di edilizia sovvenzionata residenziale pubblica, ai sensi della legge 5 agosto 1978, n.457, determinati dal Comitato esecutivo per l'edilizia residenziale.
- L 31-01-1992 N.59-Nuove norme in materia di società cooperative.
- L 17-02-1992 N.179-Norme per l'edilizia residenziale pubblica.
- DL 05-10-1993 N.398-Disposizioni per l'accelerazione degli investimenti a sostegno dell'occupazione e per la semplificazione dei procedimenti in materia edilizia.(Convertita con modificazioni dalla L.4/12/92, n.493).
- L 24-12-1993 N.560-Norme in materia di alienazione degli alloggi di edilizia residenziale pubblica.
- L 28-01-1994 N.85-Modifiche e integrazioni alla legge 17 febbraio 1992, n.179, recante norme per l'edilizia residenziale pubblica.

- DM 05-08-1994- Determinazione dei limiti massimi di costo per interventi di edilizia residenziale sovvenzionata e di edilizia residenziale agevolata.
- DM 21-12-1994 -Programmi di riqualificazione urbana a valere sui finanziamenti di cui all'art.2, comma 2, della legge 17 febbraio 1992, n. 179, e successive modificazioni ed integrazioni.
- CIR 30-06-1995 N.31 Seg-Disposizioni esplicative della legge 24 dicembre 1993, n.560,recante:"Norme in materia di alienazione degli alloggi di edilizia residenziale pubblica".
- CIR 01-08-1995 N.3825-Accertamento dei requisiti soggettivi per l'edilizia agevolata.
- L 28-12-1995 N.549-Misure di razionalizzazione della finanza pubblica.
- DL 20-09-1996 N.491-Misure urgenti per il sostegno e il rilancio dell'edilizia residenziale pubblica e interventi in materia di opere a carattere ambientale.(Non convertito in legge).
- Legge 30 aprile 1999, n. 136-Norme per il sostegno ed il rilancio dell'edilizia residenziale pubblica e per interventi in materia di opere a carattere ambientale
- Legge 8 febbraio 2001, n. 21-Misure per ridurre il disagio abitativo ed interventi per aumentare l'offerta di alloggi in locazione
- Legge 1 Agosto 2002, n. 185-Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 20 giugno 2002, n. 122, recante disposizioni concernenti proroghe in materia di sfratti, di edilizia e di espropriazione

1.6. Casi studio

1.6.1. Casacrema+



Città: Crema

Gestione del fondo: Polaris investment Italia sgr spa

Progetto Architettonico: D2u Design - JTS Engineering

Progetto strutturale: Studio Castiglioni

Il progetto è composto da due edifici residenziali di quattro piani fuori terra, da una scuola per l'infanzia, una piazza pubblica centrale attorno alla quale si affacciano le residenze, uno spazio comune, gli esercizi commerciali e la scuola per l'infanzia.

La piazza è attraversata da percorsi ciclopeditoni che collegano l'area con il quartiere esistente.

L'obiettivo è quello di proporre una soluzione abitativa innovativa, all'insegna della qualità e della sostenibilità, con l'offerta di:

- un contesto socio abitativo animato e sicuro;
- diverse soluzioni abitative e differenti modalità di accesso alla casa;
- alloggi e spazi realizzati soddisfacendo i requisiti di qualità e di alta efficienza energetica;
- condizioni per la formazione di una rete di rapporti di buon vicinato.

1.6.2. Social Housing Giustiniano Imperatore



Studio: ABDR Architetti

Anno: 2005-2006

Città: Roma

Il progetto, parte di un masterplan più grande, è inserito in un ampio programma di riqualificazione urbana, che in seguito alla demolizione di una serie di edifici residenziali degli anni settanta, prevede il ridisegno degli spazi e dei servizi pubblici dell'intera area sviluppata lungo l'asse viario di viale Giustiniano Imperatore. Il masterplan vincitore del concorso propone infatti la realizzazione di un ampio parco urbano lineare lungo la direttrice del viale su cui si affacciano i fronti curvilinei dei nuovi edifici residenziali, arretrati rispetto al margine stradale.

1.6.3. Recupero urbano ed edilizia sociale a Castelfranco Veneto



Studio: Studio Mancuso e Serena Architetti Associati

Anno progetto: 2003-2005

Anno realizzazione: 2005-2008

Città: Castelfranco Veneto

Il progetto è un piano di recupero di un'area non lontano dal centro di Castelfranco Veneto, per la realizzazione di 53 abitazioni sociali, di cui 40 per edilizia convenzionata e 13 in vendita, 3 uffici e 8 negozi. Il progetto definitivo è incentrato sul disegno dello spazio pubblico, che unifica i quattro edifici per abitazioni e che è articolato in una piazza principale, spazi di sosta, giardini e parcheggi. La piazza è definita dai portici destinati al terziario e al commerciale. I quattro edifici che definiscono lo spazio pubblico sono posti sul lotto in modo da salvaguardare le alberature esistenti e sono volumetricamente caratterizzati secondo la posizione, l'orientamento e il rapporto con il contesto.

1.6.4. Progetto IACP ad Ancona



Studio: Gambardella Architetti

Anno: 1999-2008

Città: Ancona

Situato nella periferia su aree del comune, cedute all'istituto Case Popolari, il quale finanzia il progetto. Il lotto è vicino ad una preesistenza ed è proteso su una vallata verde. L'incarico richiedeva la realizzazione di 12 appartamenti con dimensioni che variano da 65 a 95 metri quadrati. Il progetto prevede la costruzione di un unico edificio su due livelli, la disposizione interna degli appartamenti prevede un orientamento della zona notte verso monte e della zona giorno verso il panorama. La lunga pensilina sul fronte strada copre i posti auto e configura una strada pedonale con spazi aperti e coperti di carattere collettivo.

1.6.5. Casa da 100K



Studio: Cuccinella

Anno: 2008

La ricerca è finalizzata alla realizzazione di una casa da 100 mq a Zero emissioni di CO₂, grazie all'impiantistica fotovoltaica integrata architettonicamente, all'utilizzo di superfici captanti energia solare per i mesi invernali, circolazione interna dell'aria per quelli estivi e a tutte le strategie passive adottabili per rendere l'edificio una macchina bioclimatica. Il contenimento dei costi di realizzazione è invece affidato all'impiego di prefabbricazione leggera e flessibile: elementi strutturali, apparati tecnici, attrezzature mobili come pareti e pannelli scorrevoli-smontabili-curvabili per la divisione interna degli alloggi.

2. Il PEEP del 1963 di Bologna

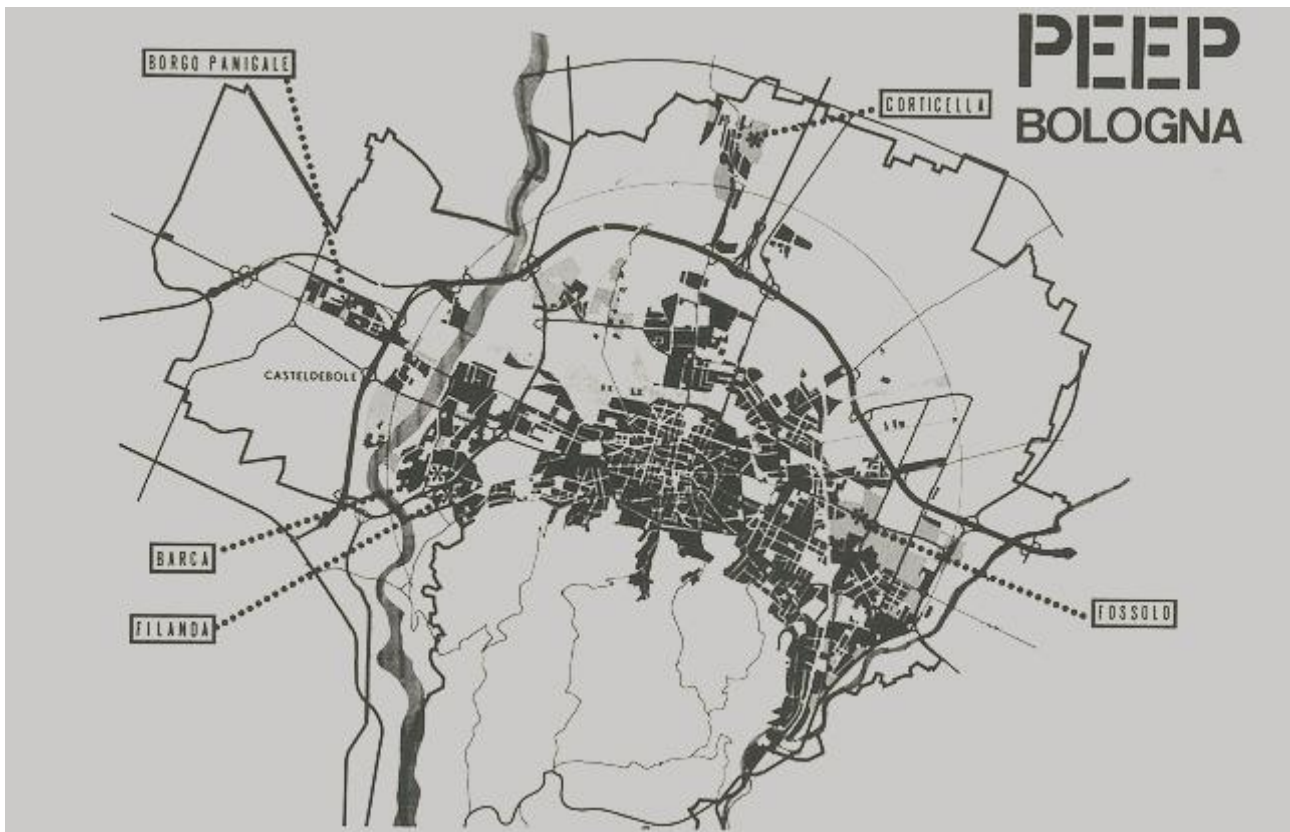


Figura 2.1: PEEP di Bologna del 1963 (materiale fornito dal comune di Bologna)

Nel 1963 viene adottato dall'Amministrazione comunale il Piano per l'Edilizia Economica e Popolare (PEEP), come prima trasformazione radicale del Piano Regolatore del 1958⁵.

Nel Piano vengono selezionate le aree inedificate (Figura 2.1) più prossime al centro e viene prevista la loro edificazione per edilizia di tipo sociale.

Il piano di espropri riguarda la maggior parte dei terreni previsti per l'espansione urbana dal PRG in vigore, però utilizzando una densità abitativa drasticamente ridotta. Per scongiurare la segregazione sociale e per ristabilire standard urbanistici non conformi in queste aree periferiche, si va concentrando in queste porzioni l'intervento comunale in servizi, verde e impianti sportivi.

L'occasione della Legge 167 (18 aprile 1962), che consente all'Amministrazione comunale di cedere a prezzo politico aree demaniali (3.600 lire al mq, senza oneri di urbanizzazione), stimola una positiva risposta delle cooperative d'Abitazione e di Produzione e Lavoro, che rapidamente sviluppano le loro capacità d'impresa.

Il PEEP del 1963, andrà quindi ad edificare varie porzioni della periferia di Bologna, il più noto di questi insediamenti programmati è il quartiere Fossolo, particolarmente ricco di verde.

⁵ <http://www.bibliotecasalaborsa.it/cronologia/bologna/1963/1104>

Tra il 1968 e il '72 si raggiungerà quella completa rappresentazione di aspetti urbani (soprattutto verde e servizi in favorevole rapporto con le abitazioni: circa 40 mq a persona) che consente a Bologna di avere un'immagine di qualità, di città moderna.

Questi interventi verranno comunemente conosciuti con il termine della "Terza Bologna" e si caratterizzeranno per la quantità eccezionale del verde, vero "tessuto connettivo che unisce la molteplicità architettonica della nuova periferia bolognese" (Campos Venuti).

Tra molteplici servizi in periferia che verranno inseriti, si distingueranno soprattutto gli edifici scolastici.

Tra gli anni '50 e gli anni '80 saranno oltre 16.000 gli alloggi costruiti attraverso l'attività dei PEEP. Le aree principali edificate attraverso questo processo sono: Beverara, Filanda, Corticella, Fossolo, Casteldebole.

Questi interventi edilizi sono caratterizzati dalla prefabbricazione ad elementi leggeri e dalla razionalizzazione delle tipologie edilizie. Con l'industrializzazione del cantiere viene inoltre elaborata una tecnica costruttiva mista: nelle tipologie costruttive in linea i vani principali, quali scale, cucina e bagni, sono incolonnati e realizzati in cemento armato gettato in opera, utilizzando casseri automontanti.

3. Il PEEP di Corticella

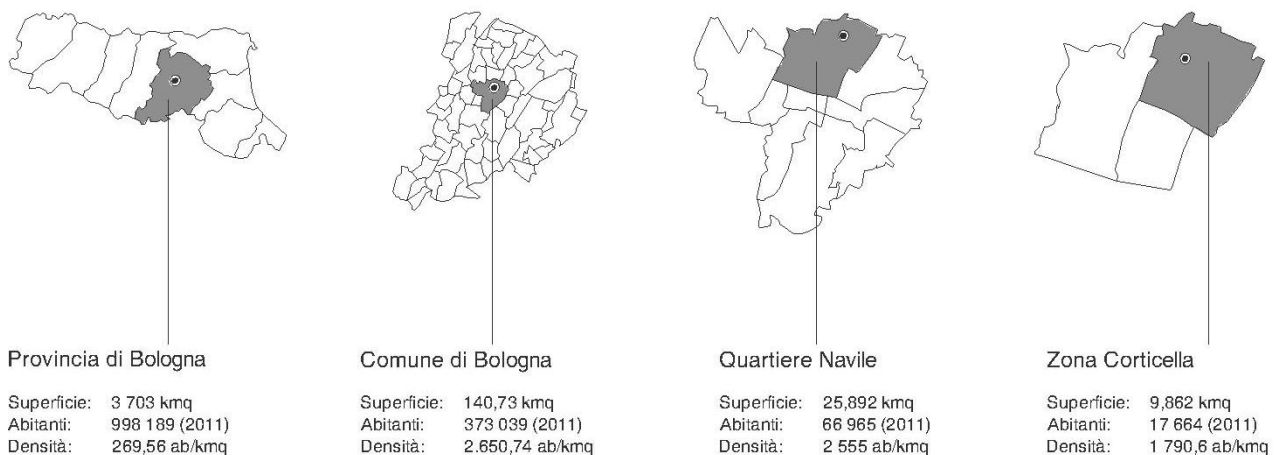
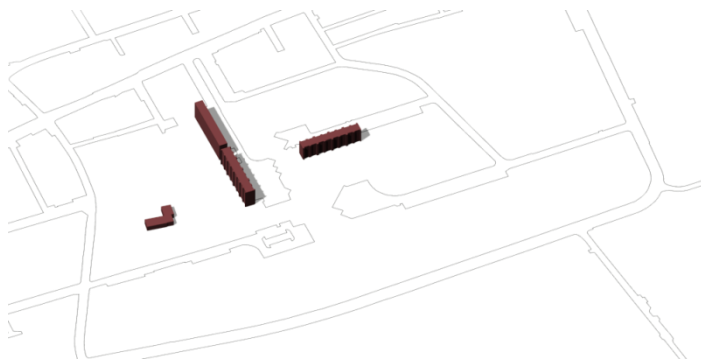


Figura 3.1: Inquadramento dell'area di intervento.

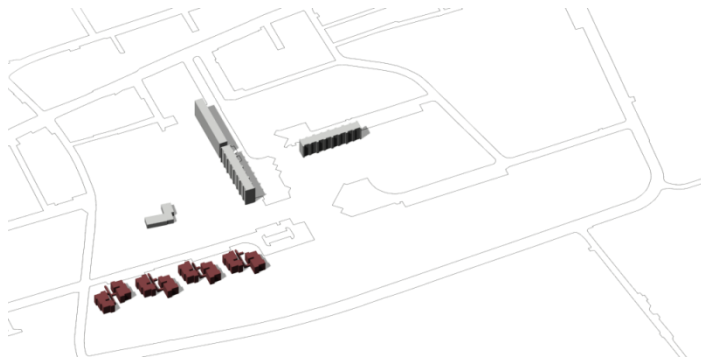
L'area di studio (Figura 3.1), si trova nella periferia nord di Bologna e si tratta della porzione di area costruita secondo il PEEP (Piano per l'Edilizia Economica e Popolare) del 1963 che, come detto in precedenza, rappresenta la prima trasformazione radicale del Piano Regolatore del 1958 e seleziona le aree inedificate più prossime al centro, tra cui: Fossolo, Filanda, Barca, Borgo Panigale e Corticella.

L'interesse per la zona di Corticella, in particolare l'area costruita tra gli anni 70 e 80 grazie al PEEP, deriva dalla volontà di recuperare e riqualificare il patrimonio esistente di edilizia sociale. La maggior parte degli edifici in questione è stata realizzata in periodi in cui l'economia e la velocità di realizzazione erano gli elementi principali e, mentre vengono rispettati appieno gli standard urbanistici dell'epoca, logicamente non sono rispettati gli obiettivi e gli standard energetici richiesti ai giorni nostri (viene dato uno sguardo anche agli obiettivi dell'Horizon 2020, in particolare riguardo la riduzione di emissioni di CO₂).

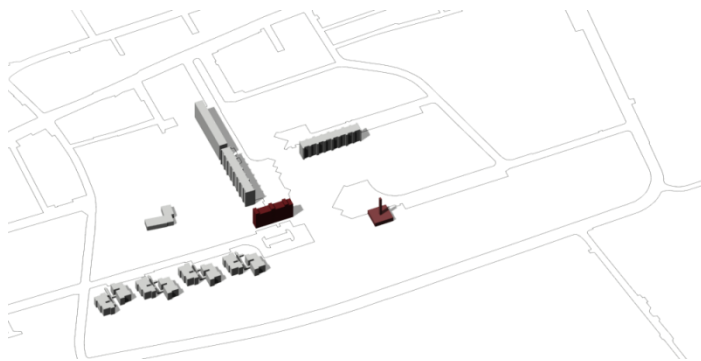
L'intervento ha edificato un'area di 22 ettari in circa 20 anni (Figura 3.2) e con caratteristiche materiali, geometriche e urbanistiche completamente diverse dal tessuto urbano circostante. L'area sembra così una porzione di mondo a sé stante posizionata lì quasi per caso e non trova relazioni con il resto del quartiere. Gli abitanti di questo luogo vengono così considerati, sì facenti parte di Corticella, ma comunque emarginati.



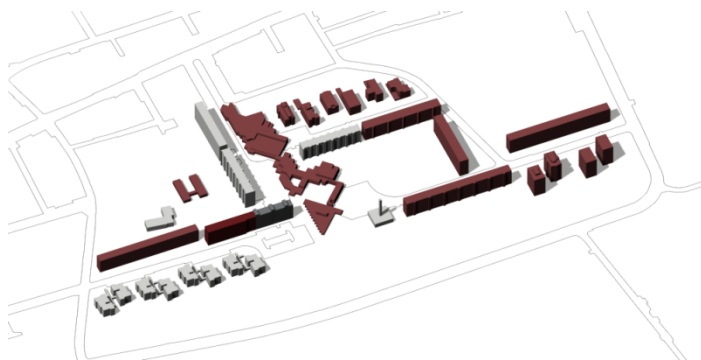
Prima del 1967



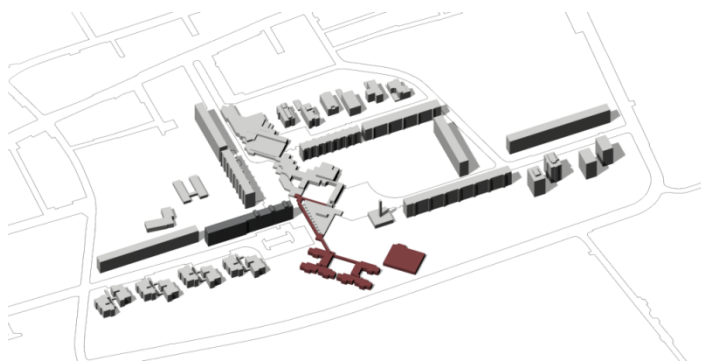
Dal 1967 al 1970



Dal 1971 al 1974



Dal 1975 al 1979



Dopo il 1980

Figura 3.2: Evoluzione storica del comparto PEEP.

Gli edifici costruiti presentano dimensioni volumetriche ed altezze consistenti (tutti tra i 7 e i 10 piani) e sono realizzati con struttura a telaio in calcestruzzo armato poi tamponata con laterizi forati e, nella maggior parte dei casi, esenti da isolamento termico o acustico. I solai sono realizzati in latero-cemento e i solai di copertura sono quasi sempre calpestabili. Oltre a non presentare alcun tipo di isolamento questi edifici sono anche caratterizzati dalla presenza di ampie superfici vetrate, con infissi normalmente in alluminio a vetro singolo (e sprovvisti di taglio termico). Tutti gli edifici sono anche provvisti di un piano interrato con cantine e box auto e presentano ulteriori posti auto anche al piano terra.

La tipologia edilizia prevalente è quella degli edifici in linea, che sono posizionati lungo e parallelamente agli assi stradali, senza tenere minimamente conto dell'orientamento. Infatti, dei 10 elementi in linea, 6 sono orientati in direzione nord-sud, rivolgendo le uniche parti vetrate degli alloggi ad est e ovest. Al piano terra questi edifici sono completamente liberi e presentano piloties.

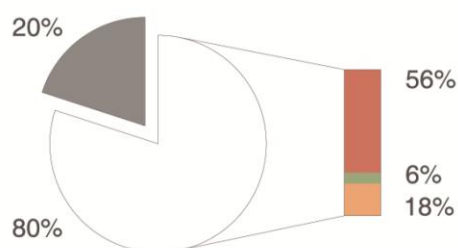
Meno diffusi sono gli edifici a torre o a blocco.

Gli edifici sono principalmente residenziali (80%), ma sono stati inseriti con l'intervento PEEP anche molti servizi o attività commerciali, tra cui scuole, un centro civico, una biblioteca, un day hospital, un centro per anziani, ecc (Figura 3.3).

Oltre a presentare numerosi servizi, l'area possiede anche una percentuale di spazi verdi molto elevata e gestita completamente dal comune. Questi spazi sovradimensionati sono però abbandonati e non vissuti appieno dalla popolazione e domina spesso il senso di alienazione.

Funzioni e tipi edilizi

Superficie totale edificata:
104 000 m²



- Edifici residenziali in linea
- Edifici residenziali a blocco
- Edifici residenziali a torre
- Edifici per terziario e servizi



Figura 3.3: Funzioni e tipi edilizi.

La centrale termica di via Byron serve l'intero quartiere di edilizia economica popolare in questione, fornendo, grazie al Consorzio Centrale Termica PEEP, i servizi di riscaldamento ed approvvigionamento di acqua calda, per usi domestici e sanitari, a tutti gli edifici del comparto, attraverso una rete di teleriscaldamento urbano. Quest'ultimo sistema (Figura 3.6), realizzato negli anni '70, fornisce l'energia richiesta sia agli appartamenti (corrispondenti a 29 fabbricati, per un totale di 938 unità abitative) sia ai restanti edifici non residenziali, dalla volumetria degli ambienti riscaldati pari a 415.434 m³.

La gestione dei periodi di funzionamento e delle temperature di riscaldamento è interamente demandata alla sottocentrale. L'impianto è in funzione nel periodo compreso fra il 15 Ottobre e il 15 Aprile nel seguente periodo:

- dalle 6:00 alle 12:00 e dalle 14:00 alle 22:00, con tre caldaie funzionanti a rotazione;
- dalle 22:00 alle 6:00, con una caldaia funzionante a rotazione.

L'impianto è costituito da:

- La centrale termica possiede 5 generatori in acciaio (Figura 3.4) stagni (10 Atm) con una potenza nominale utile ciascuna di 2907 kW (14,53 MW in tutto), utilizza come fonte energetica un olio combustibile BTZ (basso tenore di zolfo) ed ha una temperatura di esercizio tra gli 80° e i 90° C.



Figura 3.4: una delle 5 caldaie in acciaio con una potenza nominale utile di 2907 KW l'una



Figura 3.5: Serbatoio di reintegro (bianco) e vasi di espansione (gialli)

- La rete di distribuzione è realizzata attraverso una tubazione di mandata e di ritorno, si dirama per tutta l'area per una lunghezza totale di 4 km. Le tubature sono interrate per un metro sotto il livello stradale e funzionano ad una temperatura di 80-90 °C, con un salto termico sul ritorno di circa 15 °C. Tra il 1995 e il 2008 le tubazioni sono state rinnovate con delle pre-coibentate specifiche per reti di teleriscaldamento.
- 17 sottostazioni termiche, poste in prossimità degli edifici serviti. Ciascuna possiede uno scambiatore per circuito di riscaldamento, un contacalorie per riscaldamento e uno scambiatore di acqua calda sanitaria. Queste sottostazioni servono ad interfacciare il circuito di rete primaria a quello secondario delle abitazioni.

Da Settembre 2013, in linea con il PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile⁶) del comune è partito il progetto per la riqualificazione della centrale, che passerà da un sistema ad olio combustibile BTZ ad uno di cogenerazione a metano. I vantaggi di tale operazione sono la riduzione delle emissioni di CO₂ e l'abbassamento dei costi annuali dovuti al riscaldamento degli ambienti.

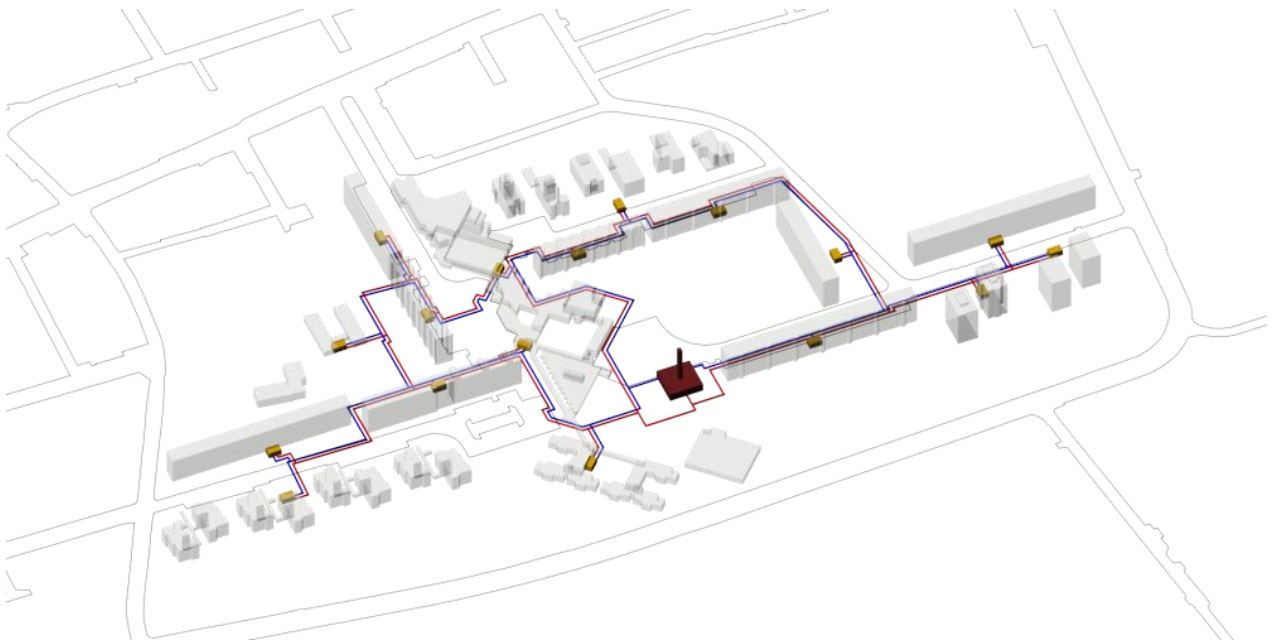


Figura 3.6: Rete di teleriscaldamento che alimenta l'intero comparto.

⁶ Nel 2008 Il Comune di Bologna ha aderito al Patto dei Sindaci Europeo con cui si è impegnato a ridurre le emissioni di CO₂ del proprio territorio di almeno il 20% entro il 2020. Per perseguire questo obiettivo a maggio 2012 è stato approvato dal Consiglio Comunale il PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – una relazione che descrive il contesto di riferimento e un dettagliato inventario delle emissioni suddivise per settore, illustra le attività già sviluppate e in corso e delinea gli obiettivi, le linee di azione e gli interventi che saranno realizzati nei prossimi anni
<http://www.paes.bo.it/>

4. Progetto di rigenerazione del quartiere PEEP di Corticella

4.1. Percorso logico

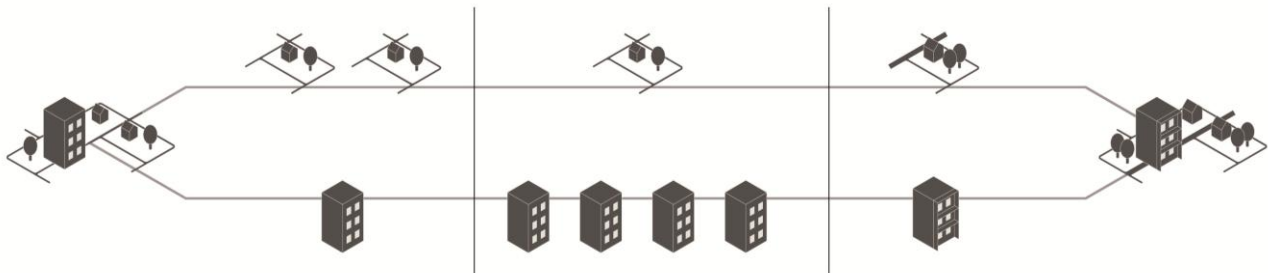


Figura 4.1: Percorso logico schematico.

Esaminando l'area presa in esame, si evidenziano le due principali criticità:

- la mancanza di buone connessioni, storiche e non;
- la scarsa adeguatezza agli standard moderni degli edifici.

Le successive ipotesi di progetto saranno quindi divise in due percorsi (Figura 4.1), basati sugli stessi criteri.

Il percorso logico comincia con l'inquadramento dell'area di intervento e dell'edificio campione che successivamente verrà studiato. Una volta capito di cosa si sta parlando, il percorso architettonico e quello urbano si dividono per riunirsi alla fine facendo capire l'armoniosità tra i due temi.

Sia per la parte urbana che per quella architettonica gli step sono gli stessi:

- analisi della situazione attuale;
- strategie di intervento;
- ipotesi di progetto.

Ogni diramazione avrà, quindi, una prima fase di analisi dello stato attuale, in cui verranno individuati vari sottotemi su cui si baserà ognuna delle due ipotesi di progetto.

4.2. Inquadramento territoriale

Bologna è un comune italiano di 384.038 abitanti è capoluogo della regione Emilia-Romagna. È il settimo comune italiano per popolazione ed è il cuore di un'area metropolitana di circa 1.000.000 di abitanti. L'area metropolitana di Bologna viene suddivisa in 9 "quartieri": Borgo Panigale, San Donato, San Vitale, Savena, Navile, Porto, Saragozza, Santo Stefano e Reno.

Tra questi quartieri, il Navile è quello situato più a nord del comune di Bologna e viene suddiviso ulteriormente in tre "zone": Lame, Corticella e Bolognina.

Corticella è la zona più a nord e costituisce la fine del perimetro comunale di Bologna.

L'area PEEP è quindi una zona limitrofa ai confini comunali di Bologna (Figura 4.2) e rappresenta una zona di confine tra le aree edificate e la campagna circostante. Quando ci riferiremo all'area PEEP ci riferiremo quindi a quella porzione ben definita di territorio costruita mediante il PEEP del 1963 e servita dalla centrale termica di teleriscaldamento.

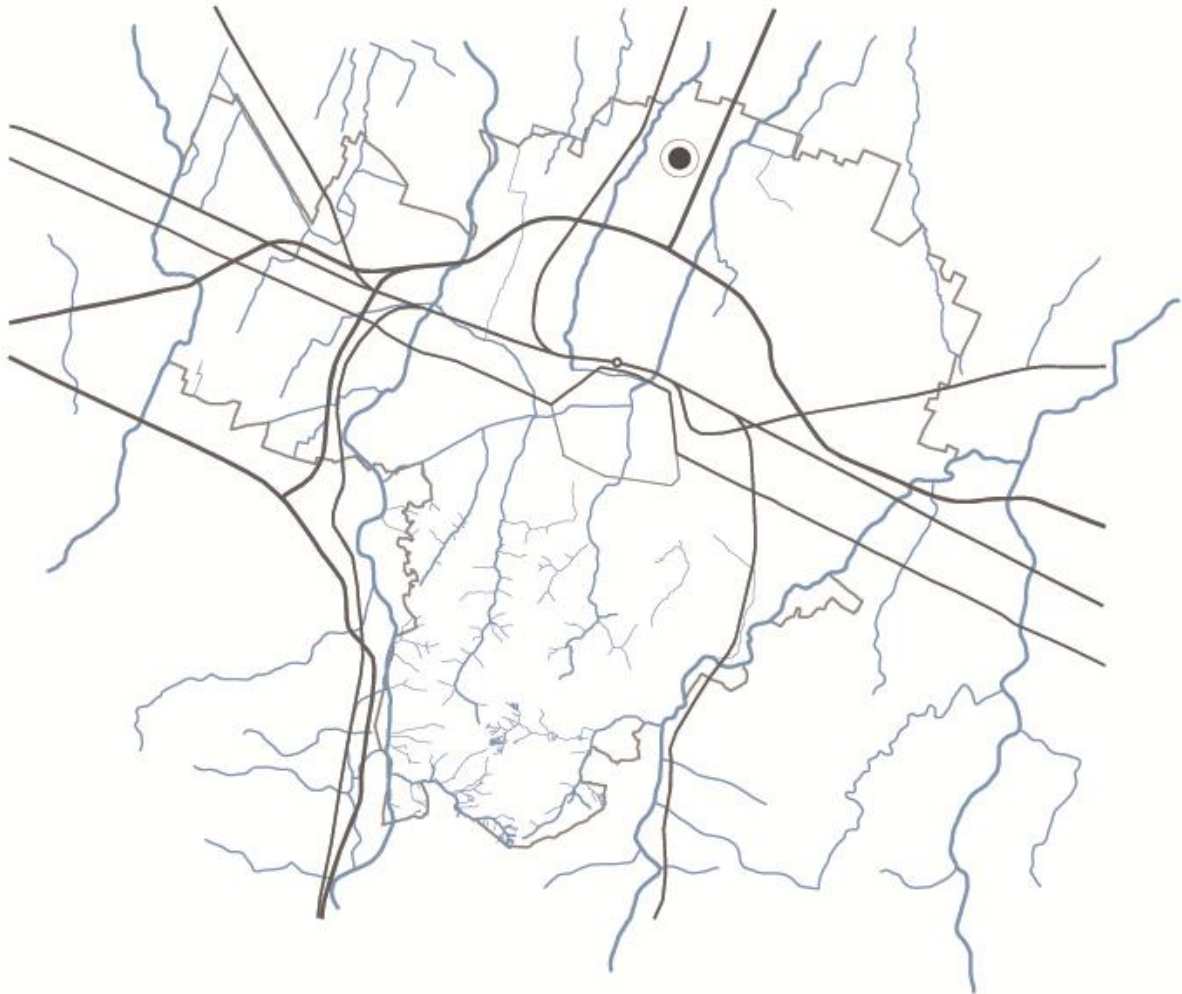


Figura 4.2: Comune di Bologna con i fiumi principali, gli assi viari principali, il centro storico e la collocazione dell'area PEEP di Corticella.

La popolazione di questa zona è composta principalmente da persone anziane, infatti il numero medio di componenti delle famiglie corrisponde a due persone.

La percentuale di stranieri non è elevata e corrisponde al 15,8%, valore inferiore rispetto alla percentuale di stranieri del quartiere Navile.

	Italia	Bologna (comune)	Navile	Corticella
Residenti	59,7 mln	380635	66965	17664
Percentuale stranieri	7,50%	14,6%	17,1%	15,8%
Numero famiglie	26 mln	176931	34647	8728
Componenti famiglia	2,30	2,06	1,89	2,02

Tabella 4.1: Dati sulla popolazione italiana e bolognese (fonte: sito del Comune di Bologna).

L'area si trova completamente in pianura, le alture si trovano dal lato opposto di Bologna, e molti degli assi di comunicazione principali passano nelle sue vicinanze, collegandola in modo diretto con il centro di Bologna.

Dopo aver analizzato le caratteristiche generali di quest'area di 22 ettari e la composizione dei suoi edifici, studieremo nel dettaglio anche un edificio campione dell'area. Come abbiamo visto le tipologie prevalenti e che presentano maggiori problematiche sono gli elementi in linea, in particolar modo quelli mal orientati e che quindi mostrano le superfici vetrate ad est e ovest. Di questi edifici ne sono presenti 6 e noi andiamo a selezionare tra questi un caso anomalo. Il caso selezionato è un edificio composto dalla somma di due complessi costruiti in fasi diverse e che presentano caratteristiche geometriche e strutturali differenti. Questi due edifici vengono alimentati entrambi dalla stessa sottostazione termica.

4.3. Integrazione urbana

4.3.1. Nascita ed evoluzione di Corticella

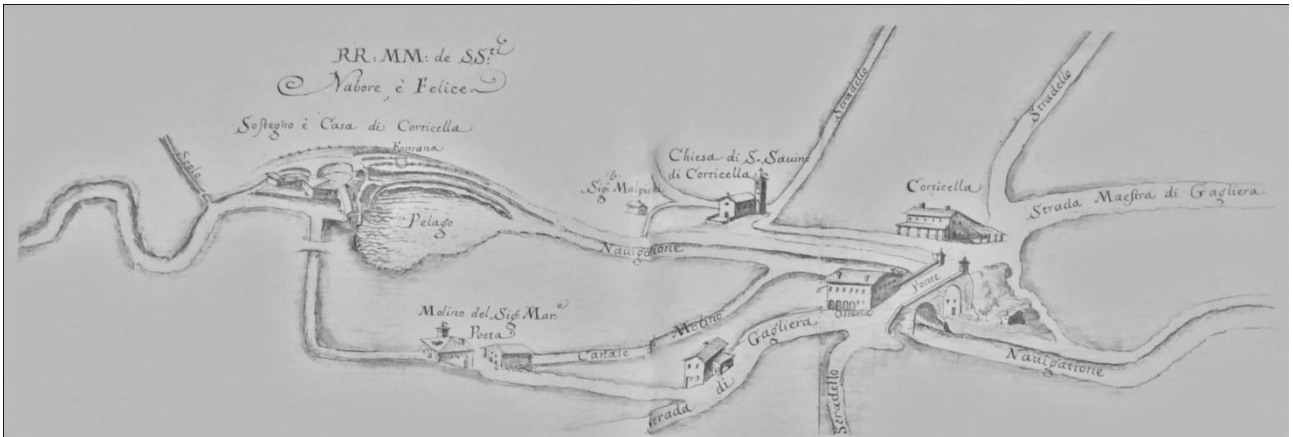


Figura 4.3: Andamento del Naviglio da Bologna a Corticella, fatto dal Perito Luigi Maria Casoli, 16 ottobre 1690 (A.S.B.)

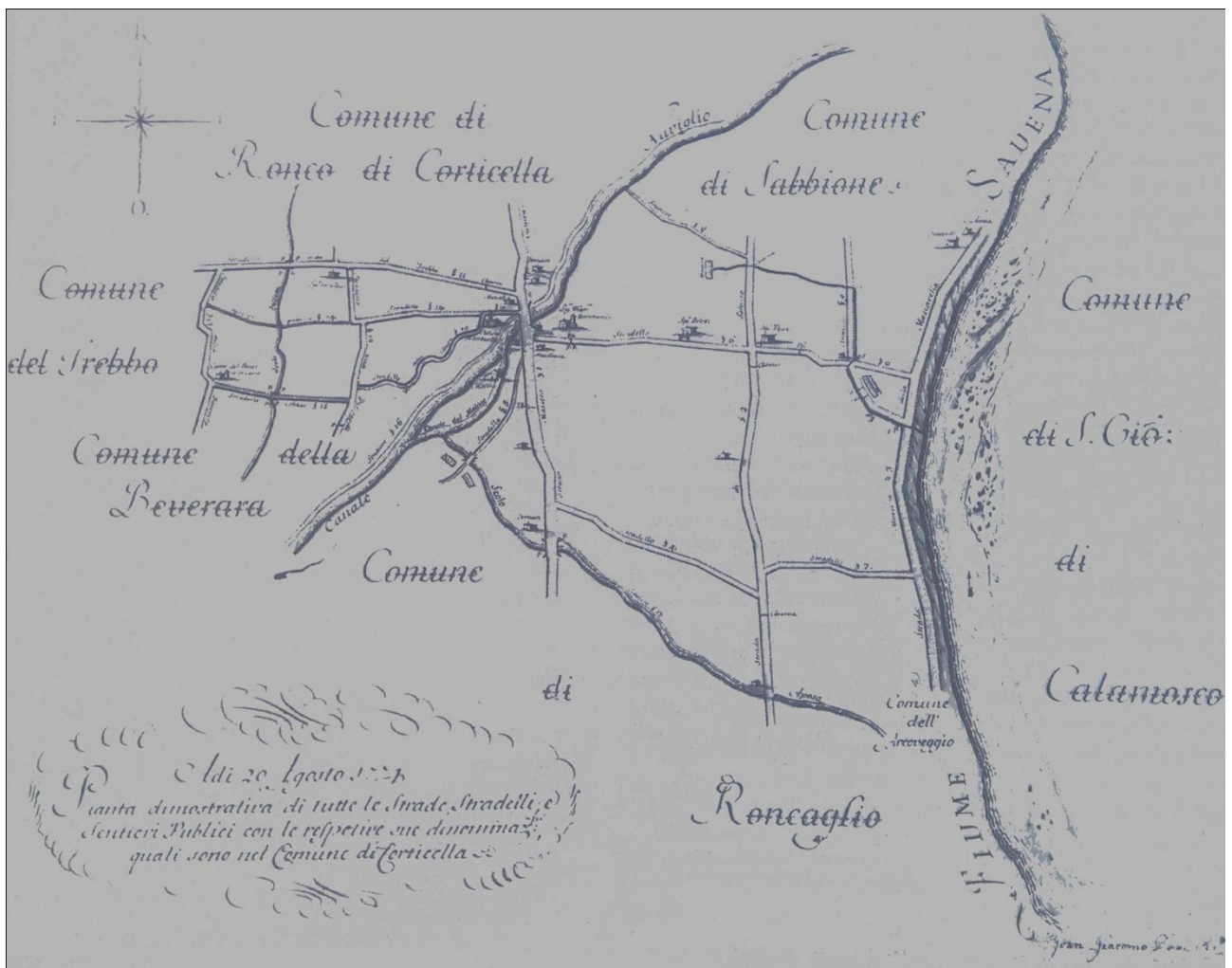


Figura 4.4: Pianta delle strade di Corticella, 1774 (Archivio di Stato di Bologna)



Figura 4.5: Il territorio di Corticella verso la fine del 1800 (carta topografica APPC)



Figura 4.6: Cartografia del 1941 (<http://www.comune.bologna.it/sit>)

Corticella si trova a circa quattro chilometri dalle antiche mura di Bologna presso il canale Navile che per secoli costituì un'importante via d'acqua che collegava Bologna con Ferrara e l'Adriatico⁷.

Questo rappresenta un elemento naturale molto importante che taglia il quartiere Navile (e Corticella) da nord a sud e grazie al quale Corticella deve la sua comparsa.

Corticella non è, oggi, un borgo staccato dalla città, ma parte integrante di essa poiché nuove costruzioni e nuovi quartieri sono sorti, soprattutto nel secondo dopoguerra, nello spazio di campagna che, in precedenza, separava ancora Corticella da Bologna.

Il territorio di Corticella era abitato in età romana e questa zona rientrava nell'*agro centuriato*⁸ di cui ora sono scomparse le tracce. Il toponimo Corticella, però, ci porta ad un insediamento di età antimedievale, infatti è diminutivo di *curtis*⁹. Non possiamo dire che fosse realmente presente una *curtis*, ma il nome Corticella rinvia comunque al X secolo.

Nel XIII Corticella, Roncaglio e Ronco si unirono mostrando così l'importanza della via Galliera, che venne ghiajata. Un'altra strada importante è quella che seguiva il percorso lungo il Navile e che certamente era percorsa dai cavalli che trainavano le barche controcorrente fino a Bologna.

Il territorio di Roncaglio e Ronco fu aggregato per la maggior parte dalla parrocchia di Corticella, si parla di 250 abitanti (che nell'800 si triplicarono a 750 abitanti, fino a diventare 10 000 abitanti nel 900). Da qui il primo nucleo edilizio si venne a formare dove convergevano vie di comunicazione ed attività lavorative e commerciali, cioè il luogo in cui la via Galliera scavalcava, mediante un ponte, il canale Navile (punto di passaggio obbligatorio nell'itinerario Bologna-Ferrara e viceversa, sia via terra che via acqua), qui vi erano un mulino, un'osteria, il vecchio porto che per tanto tempo era stato lo scalo di Bologna quando le barche non potevano giungere fino alla città. E qui nella seconda metà del 500 che cominciarono a sorgere abitazioni dove si insediarono le persone di modestissima condizione sociale, per di più braccianti o lavoratori stagionali ed occasionali.

Verso la metà dell'800 il borghetto aveva ormai assunto l'aspetto di un piccolo paese e vi si esercitavano varie attività (la pesca, preparazione di farine, sartoria, filatrici, meccanici, industrie artigiane, merciaio, salumiere, fornaio, ostiere, venditore di droghe, ecc)

Come abbiamo detto, il Canale Navile è un elemento fondamentale per la nascita di Corticella.

Dal principio, il Navile, era navigabile appunto solo fino a Corticella (giungendo da Ferrara) costituendo un punto d'approdo per le imbarcazioni del Canale. Qui venivano scaricate le merci e portate fino al centro di Bologna via terra fino alla metà del 500, quando i lavori del Vignola (1548) resero navigabile anche il tratto del Canale che giunge fino al centro di Bologna.

⁷ Complesso parrocchiale dei Santi Savino e Silvestro (1989); *Corticella: un popolo una chiesa un borgo*, Bologna: Dehoniane.

⁸ campagna che i romani avevano diviso in poderi delimitati da una maglia di strade perpendicolari tra loro.

⁹ entità economico-agraria comprendente terre colte e incolte, abitazioni padronali e coloniche, edifici rustici, magazzini per le derrate, stalle, laboratori artigiani e tutto quanto occorreva ad un'azienda di ampie proporzioni tendente all'autosufficienza, quella appunto che ha dato il nome a quel sistema economico-agrario tipicamente medievale che si definisce con l'espressione "economia curtense".

Lungo il Canale si trovano infatti tutti gli edifici storici. La presenza del porto comportava l'esistenza di strutture complementari che ne garantissero il funzionamento, come la Dogana, la Locanda e la darsena con i magazzini. Sempre lungo il Navile si trovava inoltre il Parco delle Fonti che, fino alla seconda guerra mondiale, diventò meta di escursioni qualificando Corticella anche come luogo per il tempo libero.

Fino alla seconda guerra mondiale era ancora possibile mettere in luce le relazioni esistenti tra Corticella ed il Canale Navile, mentre negli anni successivi Corticella si spostò al di fuori del raggio di influenza del Canale investendo nella sua espansione le aree pianeggianti ad est, con un taglio drastico rispetto al complesso protoindustriale¹⁰.

Segue l'abbandono del tracciato d'acqua come comunicazione commerciale e lo spostamento degli interessi verso sistemi di trasporto più rapidi (ferrovia Bologna-Venezia nel 1862, tramvia Bologna-Pieve di Cento nel 1889).

Lo sviluppo urbano di Corticella è caratterizzato principalmente da insediamenti di edifici di carattere popolare, il primo complesso IACP (Istituto Autonomo Case Popolari) viene costruito negli anni 20, il villaggio rurale negli anni 40, il complesso INA-Casa negli anni 50, le palazzine di iniziativa privata negli anni 50-70, mentre negli anni 70 avviene la costruzione di uno dei primi grandi quartieri PEEP della città.

Negli anni dopo l'unità d'Italia le vicinanze del Canale vengono occupate da un fitto sistema di fornaci utilizzano il terreno argilloso per la fabbricazione di mattoni e oggetti in terracotta. L'area in prossimità del fiume, che prima conservava grosso valore storico, adesso viene abbandonata ed utilizzata dalle fornaci, che renderanno la maggior parte delle aree attorno al fiume aree non edificabili (terreno sotto il livello del mare). Nei pressi del Canale si insediano le fornaci Edilfornaciai, Cordara, Galotti, ecc. L'insediamento delle fornaci è collegato con la prima espansione del nucleo urbano che accoglie gli emigrati della pianura agricola. La crescita urbana avviene per aggregazione non pianificata agli edifici esistenti e adattandosi alle connotazioni del luogo. Tra questi il nucleo Casalunga è sicuramente il più interessante dal punto di vista della morfologia dello spazio poiché si colloca su otto metri di dislivello consentendo il collegamento tra la parte inferiore e quella superiore attraverso scale dalle quali si accede a livelli intermedi caratterizzati da piccoli slarghi. Con il rettilineamento e la formazione di via delle Fonti, la strada preesistente viene integrata nel nucleo ed in parte edificata, formando una piazza che diventa un luogo di ritrovo abbastanza frequentato. Questo nucleo fino al dopoguerra costituisce un punto di riferimento abbastanza vitale con la presenza di una piccola piazza e molte attività artigianali. Le nuove espansioni faranno perdere a Corticella le caratteristiche del paese trasformandola in un quartiere periferico.

¹⁰ termine usato dagli storici per indicare un modo di organizzazione delle attività extra-agricole, caratterizzato da notevole vitalità e capacità di adattamento, anche a lungo termine.

Elementi storici lungo il Navile:



Figura 4.7: Fornace La Giostra.



Figura 4.8: Sostegno del Lando.



Figura 4.9: Vecchia cartiera.



Figura 4.10: Sostegno del Grassi.



Figura 4.11: Ponte a schiena d'asino.



Figura 4.12: Sostegno di Corticella.



Figura 4.13: Nucleo Casalunga.



Figura 4.14: Parco delle Fonti.



Figura 4.15: Parrocchia dei Santi Savino e Silvestro.



Figura 4.16: Ponte di Corticella.



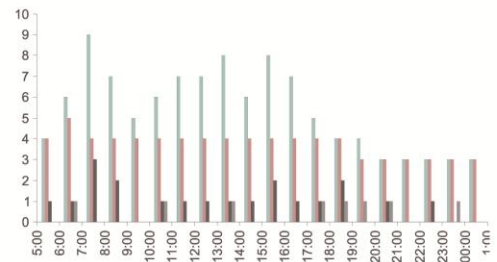
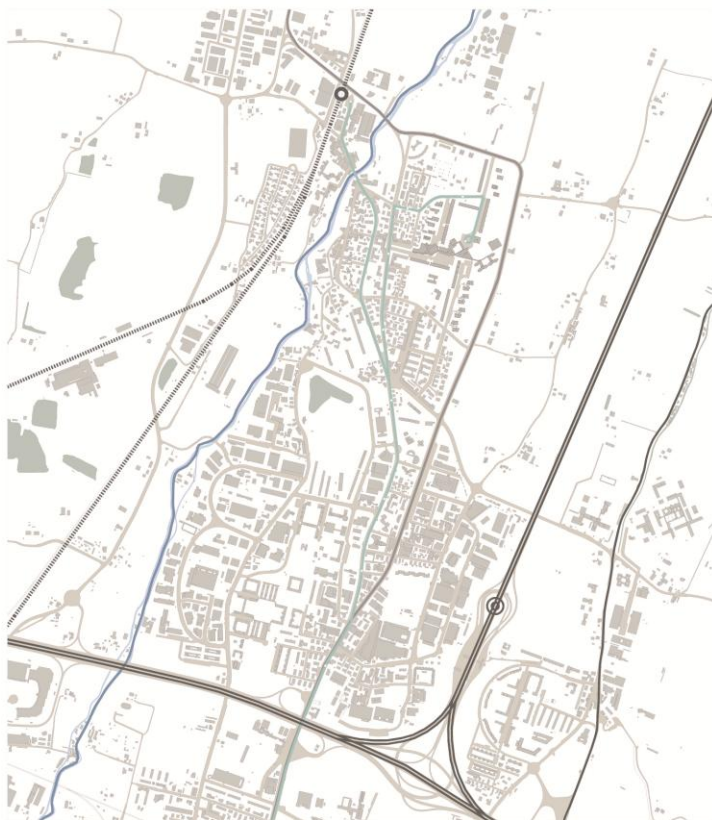
Figura 4.17: Sede del Dazio.

4.3.2. Situazione attuale

Guardando da vicino l'area ed il tessuto urbano circostante abbiamo potuto constatare elementi favorevoli e sfavorevoli presenti nel territorio.



1. Accessibilità al quartiere



Accessibilità	
Autostrada	Uscita: Bologna Arcoveggio
Auto-Taxi	Tempo impiegato: 13 min Prezzo: 7,60 euro
Treno - Stazione Corticella 504	Tempo impiegato: 7 min Prezzo: 1,20 euro
Autobus	Tempo impiegato: 20 min Prezzo: 1,20 euro
Pista Ciclabile	Tempo impiegato: 30 min (10 Km/h) Fondo in ghiaia

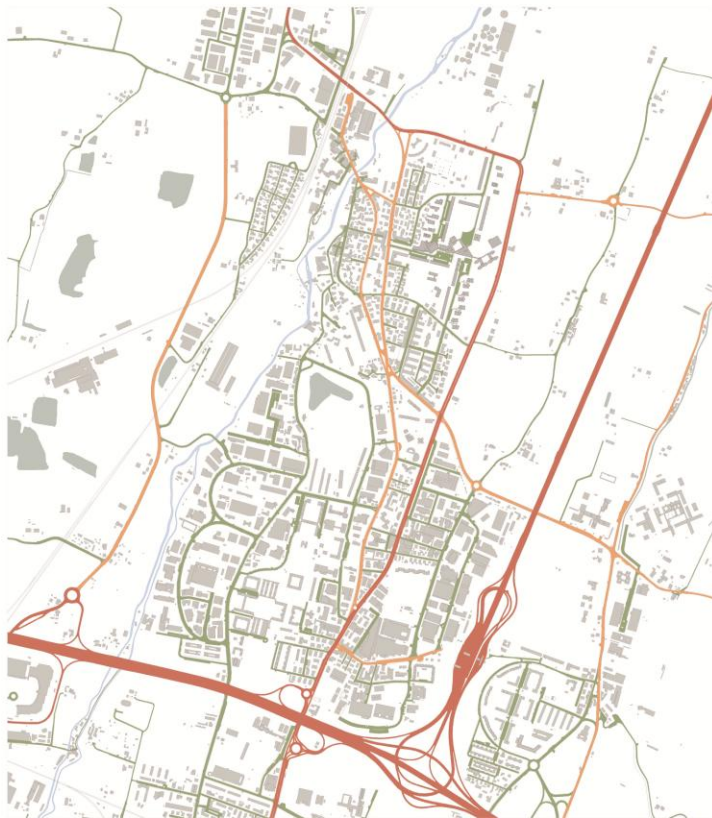
- Autostrada — Strada Statale — Stada Provinciale
- ⋯ Ferrovie — Autobus — Pista ciclabile
- Stazione ⊗ Casello autostradale

Figura 4.18: Studio dell'accessibilità al quartiere.

Tra i primi aspetti che si possono notare, possiamo vedere che nonostante Corticella (Figura 4.18) sia collocata praticamente nella periferia di Bologna, rimanga comunque ben accessibile dal centro e ben collegata a Bologna. Questo aspetto rappresenta un aspetto positivo, poiché dal centro di Bologna in pochi minuti è possibile raggiungere l'area senza grosse difficoltà grazie ai collegamenti viari e ferroviari diretti, anche se per raggiungere una qualsiasi altra zona di Bologna bisogna prima comunque giungere al centro della città.



2. Intensità del traffico veicolare



- Strade ad alta densità di percorrenza
- Strade a moderata intensità di percorrenza
- Strade a bassa densità di percorrenza

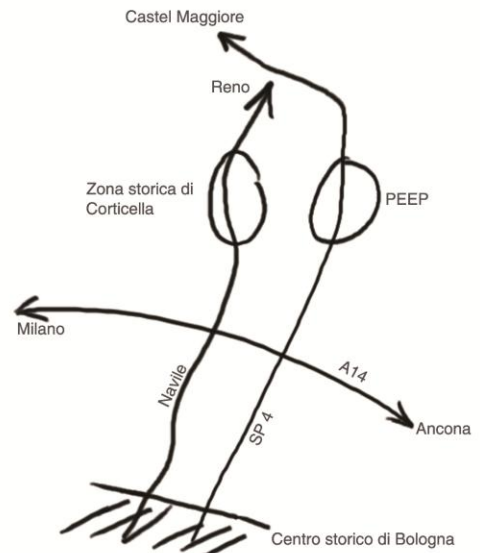
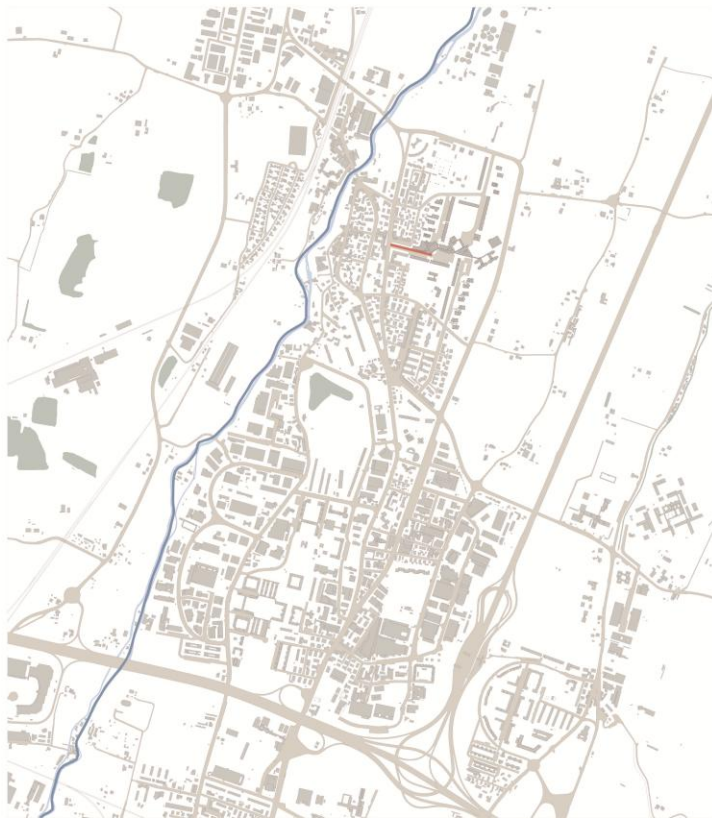


Figura 4.19: Studio dell'intensità del traffico veicolare.

Analizzando ulteriormente la viabilità (Figura 4.19), la loro importanza e quantità di percorrenza vediamo che Corticella è attraversata da assi viari ad alta velocità che la tagliano da sud a nord che conducono direttamente da fuori Bologna al centro della stessa; questo rende questa zona un quartiere dormitorio con tutti i collegamenti che si rivolgono al centro storico di Bologna. Le strade inoltre sono tutte parallele e quindi non è presente nessun elemento che ne rallenti il percorso rendono possibile vedere elementi storici importanti di Corticella.



3. Piste ciclabili esistenti



— Pista ciclabile di 180 m presente solo lungo una strada centrale dell'area del PEEP, non collegata con l'intorno.



— Percorso ciclabile lungo il Navile, che da Corticella giunge fino al centro storico di Bologna.



Figura 4.20: Piste ciclabili esistenti.

Altra situazione che fa notare come Corticella sia un quartiere dormitorio, è la mancanza di circuiti pedonali o ciclabili (Figura 4.20). Gli unici due tragitti di lenta percorrenza sono il percorso ciclopedonale lungo il Navile (utilizzato per le visite guidate agli elementi storici lungo il Navile organizzati dal comune di Bologna) ed un breve tratto di pista ciclabile posizionata davanti alla coop, nel tratto stradale in cui sono presenti più servizi e che è più riparato dagli assi veloci.



4. Principali flussi di fruizione e luoghi attrattivi



Figura 4.21: Flussi di fruizione e luoghi attrattivi.

Per chi non vive nel quartiere, la zona è solo un'area di transito che viene velocemente superata grazie agli assi viari o ferroviari che ne consentono il rapido attraversamento. Per quanto riguarda i residenti, come detto in precedenza, il quartiere funge da dormitorio. Durante il giorno la popolazione lavorativa si sposta o verso il centro della città o verso l'esterno (Figura 4.21).

La restante popolazione, sfrutta invece solo pochi luoghi attrattivi; i principali sono: il Parco dei Giardini (a sud), il centro sportivo (a nord) e la coop (al centro del PEEP).

Abbiamo poi osservato il livello di sfruttamento e manutenzione del verde, concludendo che i parchi più sfruttati e meglio conservati sono quelli più attrattivi.



5. Servizi e attività terziario/commerciali



Area PEEP
4390 abitanti equivalenti (25 mq/ab)
22 220 mq di servizi

Area PEEP = 5,06 mq/ab
DM 1444 del 1968 = 6,5 mq/ab
LR n°47 del 7/12/1978 = 10 mq/ab



Rapporti tra i servizi e le attività terziario/commerciali

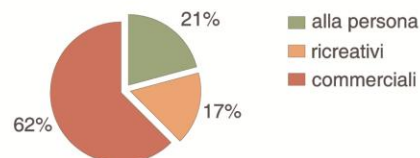


Figura 4.22: Servizi e attività terziario/commerciali.

Con la realizzazione del PEEP vengono infatti inseriti nella zona, aree verdi e servizi prima carenti, in modo da ribilanciare gli standard urbanistici. Tra questi, ci sono: la coop, il day hospital, un asilo, una scuola elementare, una scuola media, un centro civico con biblioteca e teatro e un centro per anziani (Figura 4.22). Questi servizi, inoltre, sono collocati nell'incrocio tra le due strade più importanti della zona di Corticella, che sono: via Genuzio Bentini e via Massimo Gorki.

In particolare lungo via Massimo Gorki, che data la sua larghezza presenta caratteristiche più simili ad una piazza che ad una strada.

Con l'inserimento di queste attività si viene così creando un afflusso all'interno dell'area dovuto principalmente per l'utilizzo di questi servizi. Meno sfruttate rimangono invece le aree verdi.

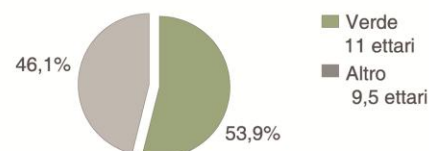


6. Verde pubblico e verde privato

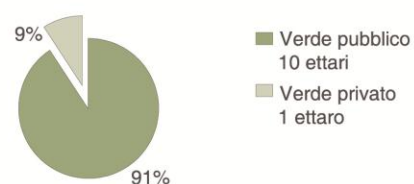


Area PEEP = 25 mq/ab
DM 1444 del 1968 = 9 mq/ab
LR n°47 del 7/12/78 = 10 mq/ab

Area PEEP



Area PEEP



Manutenzione e riqualificazione concessa in appalto a Manutencoop
Contratto d'appalto ogni 5 anni

Costo della manutenzione circa 5 €/mq
Superficie verde = 100 000 mq

Costo totale annuo = circa 500 000 €

Figura 4.23: Verde pubblico e verde privato.

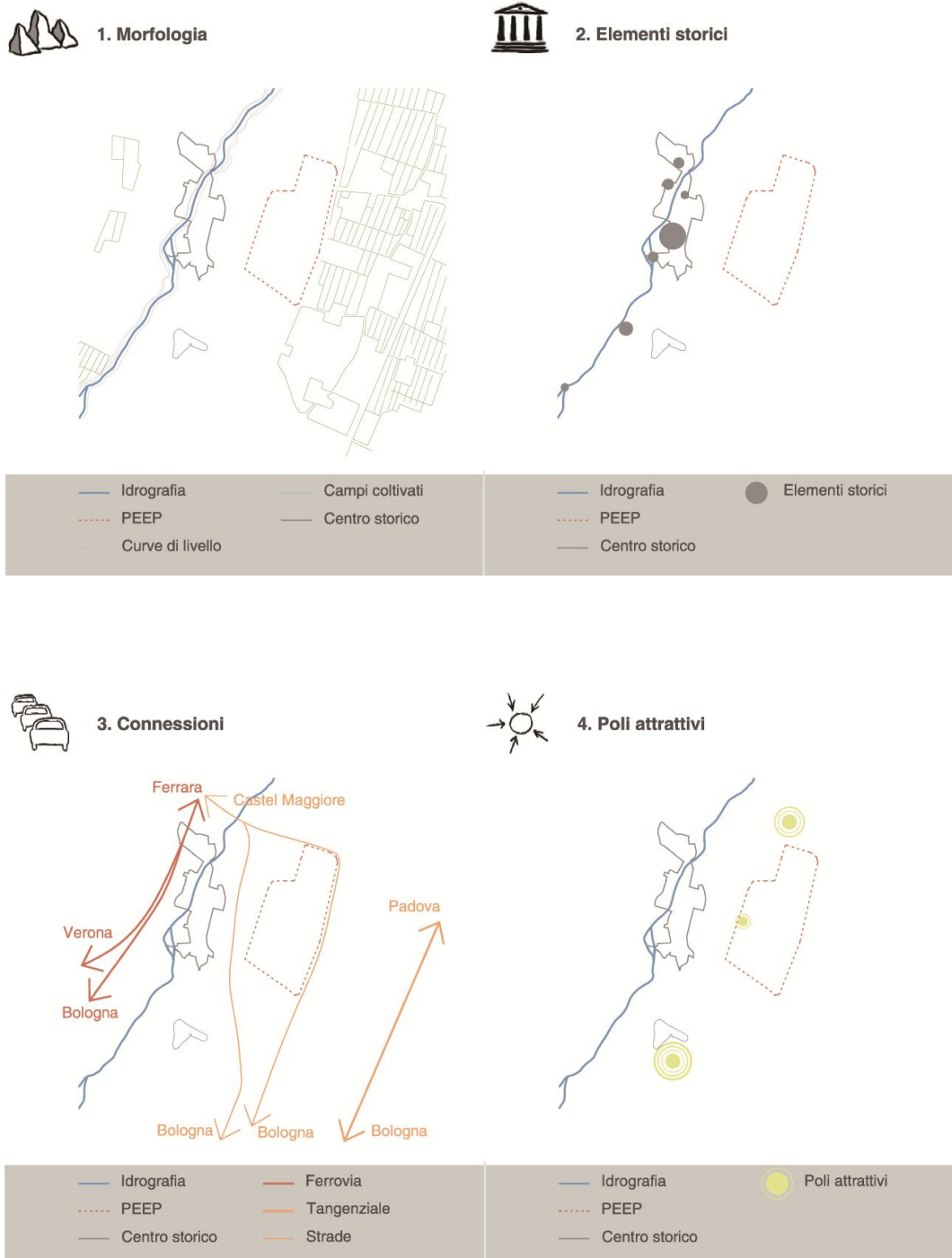
La presenza del verde (Figura 4.23) è notevolmente più elevata di quanto stabilito da normativa, infatti è pari a 25 mq per abitante, inoltre, tale superficie non viene tutt'oggi sfruttata appieno.

La gestione di queste aree verdi attualmente è in capo al settore verde del Comune di Bologna. Facendo un calcolo approssimativo dei costi, risulta che il Comune sostiene un costo annuo pari a 500 000 euro.

4.3.3. Strategie urbane

Grazie alle analisi sono venute ad evidenziarsi alcune criticità del sito e aspetti già presenti nel territorio che possono essere riutilizzati per il miglioramento di questi aspetti negativi.

Mostriamo, quindi, gli elementi che sono stati fondamentali per elaborare l'ipotesi di progetto (Figura 4.24).



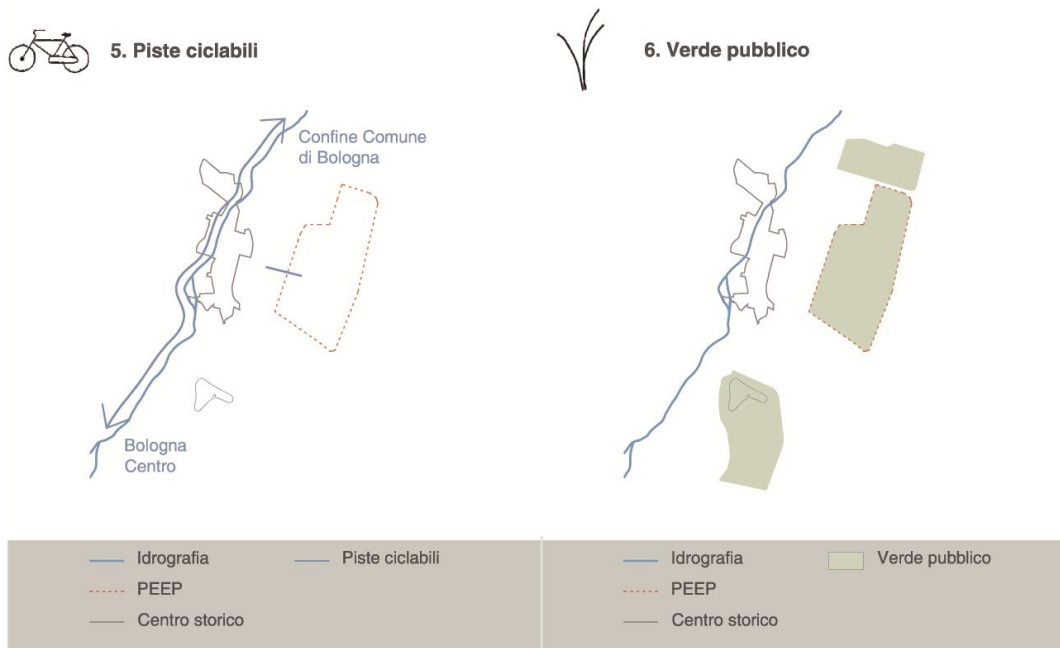


Figura 4.24: Sintesi dell'analisi del sito.

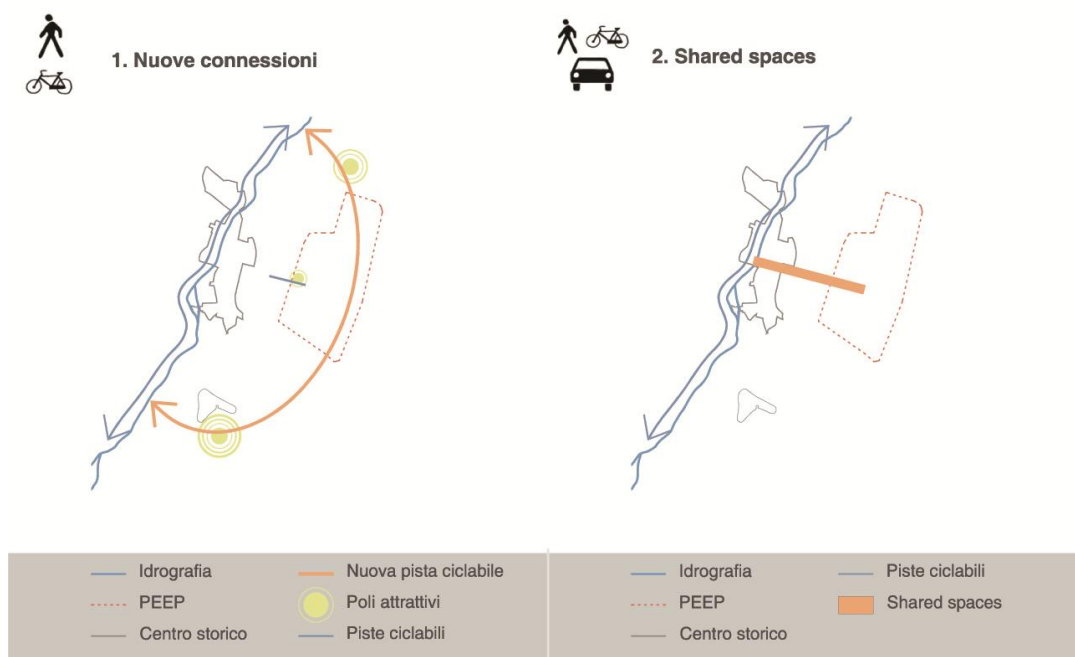
Questi elementi vengono ripresi come elementi fondamentali per lo sviluppo dell'ipotesi di progetto a livello urbano.

Come evidenziato dall'analisi storica, la nuova area PEEP è stata costruita senza alcuna relazione con il nucleo storico di Corticella e con le preesistenze ambientali, in particolare con il Canale Navile e con gli elementi storici situati lungo esso. Partendo dalla considerazione di queste carenze, dall'analisi dei flussi, dalle aree verdi non pienamente sfruttate e dalla mancanza di un circuito ciclabile e pedonale, si è deciso di rivedere il sistema di percorsi, pedonali, ciclabili e, a volte, carrabili che agiscono nelle vicinanze dell'area. Vengono così evidenziati i poli attrattivi della zona, cercando di collegarli attraverso le piste ciclopedonali esistenti, laddove presenti, e attraverso nuovi collegamenti ciclopedonali (Figura 4.25). I nuovi collegamenti attraversano il PEEP e le sue aree verdi, in particolare il parco centrale, che rimane il più protetto poiché circondato dagli edifici, rendendolo uno dei nuovi poli attrattivi verdi della zona di Corticella. Per migliorare, appunto, questo nuovo aspetto di polo attrattivo, è stata eliminata la grande rotonda (Figura 4.25), usata principalmente dalle automobili come luogo di sosta e dai numerosi autobus come capolinea di un percorso che va da Corticella a Mazzini, passando per il centro. Viene ipotizzato di spostare il percorso degli autobus (Figura 4.25) secondo un circuito che non termina al centro dell'area PEEP, ma che la circumnavighi. Per limitare ulteriormente l'afflusso di automobili all'interno dell'area in prossimità del nuovo parco, si ipotizza di trasformare il tratto di strada che conduceva alla grande rotonda in una Zona Traffico Limitato (Figura 4.25), consentendo il solo passaggio agli addetti della Centrale Termica e agli insegnanti della Scuola elementare e media. Il nuovo capolinea dell'autobus, viene spostato di poche centinaia di metri (Figura 4.25), e quindi collocato in prossimità del secondo ingresso della Scuola elementare e

media, ingresso che prima non veniva utilizzato poiché per accedervi bisognava sostare lungo una via molto trafficata. Lungo questa via, viene inserita una piazzola di sosta con parcheggi a sostituzione della grande rotonda di cui viene privata l'area.

Il progetto considera l'opportunità di trasformare lo spazio aperto attorno agli edifici del PEEP e le strade che collegano l'area PEEP al Navile in uno *shared space*¹¹ (Figura 4.25), in modo da stabilire una continuità fisica e percettiva fra l'area di progetto e il centro storico di Corticella. Lo *shared space*¹² interessa via Massimo Gorki, che, date le sue caratteristiche, ben si presta a questa trasformazione. La via viene quindi sgomberata da piste esistenti, marciapiedi, viali alberati, ripensata e prolungata fino al raggiungimento della parte storica della zona. Anche i piani terra degli edifici residenziali del PEEP attorno a quest'area vengono riesaminati, inserendo attività condominiali, quindi in parte pubbliche e in parte private dell'edificio, che fungeranno da filtro tra questo nuovo spazio e le aree verdi retrostanti agli edifici. Tra le varie nuove attività condominiali che verranno inserite ai piani terra degli edifici (attualmente liberi), rimarranno aperti dei passaggi che permetteranno il raggiungimento delle aree verdi.

Infine, parlando sempre di aree verdi, per diminuire i costi di manutenzione del Comune, si ipotizza di affidare la gestione, la manutenzione e l'uso di alcune porzioni ai condomini, selezionando i metri quadrati di verde in prossimità degli edifici residenziali (Figura 4.25).

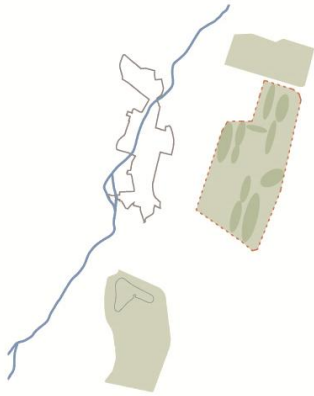


¹¹letteralmente significa "spazio condiviso".

¹²Teoria di progetto urbano fondata dall'ingegnere del traffico olandese Hans Monderman (1945-2008) a partire da una intuizione: "Il modo migliore di cambiare la comune concezione del tempo e quindi cambiare il comportamento delle persone è di cambiare il contesto ambientale." Si tratta, quindi, di un intervento dove, piuttosto che separazione e chiarezza, si va a creare confusione ed ambiguità, incerti sulla quantità di spazio a loro riservata, gli automobilisti diventano più prudenti, percependo dall'organizzazione dello spazio intorno a loro un suggerimento subliminale su quello che deve essere un comportamento adeguato.



3. Nuovo verde privato



4. Nuovo percorso autobus



5. Introduzione ZTL



6. Nuovo capolinea trasporto pubblico



Figura 4.25: Strategie d'intervento.

4.3.4. Ipotesi di progetto

Una volta espresse le strategie di intervento, approfondiamo ad una scala maggiore la fattibilità e i dettagli di questi ultimi.

Nonostante sembrano tante strategie separate, tutto riguarda un'unica ipotesi progettuale globale. Ogni singolo fattore collabora affinché l'insieme funzioni al meglio.

Abbiamo quindi scelto una scala maggiore (1:1000), inquadrando principalmente la zona di intervento più interessante, che è quella dello *shared space*, uno spazio "basato sull'idea di integrare e far interagire i diversi utenti della strada nello stesso spazio, al fine di restituire alla strada non solo la funzione di transito, ma anche quella di luogo d'incontro e socializzazione"¹³.

Lo scopo dello *shared space* non è semplicemente quello di migliorare e rendere più sicuri i collegamenti ciclo-pedonali nell'area di progetto, ma è soprattutto quello di cambiarne radicalmente la configurazione, conferendo allo spazio stradale i caratteri di uno spazio pubblico 'centrale', che può essere fruito in maniera condivisa da diversi tipi di utente.

Esempi di *shared space*:



Figura 4.26: New Road, Brighton, Inghilterra



Figura 4.27: Auckland, Nuova Zelanda

Questo tipo spazio è definito da diverse pavimentazioni, aree verdi, continuità, stesso tipo di arredo urbano, dislivelli e ostacoli per il rallentamento degli autoveicoli, ma senza presentare percorsi di canalizzazione diversi per i diversi utenti della strada.

¹³http://www.ctl.uniroma1.it/newsmagazine/2013_12/2013_12_a6_buonepratiche.pdf

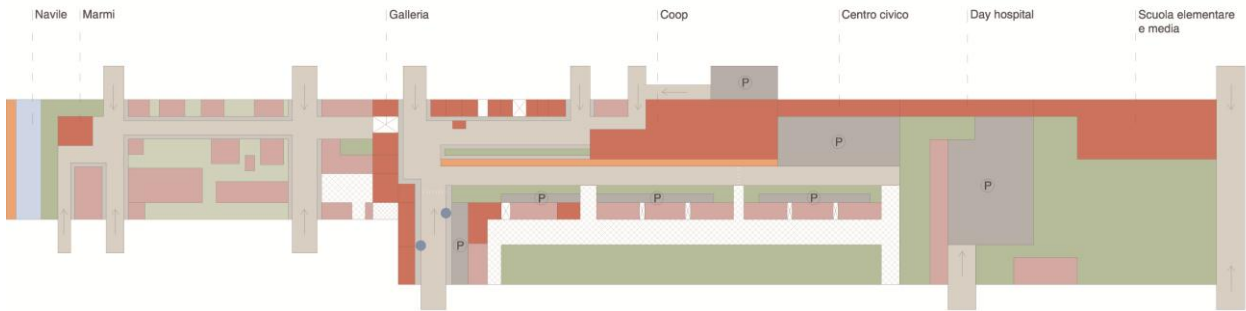


Figura 4.28: Schema funzionale stato di fatto.

Prima di tutto, secondo uno schema funzionale (Figura 4.28), sono studiate le attività che circondano l'area soggetta ad intervento. Una volta studiate le attività circostanti, come residenze, verde pubblico, verde privato, attività commerciali e servizi, si cerca di evidenziare i collegamenti e mettere in relazione le varie parti dello *shared space*.

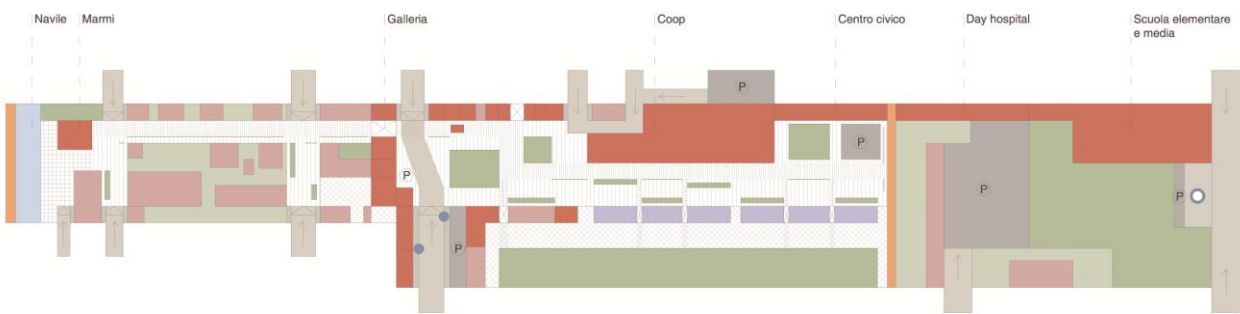


Figura 4.28: Schema funzionale ipotesi di progetto.

L'area destinata al nuovo spazio viene completamente svuotata da qualsiasi sistema di incanalazione dei flussi; eliminando strade, marciapiedi, viali alberati, zone di sosta ed isole di traffico e lo spazio viene riprogettato secondo le relazioni delle attività che lo circondano.



Figura 4.29: Ipotesi di progetto: *shared space*.

Siccome lo scopo principale dell'ipotesi di intervento è quello di collegare, si inserisce innanzitutto un percorso principale che partendo dal PEEP (in particolare dalla nuova pista ciclopedonale) arriva direttamente fino alla parte storica e finisce con l'elemento storico per eccellenza di Corticella: il Canale Navile (Figura 4.29).

Tutto lo spazio dello *shared space*, dal principio, è considerato un unico spazio pavimentato e rialzato dal livello stradale, dove viene inserito il percorso principale dal quale poi ne partono ulteriori secondari che portano dal percorso principale, attraverso i varchi ai piani terra degli edifici residenziali, alle aree verdi. In seguito si inseriscono porzioni verdi, alberi e siepi in posti strategici: a volte per impedire dalla strada principale la vista di altre strade secondarie, quindi per evitare tagli veloci da parte delle automobili, a volte come ostacoli per il rallentamento delle autovetture, altre volte ancora per fare ombra ai parcheggi o per proteggere le attività al piano terra. I percorsi secondari di questo spazio vanno ad integrarsi con i sentieri che si trovano nelle aree verdi esistenti.

Questa operazione risulta abbastanza semplice per quanto riguarda via Massimo Gorki, che come abbiamo detto data la sua configurazione di partenza si presta bene all'intervento, mentre risulta un lavoro molto più minuzioso per quanto riguarda il suo prolungamento, poiché si giunge a lavorare in corrispondenza degli edifici storici. Lo *shared space* passa attraverso un varco tra la cortina di edifici che si sporge su via Genuzio Bentini e continua con la sua pavimentazione e il suo design urbano anche dall'altro lato in un percorso più rettilineo e meno carrabile fino ad arrivare ad un edificio singolo che si porta alle spalle l'alveo del fiume. Lo spazio continua con la sua larghezza originaria scansando di tanto in tanto gli edifici residenziali privati. Arrivati all'edificio singolo lo *shared space* gli si affianca diventando un sentiero in mezzo al verde che porta fino al fiume. Giunti al fiume il sentiero si allarga permettendone la visuale e si può vedere un ponte che ne permette l'attraversamento fino a ricongiungersi alla pista ciclopedonale esistente che corre lungo tutto il lato ovest del Canale Navile.

Scesi a questa scala si può anche notare come arriva a concludersi la strada che prima portava alla grande rotonda, che va a terminare con l'inserimento di una piccola piazzetta libera dove porzioni verdi ed alberi vengono inseriti con gli stessi criteri dello *shared space*: hanno quindi la funzione di proteggere sul lato del Day hospital, servono invece a fare ombra nella zona dei parcheggi degli insegnanti. Si vedono infine anche l'ipotetico inserimento del nuovo capolinea dell'autobus in corrispondenza dell'ingresso secondario della Scuola elementare e media, con i relativi parcheggi e l'edificio che andremo ad analizzare più in dettaglio successivamente.

4.4. Riqualificazione edilizia

4.4.1. Il campione selezionato: via Verne 16-26



Figura 4.30: Edificio in via Verne dal civico 16 al 26.

L'edificio campione selezionato, tra i 6 edifici in linea orientati con le superfici vetrate a ovest e ad est, è l'edificio posto in via Verne che va dal civico 16 al 26 (Figura 4.30).

È una costruzione di otto piani, di cui uno è il piano terra libero e costituito da piloties, più il piano interrato destinato a cantine e garages.

Il caso scelto è un caso anomalo, poiché non si tratta di un solo edificio, ma di due edifici costruiti in due fasi costruttive differenti, con caratteristiche diverse accostati uno all'altro. Questi due edifici sono generalmente considerati uno solo e sono alimentati dalla stessa sottostazione termica.

Presi insieme, corrispondono ad un elemento di 120 metri di lunghezza per i 28 metri di altezza (considerando il punto più alto) per i 13 metri di profondità nel punto più largo.

Il primo va dal civico 16 al 20 ed è stato costruito nel 1975, mentre il secondo va dal civico 22 al 26 ed è stato costruito nel 1970.

Al piano terra sono presenti i 6 ingressi (3 per ogni edificio) che corrispondono ai 6 vani scala, ognuno dei quali serve due alloggi per piano.

Osservando lo stato attuale si possono riscontrare 4 sottotemi principali che rappresentano anche gli aspetti in cui questi edifici sono più carenti:

- 1) energetici;
- 2) sismici;
- 3) illuminotecnici;
- 4) di evoluzione dell'utenza.

Esattamente come gli altri edifici dell'area PEEP, anche questi presentano le stesse tecniche costruttive: chiusure verticali esterne costituite da laterizi forati e intonaco con la mancanza di qualsiasi tipo di isolamento e le chiusure orizzontali esterne in latero-cemento anche queste con l'assenza di isolamento. La struttura portante è costituita da una struttura a telaio in calcestruzzo armato con la presenza di vani scala completamente in calcestruzzo portante.

Constatata la composizione delle murature, la tipologia di infissi utilizzati (in alluminio senza taglio termico ed a vetro singolo) e la quantità di superfici vetrate dovuta alle grandi finestre a nastro, ci è subito chiara la presenza di grosse problematiche dal punto di vista termico, soprattutto sull'argomento dispersioni. Considerando anche che, chi abita questi alloggi, fa parte di una popolazione non agiata, capiamo anche che le spese sostenute per l'impianto termico, sono alte a sufficienza.

Sempre in ambito strutturale, vediamo che i due edifici presentano strutture di tipo molto diverso dal punto di vista formale.

L'edificio a nord, oltre ad avere i setti di lunghezza costante, mostra il vano scale di base rettangolare e quindi simmetrico in due diverse direzioni. Nel calcolo delle eccentricità, nel caso in cui il sisma agisca nelle due direzioni principali, l'edificio non ne possiede.

L'edificio a sud, invece, mostra dei vani scala dalla forma irregolare. Nel calcolo delle eccentricità, nel caso in cui il sisma agisca nelle due direzioni principali dell'edificio, possiede eccentricità da entrambe le direzioni.

Dal punto di vista dell'illuminazione, sono stati eseguiti diversi studi con il software Ecotect. A prescindere dal software, si può notare che la profondità dei due edifici è differente. L'edificio a sud presenta una profondità maggiore, quindi la luce raggiunge con più difficoltà le estremità interne dei vani principali. Inoltre l'orientamento dell'edificio rispetto al percorso solare non è ottimale e nemmeno la disposizione delle superfici vetrate, poste per la totalità sulle facciate Est e Ovest.

Infine, si studiano gli alloggi e la composizione della popolazione che vi abita.

Tramite le torrette dei vani scala si raggiungono gli alloggi, due per piano, situati uno alla destra ed uno alla sinistra del sistema di risalita. Di conseguenza ogni appartamento ha la possibilità di avere un doppio affaccio Ovest-Est.

I tagli di offerta abitativa sono principalmente 2. Sia l'edificio nord che quello sud possiedono 2 alloggi per piano con 3 camere da letto e 4 con 2 camere da letto.

Considerando la composizione media delle famiglie che vi abitano, e visitando all'interno qualche alloggio, si può osservare come le dimensioni degli alloggi siano sovradimensionate per l'esigenza attuale (ci sono in media 2 componenti per famiglia). Ci si ritrova quindi con pochi tagli di offerta e alloggi sovradimensionati per il loro scopo.

4.4.2. Strategie architettoniche

4.4.2.1. Retrofit energetico

Per analizzare il comportamento energetico dell'edificio si è scelto di usare il software Termolog EpiX (versioni 3 e 4) della software house Logical. Questo programma permette di modellare un'unità abitativa e di studiarne i comportamenti energetici, restituendo dati molto precisi, utili alla redazione di analisi accurate degli edifici. Il software è aggiornato secondo la normativa vigente: D.Lgs. 192/05, 311/06, D.P.R. 59/09, D.M. 26/06/2009 (Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica) e delle norme UNI (UNI TS 11300 parti 1, 2, 3 e 4).

Poiché l'edificio preso in esame rientra nella classificazione degli edifici in linea e fa riferimento ad una singola sottostazione (ovvero la numero 3), risulta semplificabile dal punto di vista della modellazione. Infatti, si è potuto modellare (ed eseguire la simulazione) di solamente due vani scale con le relative unità abitative servite (Figura 4.31), riducendo notevolmente il tempo di modellazione e di calcolo. In generale sarebbe stato sufficiente modellare un solo vano scala, ma, come già enunciato e descritto in precedenza, l'edificio preso in considerazione è in realtà nato dall'accostamento di due unità edilizie differenti, costruite in tempi diversi. Inoltre, considerando le differenze, non trascurabili, di comportamento a livello energetico delle due parti, la procedura prescelta si è confermata quella corretta. Quindi in un primo momento si è scelto di modellare i due blocchi dei vani scala più esterni, ovvero quelli alle estremità nord e sud, mentre in un secondo tempo è stata calcolata la media ponderata fra tutti i sei blocchi.

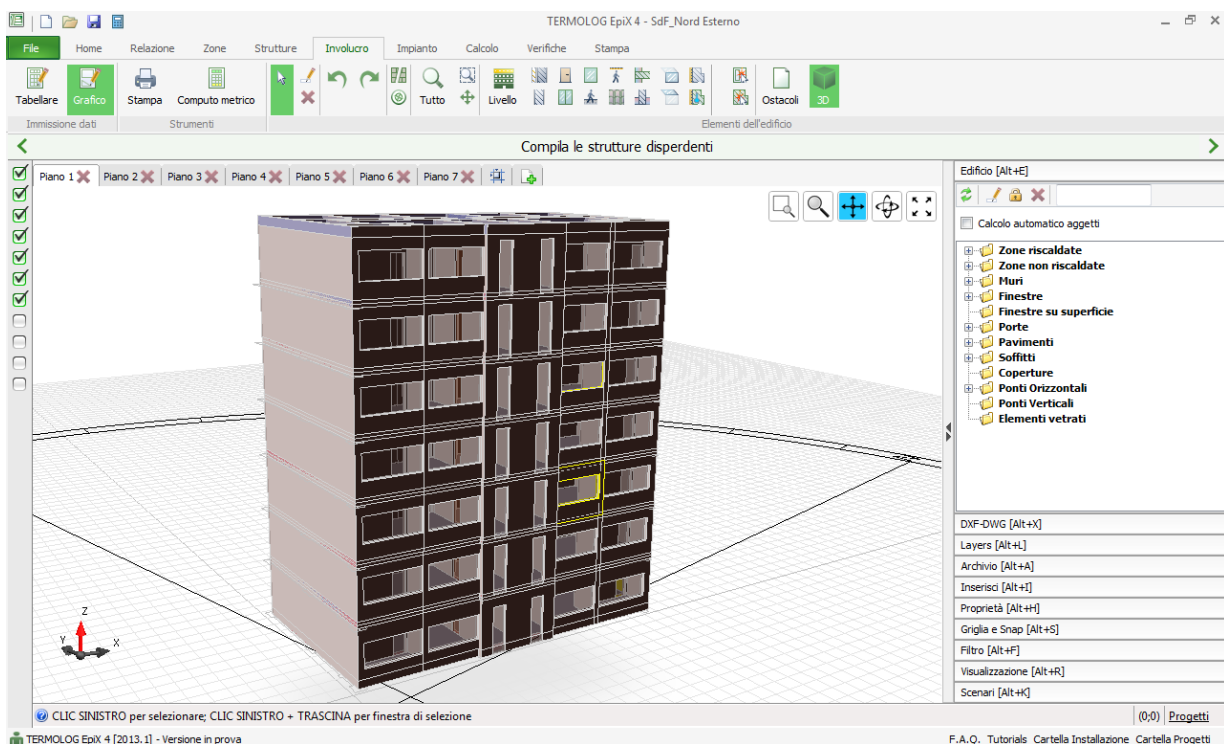


Figura 4.31: Modello del blocco in Termolog EpiX 4.

Partendo dallo stato di fatto, si è ridisegnato geometricamente il blocco inserendo informazioni riguardanti le caratteristiche dei pacchetti murari e del sistema impiantistico. Nel caso specifico la centrale di Corticella genera calore grazie alla combustione di olio BTZ e fa circolare il fluido vettore fino alla sottostazione n°3. Questa ha una potenza nominale di 1000 Mcal/h (= 1.163 kW) che divisa per 6, ovvero il numero dei vani scala totali, si può approssimare a 194 kW di potenza fornita ad ogni singolo blocco (Figura 4.32).



Figura 4.32: Dati tecnici della sottostazione.

Dai calcoli effettuati risulta che i vani scala hanno i seguenti consumi:

- edificio Sud blocco esterno: 224,79 kWh/m²a, Classe G;
- edificio Sud blocchi interni: 208,94 kWh/m²a, Classe F;
- edificio Nord blocchi interni: 223,17 kWh/m²a, Classe G;
- edificio Nord blocco esterno: 241,17 kWh/m²a, Classe G.

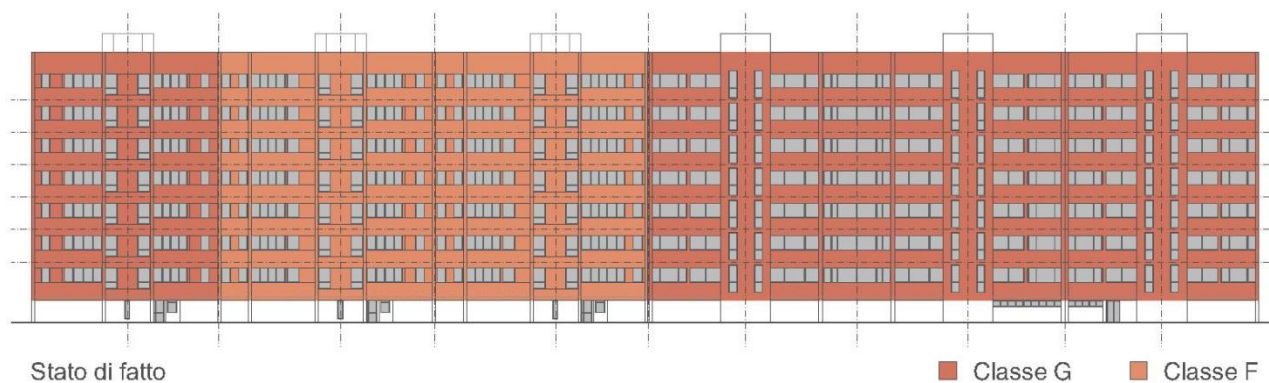


Figura 4.33: Indice EP_{tot} dei blocchi scale

Facendo una media ponderata sulle superfici riscaldate, l'edificio studiato (o il caso studio) risulta in classe G (Figura 4.34) con un Indice EPi di 221,29 kWh/m²a, distribuiti in 194,44 kWh/m²a per il riscaldamento e 26,85 kWh/m²a per l'acqua calda sanitaria.

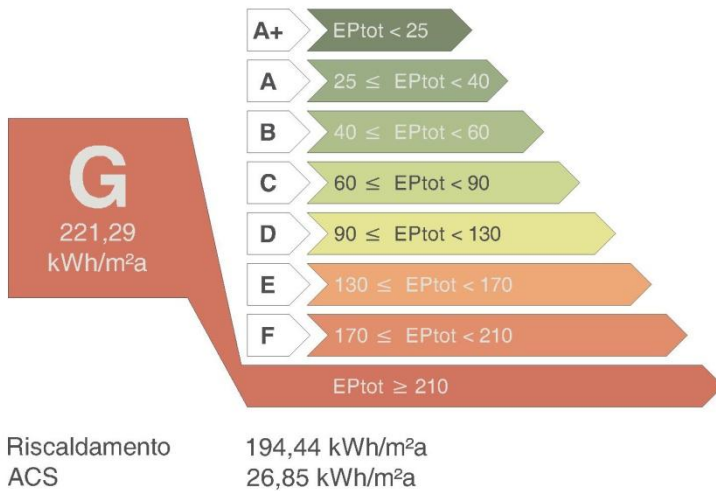


Figura 4.34: Consumo e classe energetica dell'unità edilizia.

Una volta trovato l'indice di consumo dell'edificio si confronta il risultato ottenuto con la situazione reale. Sapendo che la sottostazione consuma circa 1100 MWh l'anno, si divide questo valore per la superficie netta riscaldata 7370 m², ottenendo così un consumo di 149,25 kWh/m²a. Questo consumo è però basato su un orario di funzionamento di 16,5 ore, mentre Termolog è normalizzato sulla base delle 24 ore, quindi con una semplice proporzione si calcola che il consumo normalizzato è di 217,10 kWh/m²a, che differisce solo del 2% rispetto al risultato ottenuto dalla modellazione (221,29 kWh/m²a).

In una fase successiva si procede con l'identificazione delle cause dell'elevato consumo, o meglio, si valuta il peso che questi fattori hanno nel consumo totale, e di conseguenza si ipotizzano le soluzioni progettuali più efficaci per risolvere il problema.

Si inizia quindi verificando le perdite d'impianto. Considerando che il fabbisogno netto dell'involucro edilizio è di 3.449.129 MJ (84,7%), in realtà la centrale deve fornire più energia, a causa delle dispersioni che avvengono durante tutto il percorso del fluido vettore dalla centrale fino agli erogatori. Queste dispersioni si (Figura 4.35) dividono in:

- perdite per la generazione (sottostazione): 18.598 MJ (0,5%);
- perdite per distribuzione: 182.488 MJ (4,5%);
- perdite per regolazione: 232.368 MJ (5,7%);
- perdite per erogazione: 191.306 MJ (4,7%).

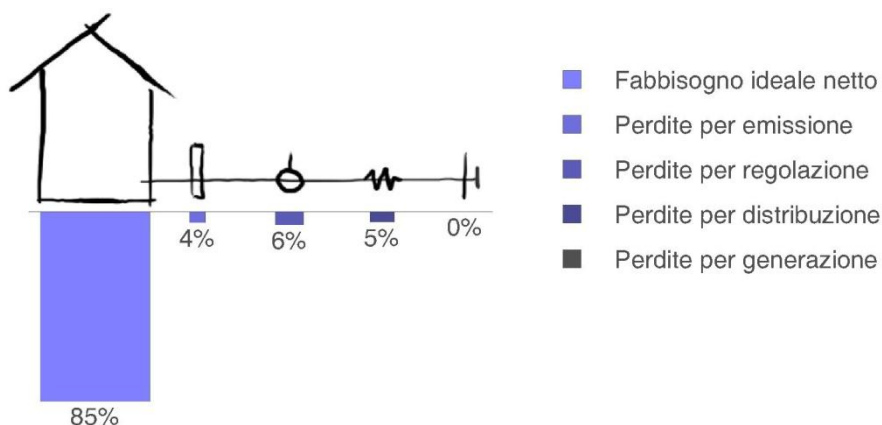


Figura 4.35: Distribuzione del fabbisogno dell'edificio e delle perdite d'impianto.

Dai dati si evince chiaramente che la causa che provoca la maggior dispersione di energia risiede nell'inefficienza dell'involucro edilizio, quindi si tenderà a concentrarsi su di esso. Analizzandolo, si può riscontrare la seguente distribuzione delle dispersioni (Figura 4.36):

- trasmissioni verso esterno: 3.447.186 MJ (77%);
- trasmissioni verso zone non riscaldate: 353.407 MJ (8%);
- trasmissioni per ventilazione: 280.694 MJ (6%);
- trasmissioni per extraflusso verso la volta celeste: 410.840 MJ (9%).

Mentre la distribuzione degli apporti gratuiti è la seguente (Figura 4.36):

- apporti solari attraverso superfici opache: 92.502 MJ (9%);
- apporti solari attraverso superfici trasparenti: 515.413 MJ (49%);
- apporti interni: 449.164 MJ (42%).

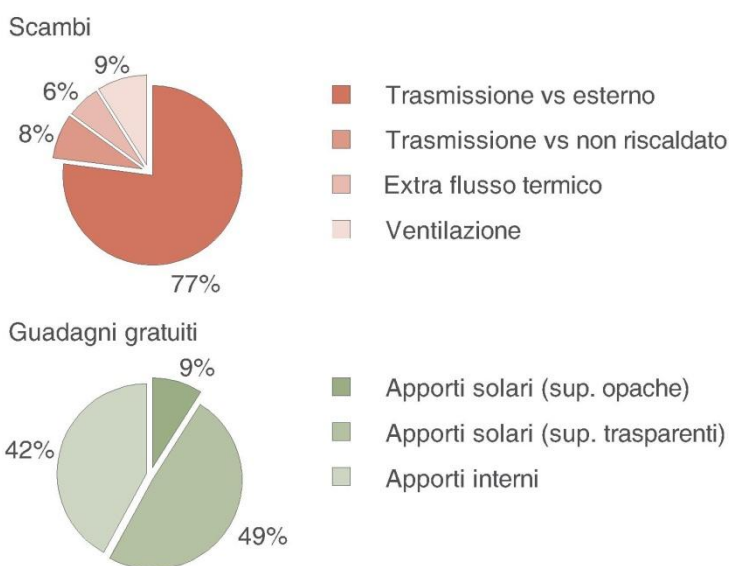


Figura 4.36: Distribuzione degli scambi termici e degli apporti gratuiti dell'unità edilizia.

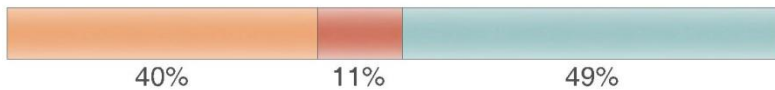
In seguito alla lettura delle analisi, appare evidente che la maggior parte degli scambi termici (85%) avvenga attraverso le superfici; si analizzano di conseguenza le aree e le potenze trasmesse attraverso (Figura 4.37):

- chiusure verticali esterne: 6398 m², 190 kW;
- chiusure orizzontali esterne: 2384 m², 55 kW;
- superfici trasparenti: 1430 m², 232 kW.

Superfici disperdenti



Dispersioni

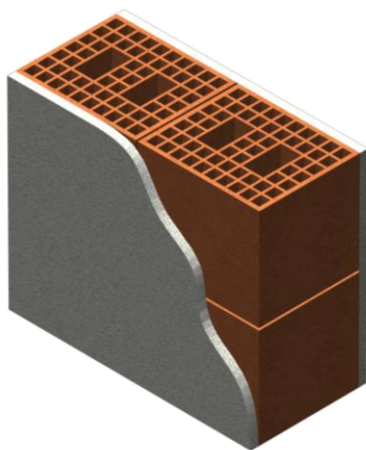


 Chiusure verticali	indice 1,0
 Chiusure orizzontali	indice 0,8
 Superfici trasparenti	indice 5,5

Figura 4.37: Distribuzione delle superfici disperdenti e delle rispettive potenze disperse.

Dai dati risulta chiaro quali siano i punti deboli dell'edificio. In particolar modo si evince che l'alto consumo è causato dall'involucro edilizio e dalle superfici scarsamente resistenti al passaggio di energia. A conferma si noti che le trasmittanze delle unità tecnologiche prese in esame non rispettano la normativa vigente, condizione normale dato il periodo di costruzione dell'edificio (anni '70), quando non era assolutamente usuale predisporre un isolamento termico.

Per consultare le stratigrafie delle unità tecnologiche dell'edificio si guardino gli allegati, di seguito una sintesi degli elementi più importanti:



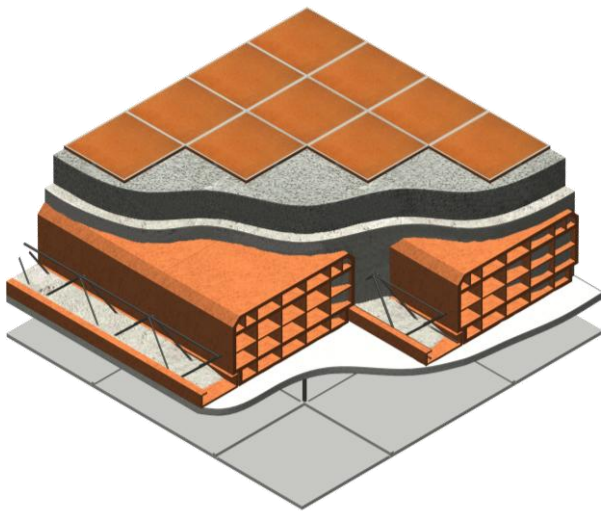
Spessore 30 cm
Trasmittanza 0,92 W/m²K

Figura 4.38: Chiusura Verticale Esterna di tipo 1.



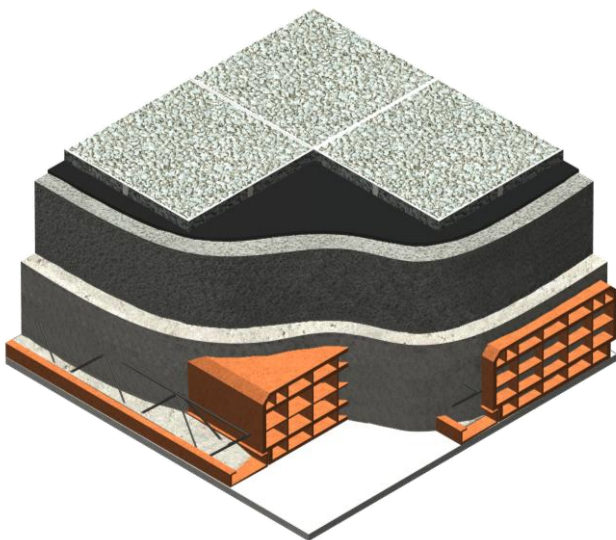
Spessore 20 cm
Trasmittanza 2,56 W/m²K

Figura 4.39: Chiusura Verticale Esterna di tipo 2.



Spessore 45 cm
Trasmittanza 0,91 W/m²K

Figura 4.40: Chiusura orizzontale su spazi esterni.



Spessore 50 cm
Trasmittanza 0,59 W/m²K

Figura 4.41: Chiusura superiore di copertura.

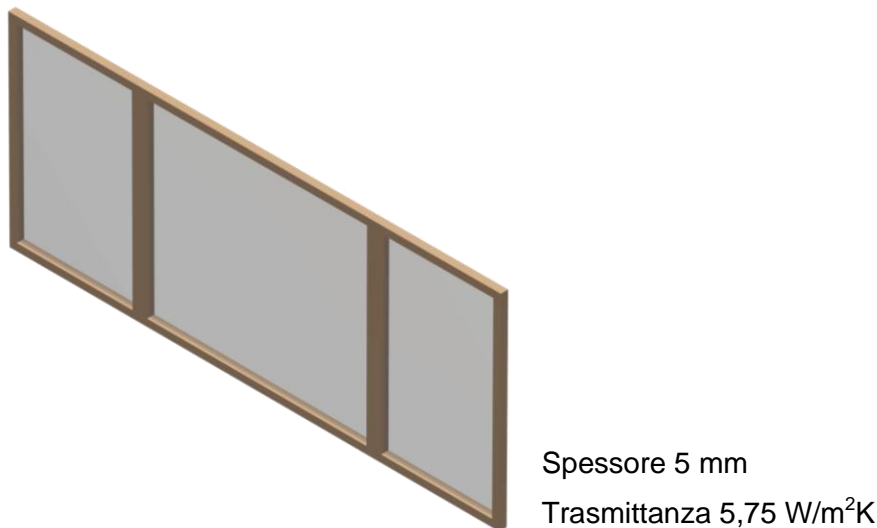


Figura 4.42: Infisso esterno verticale.

Prima di ipotizzare i vari scenari di intervento, per risolvere i problemi di alta dispersione, si deve però considerare che, come già anticipato, la centrale di Corticella è stata modificata. Il fatto che abbia cambiato il combustibile, cioè da olio BTZ a metano, si può introdurre come input in Termolog. A livello pratico, una volta entrati nel software, basta cambiare il valore $f_{p,nren}$ ¹⁴ da 1,3¹⁵ a 0,697¹⁶. Con questa variazione l'unità edilizia raggiunge la classe D con un EPi di 120,72 kWh/m²a. Dato che la conversione è, ai giorni nostri (Marzo 2014), praticamente conclusa, si è deciso di non considerarla come un'ipotesi di intervento, bensì come base di partenza per i confronti.

Le ipotesi di intervento sono volte a migliorare prestazionalmente solo l'involucro edilizio, dato che, grazie alle analisi condotte, è stato possibile scartare alcune ipotesi. Per esempio non è conveniente cambiare il sistema impiantistico dato che è presente e molto efficace.

Si sono ipotizzati 7 diversi scenari:

- **Scenario 1:** isolamento orizzontale: si ipotizza di isolare il solaio di copertura e quello inferiore, grazie a pannelli da 10 cm di *Isover Superbac N Roofine*, un isolante minerale con ottima resistenza a compressione. L'indice EP_{tot} diminuisce leggermente, attestandosi sui 111,55 kWh/m²a (-7,6%), ma rimanendo in classe D.
- **Scenario 2:** isolamento verticale: si ipotizza di isolare le chiusure verticali esterne e le partizioni interne che si affacciano ad una zona non riscaldata. Questo grazie a 10 cm di pannelli in polistirene espanso sintetizzato tipo *Isover EPS 035*. L'indice EP_{tot} risulta essere di 87,54 kWh/m²a (-27,5%), portando l'edificio in classe C.

¹⁴ $f_{p,nren}$: fattore di conversione in energia primaria

¹⁵ Valore fornito dalla centrale di Corticella

¹⁶ Valore elaborato da dati forniti dal polo tecnologico

- **Scenario 3:** sostituzione infissi: si pone l'obiettivo di rimuovere gli attuali serramenti, che risultano altamente inadeguati, e sostituirli con dei nuovi in PVC con vetrocamera e vetro basso-emissivo. Il vetro scelto è un 4-16-4 dove la lastra basso-emissiva è un *Pilkington Optitherm S3 OW*. L'indice EP_{tot} che ne risulta è di 78,79 kWh/m²a (-34,7%), portando l'edificio in classe C.
- **Scenario 4:** scenario 1 + scenario 2: si isolano tutte le superfici opache spiegate in precedenza ottenendo un indice EP_{tot} di 78,52 kWh/m²a (-35%), portando l'edificio in classe C.
- **Scenario 5:** scenario 1 + scenario 3: si isolano le chiusure esterne verticali e si sostituiscono i serramenti, l'indice EP_{tot} risultante è di 69,77 kWh/m²a (51%), portando l'edificio in classe C.
- **Scenario 6:** scenario 2 + scenario 3: si isolano le chiusure e partizioni interne verticali citate prima e si sostituiscono i serramenti, l'indice EP_{tot} risultante è di 47,57 kWh/m²a (60,6%), portando l'edificio in classe B.
- **Scenario 7:** scenario 1 + scenario 2 + scenario 3: si eseguono tutti gli interventi precedentemente descritti, riuscendo così ad ottenere la classe energetica A. L'indice EP_{tot} si attesta a 38,74 kWh/m²a (67,9%).

Una volta decisi gli scenari di intervento, si passa a verificarne la fattibilità attraverso un'analisi costi-ricavi. Questa è utile principalmente per capire se l'intervento che si andrà ad eseguire è economicamente vantaggioso. Per questo tipo di analisi servono alcuni dati (costi di costruzione, tassi di interesse, ecc), che si possono reperire in rete oppure elaborandone opportunamente altri¹⁷.

In primo luogo si calcola il costo di costruzione di ogni singolo scenario ipotizzato, dato che gli ultimi quattro scenari sono una combinazione dei precedenti tre, basta calcolare il costo di questi ultimi. I prezzi per questo tipo di intervento si possono trovare facilmente in rete, per esempio all'interno del Prezziario 2013 della Camera di Commercio di Bologna¹⁸ o contattando direttamente le aziende che eseguono questo tipo di lavori. Si ricorda che i prezzi sotto elencati sono comprensivi del costo del materiale e della manodopera per realizzare il lavoro:

- isolamento orizzontale: 50 €/m²;
- isolamento verticale: 60 €/m²;
- sostituzione serramenti: 400 €/m².

Moltiplicando questi prezzi unitari per la superficie effettiva della lavorazione, si ottengono i costi di costruzione (per consultare i calcoli e i costi di costruzione si veda l'apposita tabella negli allegati). Di conseguenza si procede con il calcolo dei ricavi, che consistono nel risparmio sulla spesa per riscaldare l'unità abitativa. Quindi si calcola la spesa annua attuale dell'intero edificio, moltiplicando l'indice EP_{tot} per la superficie utile e infine moltiplicando per il costo dell'energia (0,075 € per l'olio

¹⁷ Fra i quali il tasso di inflazione dell'energia, di cui si parlerà più avanti.

¹⁸ <http://www.bo.camcom.gov.it/regolazione-del-mercato/borsa-merci-e-rilevazione-prezzi-1/opere-edili>

BTZ e 0,09 € per il metano¹⁹); si ottiene una spesa annua di 119.015 €, bruciando olio BTZ, e una di € 77.912 €, utilizzando il sistema di cogenerazione a metano.

Per realizzare questi interventi si dovranno reperire i fondi, quindi si ipotizza una suddivisione di capitale investito in mezzi propri e capitale di debito. Si ipotizza una quota pari al 50% del totale in mezzi propri, che sono i fondi che tutti gli inquilini dovrebbero spendere, e il rimanente 50% in capitale di debito, un prestito bancario. Questa suddivisione del capitale è necessaria anche per calcolare il saggio di attualizzazione dell'intero investimento, che risulta essere del 3,2% e corrisponde alla media ponderata fra il tasso di inflazione (1,8%²⁰), applicabile sui mezzi propri, e il tasso d'interesse del prestito bancario (4,59%²¹).

Giunti a questo punto si calcola il tasso di inflazione dell'energia, che è diverso (e generalmente maggiore) da quello normale. Questo dato è il risultato di un'elaborazione di un documento redatto dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas²² ed è pari al 7,84%.

Si può così impostare l'analisi costi-ricavi, che permette attraverso il VAN (Valore Attuale Netto) di studiare i Flussi di cassa in tutta la durata del piano economico e poter valutare l'andamento dei vari scenari. Quando in un determinato scenario il VAN è positivo ($VAN \geq 0$) allora l'investimento è fattibile ed economicamente vantaggioso. Di seguito una sintesi dell'analisi termo-economica dei vari scenari (per l'analisi completa si vedano gli allegati).

¹⁹ <http://www.autorita.energia.it/it/index.htm>

²⁰ <http://www.confcooperative.va.it/news/Anno%202013/Comunicazione%20ISTAT%202013%20sui%20tassi%20di%20inflazione%20programmata.htm>

²¹ http://www.bancaditalia.it/statistiche/SDDS/stat_fin/tassi_int

²² http://www.autorita.energia.it/allegati/com_stampa/13/130927agg.pdf

Scenario	EP.i. (kWh/m ² anno)	ΔEP.i.	Risparmio (€/anno)	Costo iniziale (€)	VAN	Tempo di ritorno
-1	221,29 Classe G					
0	120,72 Classe D	100,57 -45,45%	€ 41.103,32 € 489,33			
1	111,55 Classe D	9,17 -7,60%	€ 5.920,05 € 70,48	€ 119.223,00 € 1.419,32	€ 216.167,62	16
2	87,54 Classe C	33,18 -27,49%	€ 21.416,99 € 254,96	€ 383.854,80 € 4.569,70	€ 835.189,36	15
3	78,79 Classe C	41,93 -34,73%	€ 27.061,88 € 322,17	€ 571.872,00 € 6.808,00	€ 958.044,84	17
4	78,52 Classe C	42,20 -34,96%	€ 27.237,73 € 324,26	€ 503.077,80 € 5.989,02	€ 1.045.490,18	15
5	69,77 Classe C	50,95 -42,20%	€ 32.881,05 € 391,44	€ 691.095,00 € 8.227,32	€ 1.168.252,68	17
6	47,57 Classe B	73,15 -60,59%	€ 47.208,72 € 562,01	€ 955.726,80 € 11.377,70	€ 1.718.203,32	16
7	38,74 Classe A	81,98 -67,91%	€ 52.909,07 € 629,87	€ 1.074.949,80 € 12.797,02	€ 1.921.392,24	16

Tabella 4.43: Sintesi scenari.

In conclusione si nota che lo scenario più vantaggioso (ma anche il più oneroso) è il settimo, che è l'unico caso che porta l'intera unità edilizia in classe A. Da notare, inoltre, che i lunghi tempi di ritorno sono causati probabilmente dal fatto che i confronti sono raffrontati sui consumi dell'impianto a cogenerazione, che riduce fortemente il risparmio annuale.

4.4.2.2. Adeguamento sismico

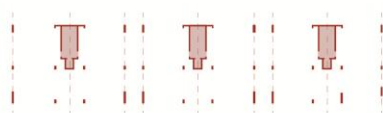
La tecnologia di costruzione e la forma dei due edifici presi in esame rendono gli stessi vulnerabili in caso di sisma. Per risolvere questo problema, si intende quindi aggiungere all'esterno una nuova struttura che aiuti l'edificio ad ammortizzare l'accelerazione del sisma e quindi far subire meno danni al fabbricato.

Osservando la struttura portante dei due edifici, però, si possono subito notare delle differenze.

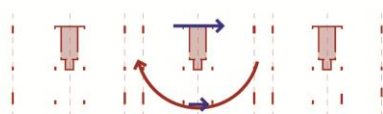
Struttura portante edificio sud



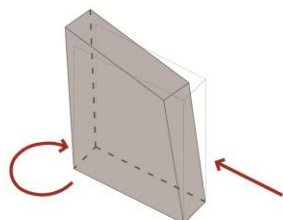
Proiezione a terra dell'edificio non simmetrica



Orientamento dei setti in una sola direzione e vani scala non simmetrici



Ipotesi di una spinta longitudinale i vani scala oppongono più resistenza che i setti



L'edificio subisce una torsione e una flessione

Figura 4.44: Struttura portante edificio sud.

La struttura dell'edificio a sud, ha la proiezione al suolo di forma irregolare (Figura 4.44), condizione che già svantaggia la resistenza sismica. Scendendo più nel dettaglio, si può notare come anche le sagome dei vani scala siano di forma anch'essi irregolare e che presentino la sezione resistente lungo un solo asse di simmetria.

Struttura portante edificio nord

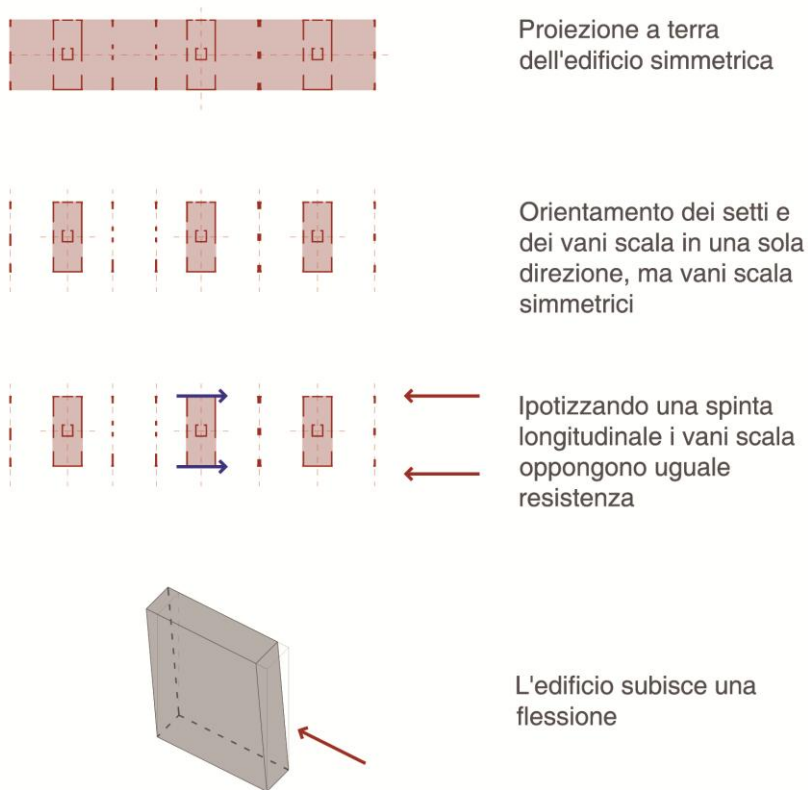


Figura 4.45: Struttura portante edificio nord.

La struttura dell'edificio a nord, invece, ha la proiezione al suolo di forma regolare e simmetrica lungo 2 assi (Figura 4.45), le sagome dei vani scala, completamente in calcestruzzo armato, anch'essi regolari secondo i due assi di simmetria, aumentano di molto la resistenza lungo l'asse minore dell'edificio, asse lungo il quale agiscono anche i rimanenti setti portanti.

L'edificio a nord presenta, quindi, grazie alla sua conformazione di base, una resistenza più elevata al sisma rispetto l'edificio a sud, e lo si vuole aiutare nella sua opposizione al sisma nella direzione più svantaggiata.

La direzione svantaggiata in questo caso è la direzione longitudinale e si ipotizza quindi di addossare alla struttura dell'edificio esistente una nuova struttura controventata nelle due direzioni prevalenti, in particolare longitudinalmente.

La nuova impalcature viene ancorata il più possibile all'edificio esistente in modo da trasferire su di essa le sollecitazioni che presenterebbe l'edificio in caso di sisma.

Viene quindi realizzato lo scheletro principale attraverso elementi in acciaio (Figura 4.46):

- pilastri: HEB 300;
- travi principali: UPN 300 e IPE 300;
- travi secondarie: IPE 240.

Vengono poi posizionati i controventamenti, costituiti da cavi in acciaio da 4 centimetri di diametro.

La struttura viene inserita per motivi sismici, ma viene utilizzata anche per svolgere la funzione di logge per gli appartamenti all'interno degli edifici, quindi lo scheletro non rimane nella sua essenzialità, ma viene aggiunta una pavimentazione realizzata con lamiera grecata, strato di calcestruzzo alleggerito e pavimentazione.

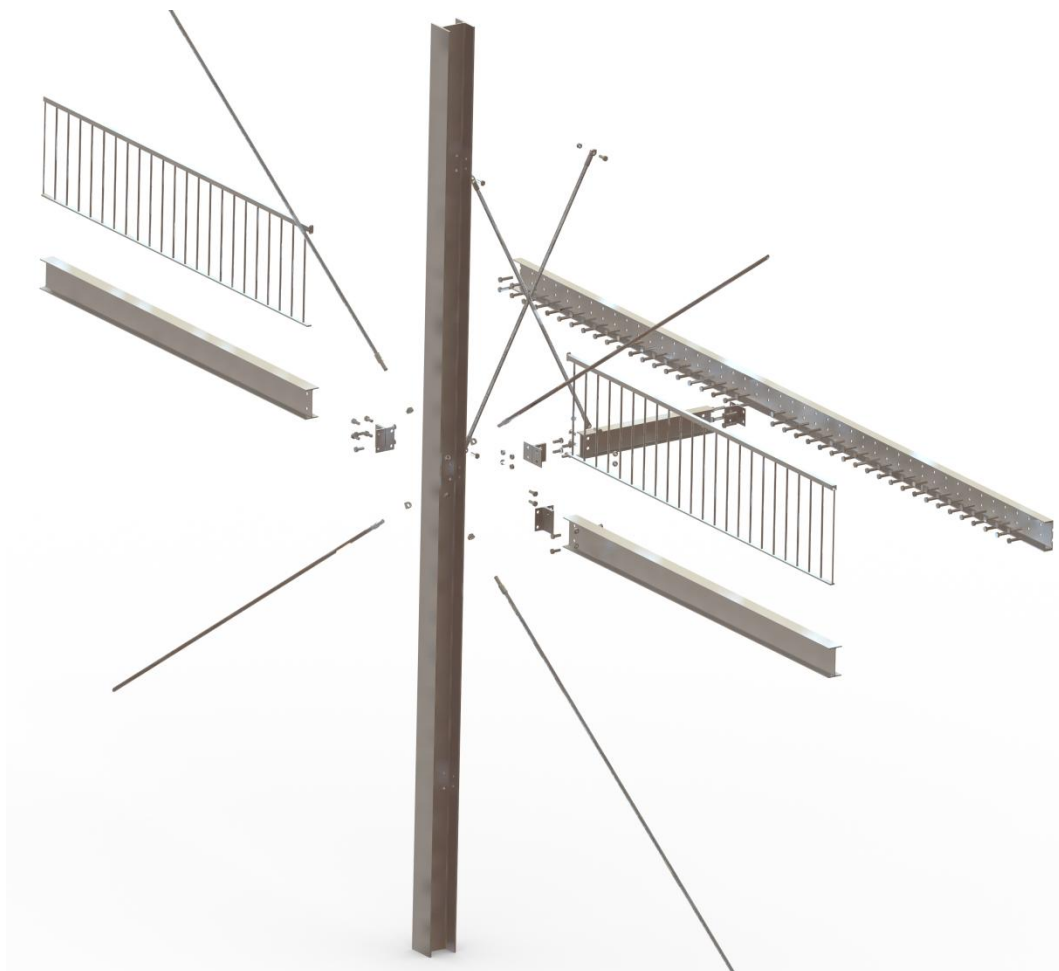


Figura 4.46: Esploso nuova struttura antisismica.

Gli edifici, inoltre, possiedono il piano terra completamente libero ad eccezione dei vani scala e di setti di piccole dimensioni che possono venire considerati come dei piloties. Questa conformazione aggrava i movimenti dell'edificio durante il sisma e si rischia una rottura degli elementi portanti al piano terra. Per evitare queste problematiche si va a costruire al piano terra, tamponando dove possibile gli spazi tra i setti. Vengono inserite al piano terra nuovi spazi a servizio dei condomini, quali: locali per i contenitori della raccolta differenziata, laboratori fai da te, sale polivalenti, lavanderia, depositi biciclette, salette condominiali, baby parking (Figura 4.47).



Figura 4.47: Pianta piano terra - ipotesi di progetto.

4.4.2.3. Comfort luminoso

Si è deciso di affrontare e sviluppare un approfondimento riguardante il tema dell'illuminazione principalmente per tre motivi:

- in primo luogo, perché l'orientamento dell'edificio (asse nord-sud) non è ottimale rispetto al percorso solare;
- in seconda istanza, in seguito al colloquio con i residenti che si sono lamentati degli alloggi poco illuminati;
- infine per una ragione di tipo geometrico, ovvero la diversa profondità dei due fabbricati che a livello di progetto saranno trattati in maniera differente.

Anche in questo caso per condurre le analisi è stato necessario usufruire dell'utilizzo di un software, che nel caso specifico risulta essere Ecotect Analysis 2011 della casa produttrice Autodesk. Questo programma è in grado di compiere svariati tipi di analisi e simulazioni (energetiche, luminose, acustiche, ecc) e risulta quindi particolarmente utile per la progettazione sostenibile di edifici.

Come già svolto in ambito termico, per prima cosa si studia l'unità edilizia e si cercano le problematiche più evidenti. Come detto in precedenza, l'edificio è orientato con asse nord-sud e questa non è la posizione più consona per un edificio in linea con ampie finestrate sulle facciate lunghe; d'inverno il sole ad est e ovest è troppo basso e non penetra all'interno dell'edificio mentre non vengono sfruttati i vantaggiosi apporti solari a sud, ottimali nelle ore centrali della giornata, a causa dell'assenza di aperture. D'estate, al contrario, il sole è abbastanza alto ad est e ovest e penetra attraverso le superfici trasparenti, caratteristiche che risulta positiva per quanto riguarda l'illuminazione (anche se si presenta il problema dell'abbagliamento, Figura 4.48), ma dal punto di vista energetico risulta problematica, dato che questo tipo di apporto gratuito è in realtà una perdita (si sottolinea il fatto che d'estate si tende a rinfrescare l'ambiente interno e la radiazione solare incidente non aiuta).

Controllo solare / Abbagliamento
27 Luglio, ore 19:00

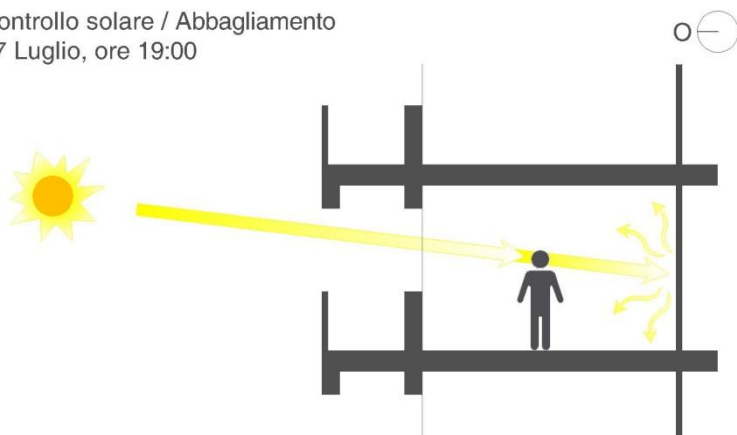


Figura 4.48: Schema dell'abbagliamento.

L'unità edilizia inoltre presenta alcuni elementi architettonici, quali logge o tamponature opache, che schermano i raggi solari, diminuendo quindi l'illuminamento interno all'alloggio. Si potrebbe, quindi, prendere in considerazione la possibilità di rimuovere tali ostruzioni.

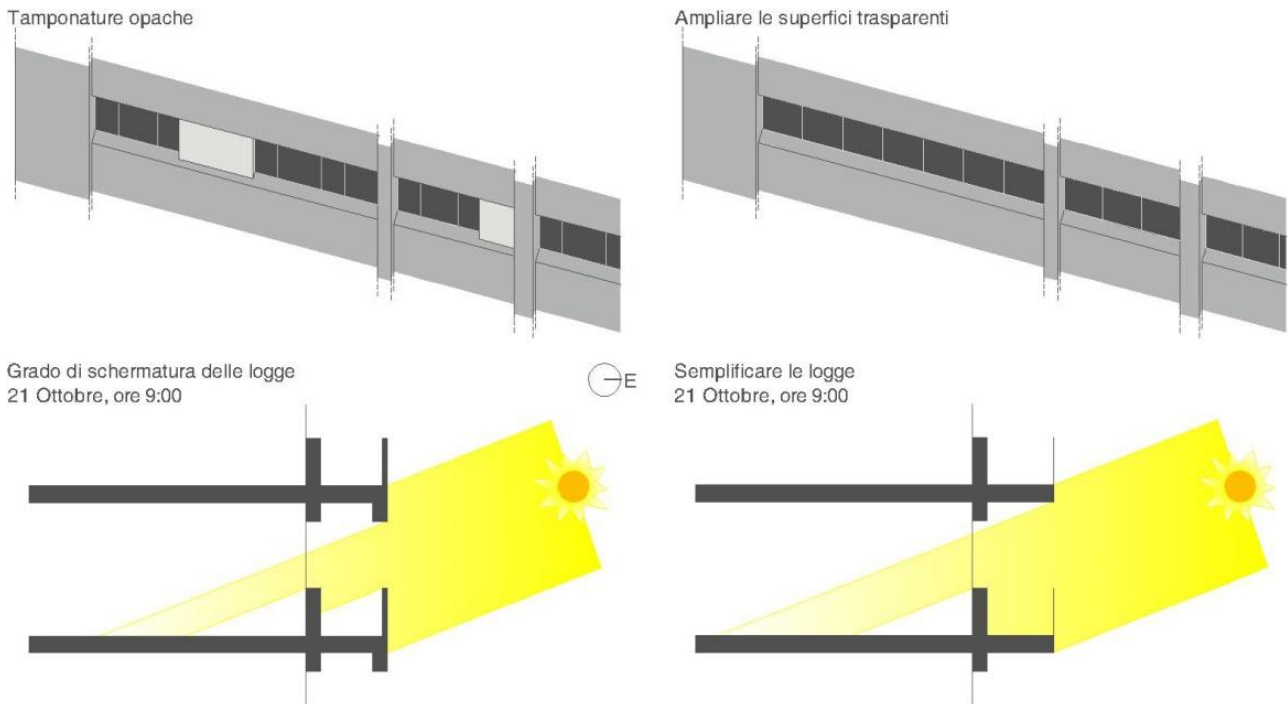


Figura 4.49: Schemi degli elementi schermanti e ipotetiche soluzioni.

Rilevati i principali macro-problemi, si può passare alla modellazione geometrica e successive analisi, per entrare più nel dettaglio. Data la modularità dell'edificio, si è scelto di modellare solamente un vano scala (e le due unità abitative rispettivamente servite) di un piano tipo. Il blocco scelto è il domicilio n. 20 in via Verne (Figura 4.50), poiché i due alloggi serviti hanno profondità diverse.

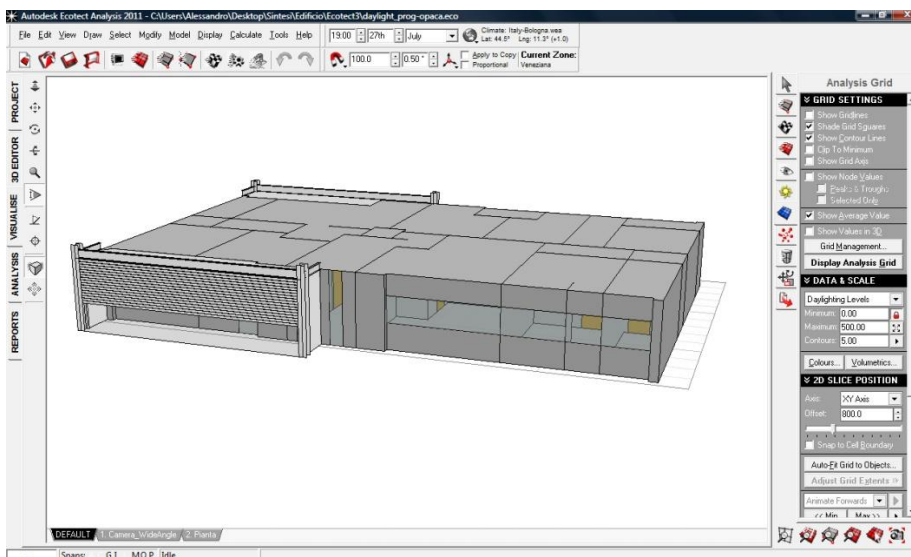


Figura 4.50: Modellazione delle unità abitative tramite il software Ecotect Analysis 2011.

Si è deciso di studiare l'edificio in quattro giorni dell'anno in quattro orari differenti, restituendo una sorta di tomografia (Figura 4.51). È stato possibile fare ciò, grazie all'aiuto di un software esterno di nome Desktop Radiance, molto efficace per questo tipo di valutazioni illuminotecniche dettagliate

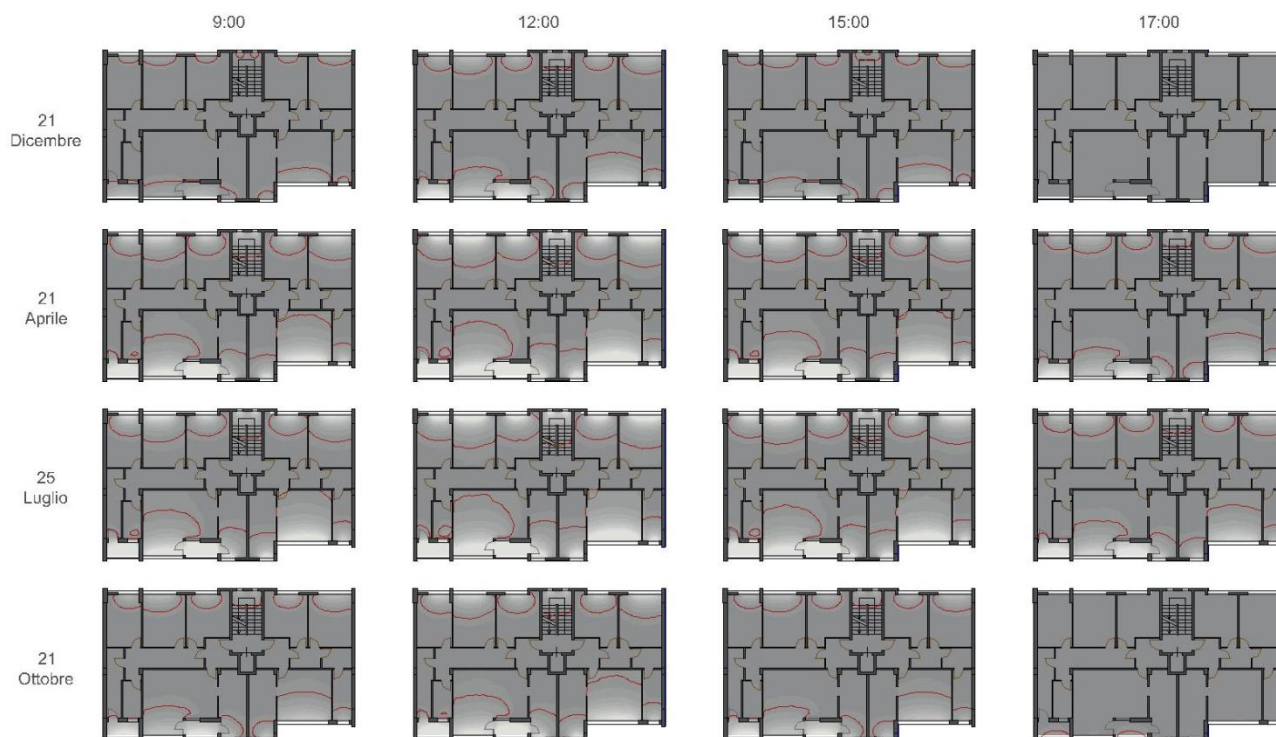


Figura 4.51: Tomografia (in evidenza la isolux 300)

Da questa analisi, si è giunti a due conclusioni. La prima è che, pur avendo i due alloggi profondità diverse, in contrasto a quanto si sarebbe potuto pensare, la differenza di illuminamento è minima. La seconda è che le unità abitative rispettano la normativa vigente²³. Il problema sorge quando, come nel caso di questo intervento, si aggiunge una struttura esterna (la loggia antisismica) che potrebbe schermare ulteriormente la luce in ingresso. L'obiettivo diventa dunque quello di mantenere un livello di prestazione e di comfort luminoso accettabili.

Per quanto riguarda la struttura antisismica, per mantenere una buona illuminazione interna, si deve prestare attenzione alla realizzazione del solaio, poiché questo è generalmente un corpo aggettante che funge da schermatura. Di conseguenza si è pensato a due ipotesi progettuali (Figura 4.52 e Figura 4.53): la prima prevede una pavimentazione trasparente (per lasciar filtrare la

²³ Fattore di luce diurno medio $\geq 2\%$ negli spazi di attività principale (Schede tecniche di dettaglio del RUE del comune di Bologna)
[http://urp.comune.bologna.it/PortaleTerritorio/portaleterritorio.nsf/846a53e86d5c40f5c1256d2d004a6843/0ba97abf8766a32cc125787f002ce797/\\$FILE/RUE_Schede%20tecniche%20di%20dettaglio.pdf](http://urp.comune.bologna.it/PortaleTerritorio/portaleterritorio.nsf/846a53e86d5c40f5c1256d2d004a6843/0ba97abf8766a32cc125787f002ce797/$FILE/RUE_Schede%20tecniche%20di%20dettaglio.pdf)

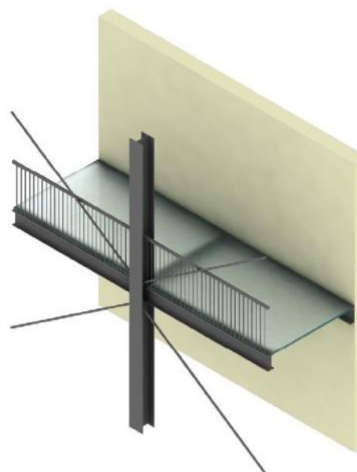
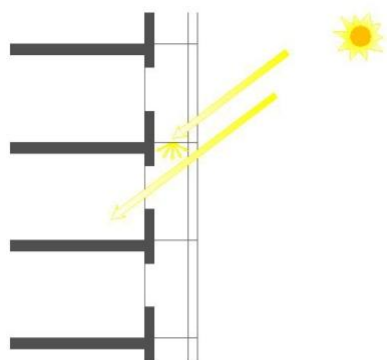
luce), mentre la seconda, una pavimentazione opaca, con un buon fattore di riflettanza²⁴ (in modo da fare “rimbalzare” la luce all’interno dell’alloggio).

Per la pavimentazione trasparente si è ipotizzato un vetro stratificato satinato, in modo da diffondere la luce il più possibile, evitando effetti di vertigini e l’effettiva visibilità attraverso il vetro. Nella modellazione si è scelto di dare un fattore di trasparenza pari al 50%, poiché il vetro è satinato e non può avere una trasmissione alla luce visibile come quelle di un vetro float classico (circa 90%). Questo caso porta l’alloggio da una media di 255 lux²⁵ ad una di 204 lux.

Per la seconda ipotesi si è scelta invece una pavimentazione in gres porcellanato color panna con un fattore di riflettanza pari a 0,84 (più è alto il coefficiente, più è chiaro il colore). In questo scenario l’illuminamento diminuisce solamente ad una media di 244 lux.

In conclusione si può affermare che è preferibile l’ipotesi di una pavimentazione opaca, non solo per la miglior efficienza, ma anche per un minor costo e maggior facilità di manutenzione.

Pavimentazione logge - vetro satinato



Pavimentazione logge - gres porcellanato (coefficiente di riflessione > 0,8)

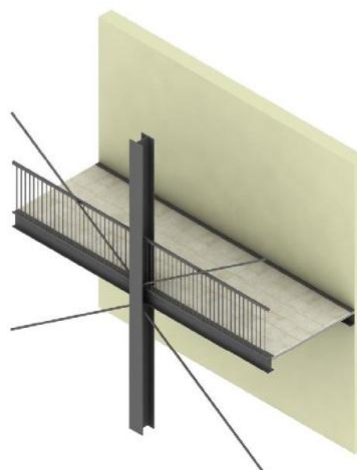
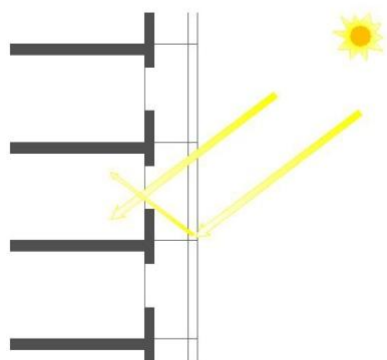
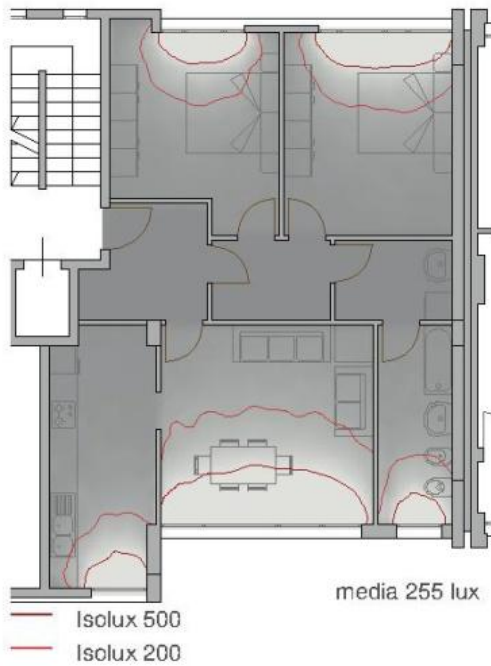


Figura 4.52: Ipotesi di pavimentazione delle logge.

²⁴ La riflettanza è il rapporto tra flusso riflesso e flusso incidente. Essendo definita come rapporto di grandezze omogenee, la riflettanza è una grandezza adimensionale e viene espressa in percentuale (0-100%) o come fattore (0.0-1.0).

²⁵ Il lux (simbolo lx) è l'unità di misura per l'illuminamento, accettata dal Sistema Internazionale. Un lux è pari a un lumen fratto un metro quadrato.

Stato di fatto



Ipotesi progettuali

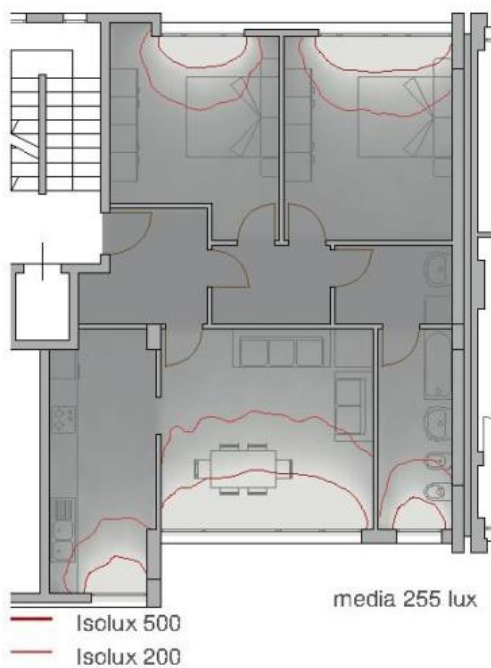


Figura 4.53: Schemi ed analisi delle due ipotesi di progetto.

Per controbilanciare l'ombreggiamento venutosi a creare grazie alla loggia esterna si è cercato di semplificarla e alleggerirla il più possibile: niente carter di rivestimento che creano spessore, parapetti il più semplificati possibile e pacchetti solai in spessore rispetto alle travi. Oltre a ciò, dato che si è prevista una sostituzione dei serramenti per motivi energetici, si è ripensato anche l'intero prospetto, ipotizzando di installare delle finestre a nastro continue (intramezzate solo da elementi

strutturali) e di rimuovere le tamponature opache all'altezza delle finestre. Questo in modo da massimizzare l'apporto di luce (Figura 4.54).

L'analisi dimostra che effettivamente l'illuminamento medio è più alto (passando da 216 lux a 227 lux) e distribuito in maniera più uniforme negli ambienti interni.



Figura 4.54: Analisi di illuminamento di una porzione dell'alloggio sud.

In ultimo si affronta il problema del controllo solare. Grazie ad un'analisi di radiazione solare diretta, eseguita su una sezione dell'alloggio, si può notare che questa è effettivamente irradiata con una media giornaliera di 7,24 Wh²⁶. L'analisi è stata eseguita considerando il periodo estivo (1 Giugno – 31 Agosto) e nella fascia oraria compresa tra le ore 17:00 e le ore 21:00.

Per risolvere questo problema si è ipotizzata una schermatura mobile esterna, più nel dettaglio una veneziana metallica, orientabile, motorizzata e a comando remoto, installata sulla trave esterna della nuova struttura. Osservando l'immagine (Figura 4.55) risulta subito evidente come la radiazione sia notevolmente diminuita, arrivando ad una media giornaliera di 0,40 Wh.

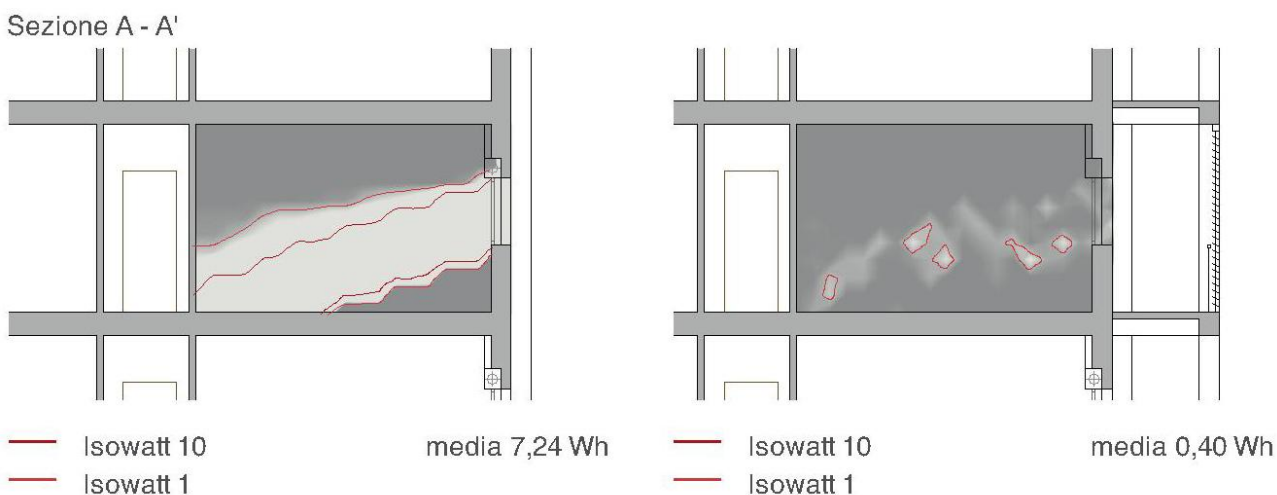


Figura 4.55: Analisi della radiazione solare diretta, media giornaliera.

²⁶ Il Wattora (Wh) è un unità di misura dell'energia, equivale a 3600 J.

Per concludere si può affermare che, nonostante sia stato aggiunto il loggiato necessario per ragioni antisismiche ma sfavorevole dal punto di vista dell'illuminazione del fabbricato, gli interventi di progetto consentono agli alloggi di rientrare nei limiti di legge.

4.4.2.4. Riorganizzazione degli spazi

Gli alloggi all'interno degli edifici selezionati presentano scarsa flessibilità e poca varietà dei tagli degli alloggi. La maggioranza di queste abitazioni possiedono 2 o 3 camere e sono alloggi di grandi dimensioni, mentre, studiando la composizione della popolazione, la media delle persone che compongono una famiglia corrisponde a 2 persone.

Gli abitanti dell'area PEEP sono in gran parte anziani e vivono o da soli o con il coniuge.

In tutto nei due edifici ci sono: 28 alloggi di Tipo A con 100 m², 14 alloggi di Tipo B con 130 m², 28 alloggi di Tipo C con 85 m² e 14 alloggi di Tipo D con 100 m².

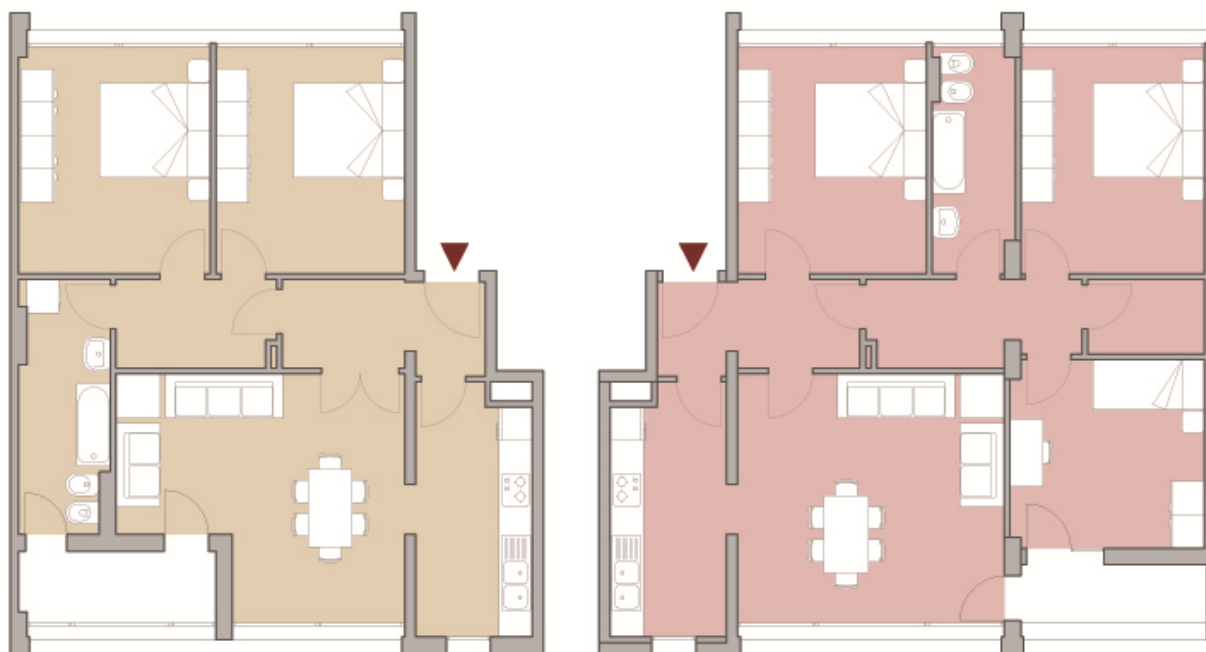


Figura 4.56: Pianta piano tipo - stato attuale.



Tipo B

Tipo A



Tipo C

Tipo D

Figura 4.57: Tipi di alloggi - stato attuale.

Molte delle famiglie si ritrovano, quindi, a vivere in alloggi con metri quadrati eccessivi rispetto le loro esigenze e molti vani rimangono inutilizzati.

Si pensa così di frazionare questi alloggi in modo da poter dare alloggio a più famiglie.

Prima di tutto studiamo la composizione delle famiglie più o meno nel periodo di costruzione degli edifici e, successivamente, la composizione delle famiglie attuali; in questo modo si può notare come nel tempo tale composizione sia cambiata (Figura 4.58).

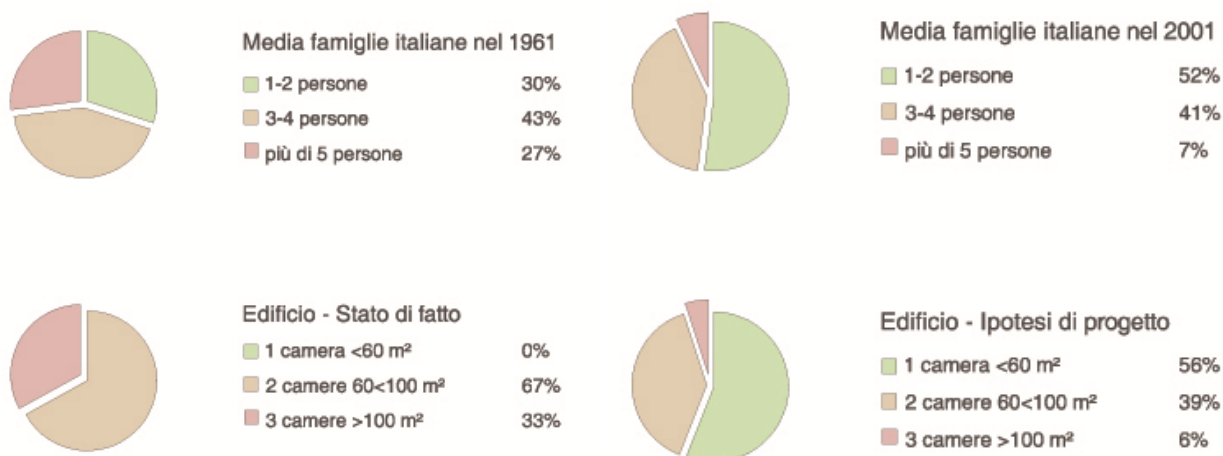


Figura 4.58: Evoluzione dell'utenza nel tempo.

Vengono quindi risuddivisi gli alloggi a seconda delle necessità attuali (Figura 4.61). Nel frazionamento si cerca anche di diminuire gli spazi serventi rispetto a quelli serviti, in modo da poter sfruttare il più possibile la superficie utile (Figura 4.59 e Figura 4.60).

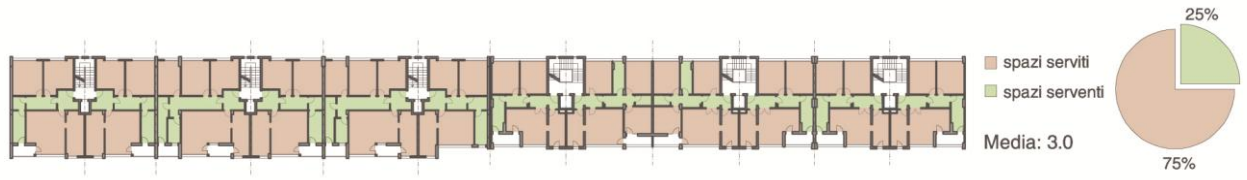


Figura 4.59: Spazi serviti e spazi serventi - stato di fatto.



Figura 4.60: Spazi serviti e spazi serventi - ipotesi di progetto.

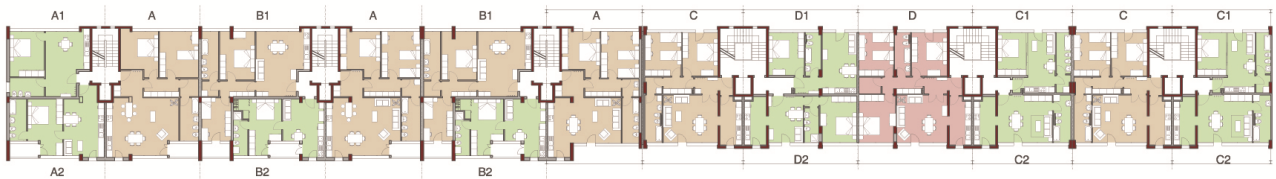


Figura 4.61: Pianta piano tipo - ipotesi di progetto.



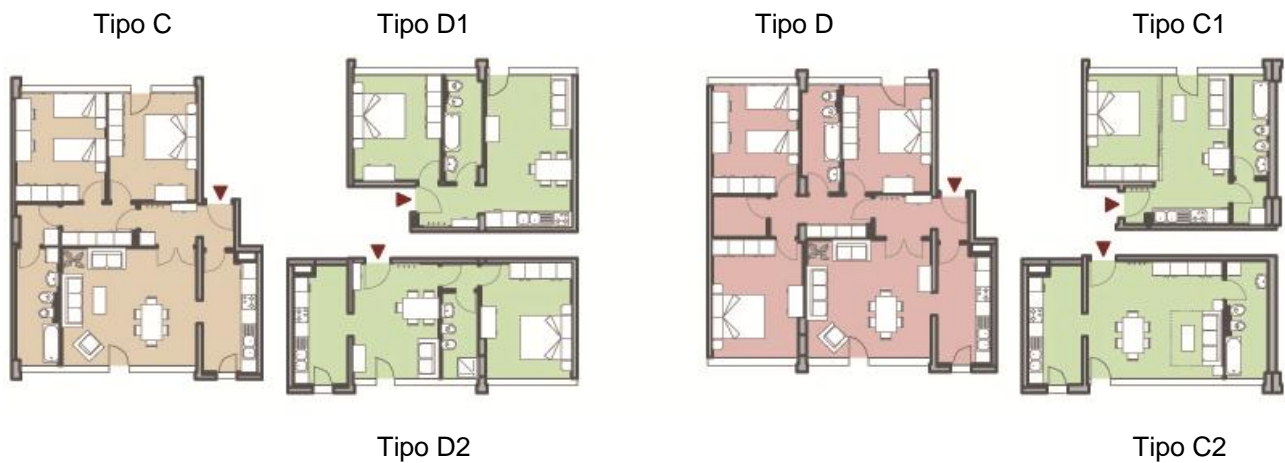


Figura 4.62: Tipi di alloggi - ipotesi di progetto.

Inoltre, negli alloggi dell'edificio a sud, edificio senza aiuto sismico, non potendo aumentare la superficie utile, vengono conservate ogni volta le logge esistenti. Nell'edificio a nord, invece, grazie all'aiuto sismico del nuovo loggiato si può aumentare la superficie utile, e, sempre grazie alla presenza delle nuove logge, si possono eliminare le logge esistenti.

4.4.3. Ipotesi di progetto

Come già detto, l'edificio campione selezionato è dato in realtà dall'accostamento di due edifici dissimili. Questi due edifici vengono considerati uno, solo grazie alla loro stretta vicinanza, poiché hanno evidenti caratteristiche architettoniche e dimensionali diverse.

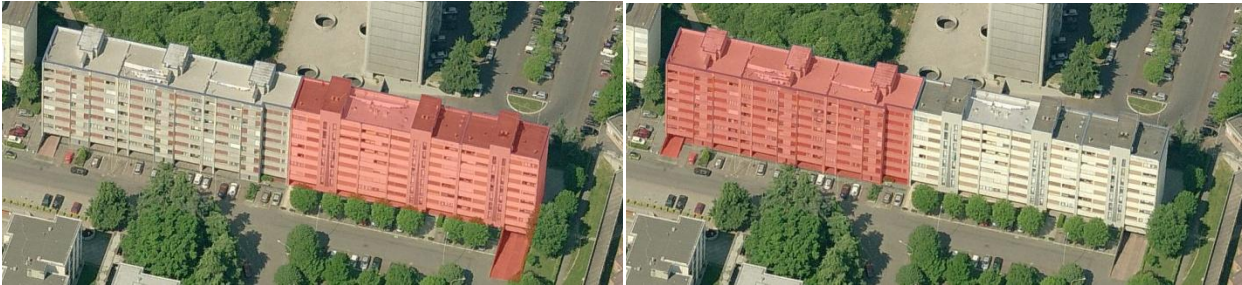


Figura 4.63: Primo edificio costruito nel 1971, secondo costruito nel 1975.

Trattandosi quindi di edifici differenti (Figura 4.63), si decide di trattarli come tali, cioè guardando separatamente le loro peculiarità.

Dai 4 sottotemi per esempio risulta che, oltre all'aspetto estetico, i due presentano differenze anche a livello strutturale e a livello illuminotecnico.

E' pertanto evidente che i due edifici non si trovino allo stesso livello di arretratezza rispetto le attuali esigenze e, pertanto, si propongono due differenti ipotesi progettuali.

4.4.3.1. Demolizione e ricostruzione

Ritrovandosi davanti elementi come quelli presenti nell'area PEEP di Corticella, cioè edifici con scarse caratteristiche prestazionali energetiche ed ecosostenibili, ci si domanda: perché non li demoliamo?

Costruire una nuova unità edilizia porterebbe ad ottenere fabbricati adeguati alle nuove normative, con aspetti energetici, ambientali e di comfort nettamente superiori. Nonostante questi aspetti appetibili questa ipotesi di intervento presenta sicuramente anche degli aspetti negativi.

Primo tra tutti, il costo: demolire e ricostruire un edificio comporta sicuramente costi elevati dovuti ai costi di demolizione ed ai costi di ricostruzione. Esistono poi problematiche sociali, riguardanti gli abitanti attuali; nel periodo di tempo che occorre per la demolizione e ricostruzione del proprio alloggio, bisogna fornire ai condomini alloggi provvisori che ovviamente presentano un prezzo da aggiungere alla voce dei costi. Infine, bisogna considerare lo smaltimento dei materiali rimossi, che rappresentano una problematica ambientale evidente.

Questa soluzione non è quindi da considerarsi immediatamente la migliore, considerando soprattutto le possibilità economiche attuali di Enti o privati.

In molte occasioni si considera quindi la rivisitazione del patrimonio edilizio esistente come la via migliore poiché rappresenta il miglior compromesso tra costi e prestazioni ottenute.

Demolizione	350 euro/m ²
Costi sociali	200 euro/m ²
Nuova costruzione	1350 euro/m ²
Totale	1900 euro/m²

Tabella 4.64: Analisi dei costi al metro quadrato (fonte: Prezziario della Camera di Commercio di Bologna).

4.4.3.2. *Minimo intervento ed eutanasia di un edificio*

Nella rivisitazione del patrimonio edilizio esistente può capitare però di incontrare edifici con condizioni di degrado o arretratezza talmente elevati che intervenire per riportarlo ad una condizione accettabile non risulta conveniente. In questi casi, si può tuttavia parlare di eutanasia di un edificio.

In questi casi una possibile soluzione è quella di eseguire interventi minimi, sufficienti a rendere adatta la vivibilità all'interno dell'edificio, fino a quando quest'ultimo può resistere con le sue stesse forze. Intervenire pesantemente per adeguare costruzioni come queste non conviene, conviene invece aiutarlo a svolgere il suo compito fino al termine del suo ciclo di vita, dopo la quale verrà demolito e verrà costruita una nuova unità edilizia.

Si parla, quindi, di eutanasia di un edificio, poiché lo si accompagna a raggiungere la fine del suo ciclo di vita.

Nell'ipotesi di progetto questa tipologia di intervento viene eseguita per l'edificio a sud.

Vengono tuttavia eseguiti degli interventi, che chiameremo "minimi", corrispondenti agli obiettivi più urgenti.

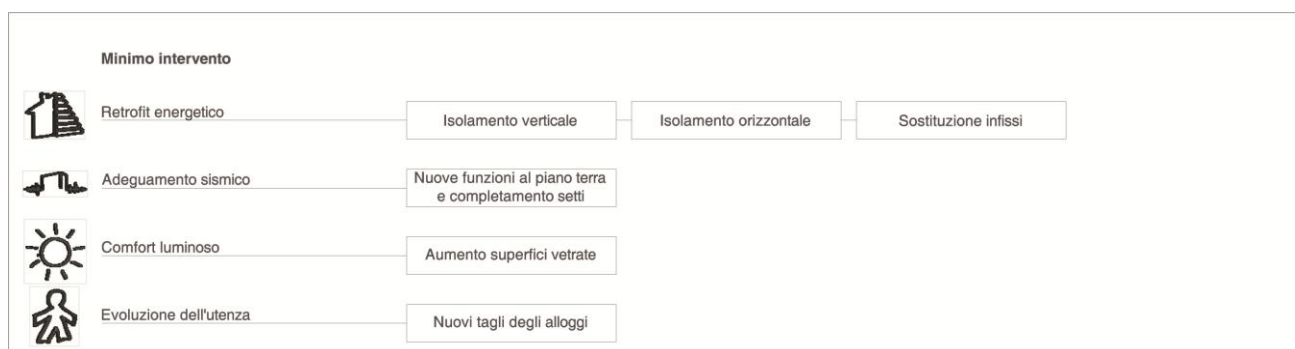


Figura 4.65: Interventi edificio sud.

Eseguiamo inoltre un calcolo dei costi dovuti, nel caso analizzato, ad un intervento di questo tipo (Tabella 4.66).

<i>Intervento</i>	<i>Totale</i>
Adeguamento energetico	615510 euro
Cambio partizioni interne	46845 euro
Totale	662355 euro
Totale su m²	157 euro/m²

Tabella 4.66: Analisi dei costi degli interventi sull'edificio sud (fonte: Prezziario della Camera di Commercio di Bologna).

4.4.3.3. Riqualificazione e adeguamento

Nel caso in cui, l'edificio su cui si deve intervenire si trovi, sì in condizioni di degrado o arretratezza, ma tuttavia in condizioni non irrecuperabili si può attuare una riqualificazione ed adeguamento del manufatto.

In questo caso si cerca di adeguare l'edificio alle nuove esigenze energetiche, normative e sociali, in modo da poter riportare, con un costo non eccessivo, il manufatto ad uno stato di adeguamento che sarà sufficiente per gli anni a venire.

Nell'ipotesi di progetto questa tipologia di intervento viene eseguita per l'edificio a nord.

Vengono quindi eseguiti degli interventi che proiettino l'edificio, in modo da renderlo conforme alle esigenze del 2014 nonostante si tratti di un fabbricato costruito negli anni 70 (Tabella 4.67).

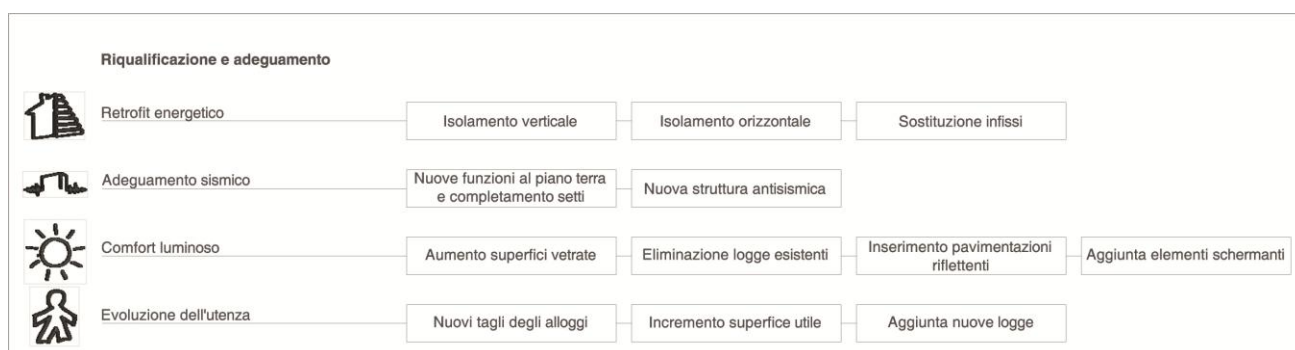


Figura 4.67: Interventi edificio nord.

Vengono poi eseguito un calcolo dei costi dovuti, nel caso analizzato, ad un intervento di questo tipo (Tabella 4.68).

<i>Intervento</i>	<i>Prezzo</i>
Adeguamento energetico	459445 euro
Cambio partizioni interne	46845 euro
Struttura esterna	734745 euro
Veneziane motorizzate	139410 euro
Totale	1380445 euro
Totale su m²	438 euro/m²

Tabella 4.68: Analisi dei costi degli interventi sull'edificio sud (fonte: Prezziario della Camera di Commercio di Bologna).

5. Fonti consultate

5.1. Social Housing

5.1.1. Bibliografia

- Antilopi A. (1990); *Il sogno della casa, modi dell'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi*; Cappelli.
- Baldeschi P. (1970); *Paesaggio e struttura urbana: aspetti della realtà urbana bolognese*; Renana assicurazioni.
- Boeri A., Antonini E., Longo D. (2013); *Edilizia sociale ad alta densità. Strumenti di analisi e strategie di rigenerazione: il quartiere pilastro a Bologna*; Bruno Mondadori.
- Costi D. (2009); *Casa pubblica e città: esperienze europee, ricerche e sperimentazioni progettuali*; Monte Università Parma.
- Di Giorgio G. (marzo 2011); *L'alloggio ai tempi dell'edilizia sociale: dall'INA-casa ai PEEP*; EdilStampa.
- Fioravanti G., Ricio S., Zauli M.P., Strampelli G., Boschetti L., Fedozzi C.(1987); *Norma & Progetto: Regione Emilia-Romagna, assessorato edilizia e urbanistica ; concorso nazionale per la progettazione di organismi abitativi di edilizia residenziale pubblica con applicazione della Normativa tecnica regionale*; Be-Ma editrice.
- Giardini M. (1996); *Per Bologna: novant'anni di attività dell'Istituto Autonomo Case Popolari 1906-1996*; IACP.

5.1.2. Riviste

- Abitare, 2011 Mar., n.510 p.18-19
- Abitare, 2011 June, n.513, suppl., p.59-66
- Abitare, 2003 Dec., n.434, p.90-98
- Arca, 1994 Sept., n.85, p.50-53
- Domus, 2012 Lug/Ago, n.960, p. 64-73
- Industria delle costruzioni, 2011 Sett/Ott v.45, n.421, p. 72-77
- Industria delle costruzioni, 2009 May-June, v.43, n.407, p.78-85
- Industria delle costruzioni, 1995 Jan., v.29, n.279, p.40-47
- Industria delle costruzioni, 1994 Oct., v.28, n.276, p.4-11
- Industria delle costruzioni, 1990 Oct., v.24, no.228, p.18-27
- Lotus international, 2011 Dec., n.148, p.58-63

5.1.3. Sitografia

- <http://www.notariato.it/en/highlights/news/archive/pdf-news/521-11.c.pdf>
- <http://www.ater.vr.it/normative/quadroNormativo.html>
- http://www.criticamente.com/urbanistica/urbanistica_applicata/glossario_urbanistica_2/glossario_urbanistica_2_-_Edilizia_residenziale_pubblica.htm
- <http://www.edilportale.com/normativa/default.asp?OpenedTab=2&IDCAT=91>
- <http://www.pmhb.org/ofertacom.asp?id=4&subid=2>
- http://www.sicet.it/pages/ERP/elenco_ERP_normativa.htm
- http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/1962_0167.htm
- <http://www.caseinrete.org/blog/agevolazioni-fiscali/455/edilizia-economica-e-popolare-legge-1671962/>
- <http://www.federnotizie.org/res/federnotiziepertutti/ediliziaresidenzialepubblica.pdf>
- http://amslaurea.unibo.it/1321/1/Tesi_finale_versione_banca_dati.pdf
- http://www.regione.emilia-romagna.it/affari_ist/Rivista_3_4_2010/Urbani.pdf
- http://www.acerimini.it/pbl/files/pubbl_2/2_viaggio.pdf
- http://capp.unimo.it/pubbl/cappapers/Capp_p49.pdf
- http://www.provincia.torino.gov.it/sportello_sociale/site/materiali/opportunita_casa_05.pdf

5.2. PEEP del 1963 a Bologna

5.2.1. Bibliografia

- Antilopi A. (1990); *Il sogno della casa, modi dell'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi*; Cappelli.

5.2.1. Sitografia

- <http://www.bibliotecasalaborsa.it/cronologia/bologna/1963/1104>

5.3. Intervento PEEP a Corticella

5.3.1. Bibliografia

- Antilopi A. (1990); *Il sogno della casa, modi dell'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi*; Cappelli.

- Spanu M. (2012); *Analisi dei consumi energetici del comprensorio Corticella di Bologna, alimentato dalla rete di teleriscaldamento.*

5.3.1 Sitografia

- http://in_bo.unibo.it/article/view/3489/0
- <http://www.bibliotecasalaborsa.it/cronologia/bologna/1922/1339>
- <http://www.comune.bologna.it/media/files/articolocorticella.pdf>
- <http://www.paes.bo.it/cortenergetica-corticella-comunita-energetica/>

5.4. Progetto

5.4.1. Bibliografia

- Antilopi A. (1990); *Il sogno della casa, modi dell'abitare a Bologna dal Medioevo ad oggi*; Cappelli.
- Complesso parrocchiale dei Santi Savino e Silvestro (1989); *Corticella: un popolo una chiesa un borgo*, Bologna: Dehoniane.
- Gardini S.; *Ai era una volta Curtgèla fra l'acua e la tèra...: cent'anni di storia fotografica di Corticella nelle immagini*; Comune di Bologna.
- Maini G. (2010); *Corticella: scorci dal passato*; Comune di Bologna.

5.4.3. Sitografia

- <http://www.bolognaplanet.it/wiki/bolognacittadelleacque/04-canalnavile.asp>
- <http://www.comune.bologna.it/media/files/progettonavilegennaioa.pdf>http://www.reluis.it/images/stories/Linee%20di%20indirizzo%20v2_5.pdf
- <http://library.thinkquest.org/18291/data/chiostro/html/navile.html>
- [http://it.wikipedia.org/wiki/Corticella_\(Bologna\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Corticella_(Bologna))
- <http://www.comune.bologna.it/paes/servizi/143:9864/20452/>
- <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/didattica/Supporti/Moduli/ILLUMINAZ%20DIURNA.pdf>
- <http://architetturatecnica3.files.wordpress.com/2012/02/scheda-1-fmld.pdf>
- <http://www.fresialluminio.it/fresia-informa/riqualificare-o-ricostruire.html>
- http://www.eurotubieuropa.it/italiano/NL/2013/03/nl_03_3.html
- <http://paroleverdi.blogosfere.it/2012/01/riqualificare-e-meglio-che-ricostruire.html>
- <http://www.bo.camcom.gov.it/regolazione-del-mercato/borsa-merci-e-rilevazione-prezzi-1/opere-edili>
- <http://www.autorita.energia.it/it/index.htm>

- <http://www.confcooperative.va.it/news/Anno%202013/Comunicazione%20ISTAT%202013%20sui%20tassi%20di%20inflazione%20programmata.htm>
- http://www.bancaditalia.it/statistiche/SDDS/stat_fin/tassi_int
- <http://urp.comune.bologna.it/PortaleTerritorio/portaleterritorio.nsf>

Allegati

Relazione tecnica

RELAZIONE TECNICA

attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia
di contenimento del consumo energetico degli edifici

via Verne 16, Bologna - BO

La presente relazione tecnica è redatta con riferimento a: D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993, D.P.R. n°551 del dicembre 1999, Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005, Decreto Legislativo n° 311 del 29 dicembre 2006, Delibera Assemblea Legislativa n. 156 del 4 marzo 2008, Deliberazione Giunta Regionale Emilia Romagna n. 1366 del 26 settembre 2011, UNI TS 11300 parti 1, 2 e 4.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto per la realizzazione di nel comune di Bologna (BO)

sito in via Verne 16

«RifCatasto»

Tipologia di intervento: Edifici di nuova costruzione

Tipologia costruttiva:

Configurazione dell'edificio: Singola unità

Numero delle unità presenti: 1



Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici (Art. 3 del DPR 412/93): E.1(1). - residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Gli interventi in oggetto sono riferiti alla concessione edilizia n. del 24/06/2013 a seguito di denuncia di inizio attività o permesso di costruire n. , presentata in data 24/06/2013

Committente:

Progettista architettonico:

Progettista degli impianti termici:

Direttore dei lavori per l'isolamento dell'edificio:

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici:

[] L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della legge regionale n°26/04.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Comune: Bologna (BO) Gradi giorno determinati in base al DPR 412/93: 2259
Zona climatica: E Altitudine: 54 m
Latitudine: 44°29' Longitudine: 11°20'
Temperatura invernale minima di progetto dell'aria esterna: -5,0 °C
La temperatura minima dell'aria esterna è determinata in base alla UNI 5364:1976.
Temperatura massima estiva di progetto: 33,0 °C
Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C
Irradianza media giornaliera sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva: 56,6 %

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Sistema edificio/impianto	S m ²	V m ³	S/V m ⁻¹	S _u m ²
Sistema edificio-impianto 1	1.872,7	4.702,9	0,40	1.260,56

S superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato
V volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano
S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio
S_u superficie utile dell'edificio

Sistema edificio/impianto	Zona	T _{inv} °C	φ _{inv} %	T _{est} °C	φ _{est} %
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 2	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 2	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 3	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 3	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 4	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 4	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 5	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 5	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 6	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 6	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento interno 7	20,0	50	26,0	50
Sistema edificio-impianto 1	Appartamento esterno 7	20,0	50	26,0	50

T_{inv} valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento
φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
T_{est} valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento
φ_{est} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 IMPIANTI TERMICI

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

a) Descrizione impianto

Tipologia:

Sistemi di generazione:

Sistemi di termoregolazione:

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Sistemi di ventilazione forzata:

Sistemi di accumulo termico:

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore:

b) Specifiche dei generatori di energia

Generatore: Generatore Riscaldamento

Categoria: Teleriscaldamento

Tipo: allacciamento alla rete di teleriscaldamento

Utilizzo: Riscaldamento ed acqua calda sanitaria

Tipo e Classificazione: Teleriscaldamento

POTENZE E TEMPERATURE

Temp. media fluido nella sottostazione: 70,0 °C

Temp. ambiente della sottostazione: 15,0 °C

Potenza nominale sottostazione: 194,0 kW

Fattore di perdita sottostazione: 0,0000

c) Descrizione impianto

Tipo di conduzione prevista:

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica per generatore di calore:

Centralina di termoregolazione:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: -

Organi di attuazione:

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:

Numero di apparecchi: -

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: -

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi:

Numero di totale di apparecchi: -

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

Di seguito si riporta la tipologia di regolazione prevista per ogni zona termica del Sistema edificio-impianto 1

Zona	Tipo regolazione	Caratteristiche	η_{rg}
Appartamento interno	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 2	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 2	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 3	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 3	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 4	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 4	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 5	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 5	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 6	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 6	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento interno 7	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94
Appartamento esterno 7	Solo ambiente con regolazione	On off	0,94

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

Numero di totale di apparecchi: -

Potenza elettrica complessivamente assorbita: -

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di totale di apparecchi: -

Di seguito si riportano le tipologie di terminali di erogazione di calore previsti per ogni zona termica del Sistema edificio-impianto 1

Zona	Tipologia di terminale di emissione	W_e	η_e	$\Phi_{e,des}$
Appartamento interno	0	40	0,95	-
Appartamento esterno	0	40	0,94	-
Appartamento interno 2	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 2	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 3	0	40	0,95	-
Appartamento interno 3	0	40	0,95	-
Appartamento interno 4	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 4	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 5	0	40	0,95	-
Appartamento interno 5	0	40	0,95	-
Appartamento interno 6	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 6	0	40	0,95	-

Appartamento interno 7	0	40	0,95	-
Appartamento esterno 7	0	40	0,95	-

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

L'impianto di distribuzione del riscaldamento è Centralizzato con montanti di distribuzione, Montanti correnti nell'intercapedine. Senza isolamento. Periodo di costruzione: prima del 1976; in base alle caratteristiche costruttive dell'impianto di distribuzione dell'edificio, allo stato di conservazione e manutenzione, si valuta che il grado di isolamento delle tubazioni sia Medio. Realizzazione tra il 1976 e il 1961.

i) Specifiche sulle pompe di circolazione

j) Impianti solari termici

Non è previsto alcun impianto solare termico.

5.2 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

Non è previsto alcun impianto solare fotovoltaico.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Trasmittanza chiusure

vedi allegati alla relazione tecnica

b) Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

vedi allegati alla relazione tecnica

c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

d) Trasmittanza termica periodica

vedi allegati alla relazione tecnica

e) Comportamento termico in regime estivo

vedi PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO – INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

f) Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio, caratteristiche del fattore solare del vetro; confronto con i valori limite: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate e confronto con i valori limite: (vedi allegati alla relazione tecnica).

g) Controllo della condensazione

Verifica termoigrometrica: (vedi allegati alla relazione tecnica).

h) Ventilazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata d'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero termico o entalpico: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero termico o entalpico: (vedi allegati alla relazione tecnica).

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

VERIFICA DELL'IMPIANTO TERMICO.

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico

Rendimento di emissione η_{ge} :	95,0 %
Rendimento di regolazione η_{grg} :	94,0 %
Rendimento di distribuzione η_{gd} :	95,5 %
Rendimento di accumulo η_{gs} :	100,0 %
Rendimento di produzione η_{ggn} :	105,6 %

b) Rendimento medio globale stagionale

Rendimento medio globale stagionale η_g :	63,7 %
Rendimento medio globale stagionale minima $\eta_{g,min}$:	81,9 %

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di progetto invernale EP_i :	197,14 kWh/m ² anno
Valore limite invernale $EP_{ilimite}$:	52,30 kWh/m ² anno

Fabbisogni di combustibile					
Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia richiesta	Potere calorifico	Fabbisogno combustibile
	Q_{del} [kWh]	$f_{p,nren}$ [-]	$Q_{p,nren}$ [kWh]	P.C.I.	
Gas naturale	0,00	1,00	0,00	9,94 kWh/m ³	0,00 m ³
Gasolio	0,00	1,00	0,00	11,87 kWh/kg	0,00 kg
GPL	0,00	1,00	0,00	12,81 kWh/kg	0,00 kg
Olio combustibile	0,00	1,00	0,00	11,41 kWh/kg	0,00 kg
Biomasse solide, liquide o gassose	0,00	0,30	0,00	4,90 kWh/kg	0,00 kg
Energia termica da rete (telerscaldamento)	187.049,72	1,30	243.164,62	0,00	0,00

Fabbisogni di energia elettrica

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia primaria
	Q _{del} [kWh _e]	f _{p,nren} [-]	Q _{p,nren} [kWh]
Energia elettrica da rete	2.459,52	2,17	5.347,00
Energia elettrica prodotta localmente e utilizzata	0,00	2,17	0,00
Energia elettrica prodotta localmente e reimpressa in rete	0,00	0,00	0,00

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto FEN: 84,21 kJ/m³GG

c) indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Valore di progetto EP_{ACS}: 27,64 kWh/m²anno

Confronto con il valore limite EP_{ACS}, lim: 8,65 kWh/m²anno

Fabbisogni di combustibile

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia richiesta	Potere calorifico	Fabbisogno combustibile
	Q _{del} [kWh]	f _{p,nren} [-]	Q _{p,nren} [kWh]	P.C.I.	
Gas naturale	0,00	1,00	0,00	9,94 kWh/m ³	0,00 m ³
Gasolio	0,00	1,00	0,00	11,87 kWh/kg	0,00 kg
GPL	0,00	1,00	0,00	12,81 kWh/kg	0,00 kg
Olio combustibile	0,00	1,00	0,00	11,41 kWh/kg	0,00 kg
Biomasse solide, liquide o gassose	0,00	0,30	0,00	4,90 kWh/kg	0,00 kg
Energia termica da rete (teleriscaldamento)	26.805,14	1,30	34.846,68	0,00	0,00

Fabbisogni di energia elettrica

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia primaria
	Q _{del} [kWh _e]	f _{p,nren} [-]	Q _{p,nren} [kWh]
Energia elettrica da rete	0,00	2,17	0,00
Energia elettrica prodotta localmente e utilizzata	0,00	2,17	0,00
Energia elettrica prodotta localmente e reimpressa in rete	0,00	0,00	0,00

d) comportamento termico in regime estivo

Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento EP_{e,inv}: 29,30 kWh/m²anno

Valore limite estivo EP_{e,inv} limite: 30,00 kWh/m²anno

IMPIANTI E SISTEMI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI E ALTRI SISTEMI DI GENERAZIONE

a) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER: 0 kWh/anno

Fabbisogno di energia primaria annua per la produzione di ACS: 34.847 kWh/anno

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,0 %

Valore minimo di legge: 50,0 %

b) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile): 0,00 kW

Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili: 2.460 kWh/anno

Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio: 2.460 kWh/anno

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,0 %

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità e impianti di micro e piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale:

Potenza termica installata e/o energia termica fornita: kW - kWh

Potenza elettrica installata e/o energia elettrica fornita: kW - kWh

d) Sistemi compensativi

Descrizione dei sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti a e b precedenti) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

i) Verifiche fonti rinnovabili

Valore limite di riferimento EP_{corretto}: 30,48

Copertura percentuale dei consumi previsti da fonte rinnovabile: 0,00 %

Copertura percentuale minima: - %

Potenza installata per produzione energia elettrica da fonte rinnovabile 0,00 kW

7. EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

8. VALUTAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

0 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di proiezione solare.

0 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

0 schemi funzionali degli impianti.

0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto _____, iscritto a _____, n° _____, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale,

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel presente provvedimento;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della D.A.L. 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

Data

Firma

PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

Il calcolo di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio ed il conseguente calcolo del carico termico di progetto è condotto in conformità alla UNI EN 12381 – 2006.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro del sistema edificio/impianto con i rispettivi valori di trasmittanza termica U. U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco valutata comprendendo l'influenza degli eventuali ponti termici associati. A ciascuna voce viene associato il limite da normativa e l'esito della relativa verifica.

Strutture verticali opache	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Setto da 20	2,563	2,563	0,340	NO
Muro da 10	2,760	2,760	0,340	NO
Muro da 32	0,986	0,986	0,800	NO
Muro da 30	0,924	0,924	0,340	NO
Muro da 20 confinante	1,472	1,472	0,800	NO
Muro da 20 esterno	1,491	1,491	0,340	NO
Muro da 15	1,883	1,883	0,340	NO
Porta interna	1,803	1,803	0,340	NO
Porta esterna	1,378	1,378	0,340	NO
Setto da 20 non riscaldato	2,563	2,563	0,340	NO
Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Pavimento 45	0,908	0,908	0,330	NO
Pavimento 35	1,196	1,196	0,800	NO
Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Copertura 50	0,548	0,548	0,300	NO
Elementi trasparenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
Vetro LL	5,713	-	-	
Serramenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
Finestra 190	5,773	2,200	NO	
Finestra 285	5,768	2,200	NO	
Finestra 120	5,756	2,200	NO	
Finestra 355	5,751	2,200	NO	
Portafinestra 110	5,767	2,200	NO	
Portafinestra 85	5,758	2,200	NO	
Finestre vano scala	5,780	2,200	NO	
Partizioni interne verticali ed orizzontali	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Assenti				
Strutture verso il terreno	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
Assenti				
Ponti termici	Trasmittanza lineica ψ_i W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oi} W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_e W/(mK)	
Balcone-B4	0,800	0,700	0,700	
Pilastrini-P4	0,900	0,900	0,900	

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

I coefficienti di maggiorazione percentuale a seconda dell'esposizione delle strutture verticali sono valutati con riferimento alla norma UNI EN 12831 - 2006, paragrafo 6 dell'appendice NA (prospetto NA.3 a).

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

Appartamento interno - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,97	0,986	14,76	0,22	3,25	81,20
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,97	2,760	41,30	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	10,16	1,883	19,14	1,00	21,06	526,41
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,00	2,760	13,79	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	6,34	2,760	17,48	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	18,55	0,908	16,84	1,00	16,84	421,06

TOTALE Appartamento interno - Camera da letto 2 **66,63** **1.665,72**

Appartamento interno - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,33	2,563	5,97	0,20	1,19	29,73
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,25	2,563	8,32	0,20	1,66	41,46
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,64	2,760	21,08	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,74	2,760	7,56	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,75	2,760	15,88	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,48	2,760	12,38	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	19,24	2,760	53,11	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,65	2,563	14,49	0,20	2,89	72,15
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	7,45	0,908	6,76	1,00	6,76	169,07

TOTALE Appartamento interno - Disimpegno **14,97** **374,37**

Appartamento interno - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,70	2,760	10,20	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	18,39	2,760	50,75	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	6,87	0,908	6,24	1,00	6,24	155,98

TOTALE Appartamento interno - Corridoio **8,05** **201,17**

Appartamento interno - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	1,03	2,563	2,63	1,00	3,16	79,03
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	8,03	1,883	15,13	1,00	16,64	415,99
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	13,25	2,563	33,98	0,20	6,77	169,23
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	3,08	2,563	7,90	1,00	8,69	217,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	16,96	0,908	15,40	1,00	15,40	384,99

TOTALE Appartamento interno - Camera da letto 1

67,19 1.679,73

Appartamento interno - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,16	0,986	6,08	0,22	1,34	33,44
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	4,26	0,908	3,87	1,00	3,87	96,81

TOTALE Appartamento interno - Antibagno

6,33 158,30

Appartamento interno - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	4,30	0,924	3,97	1,00	4,56	114,11
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,25	0,986	14,05	0,22	3,09	77,30
pt0001	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	9,61	0,908	8,73	1,00	8,73	218,23

TOTALE Appartamento interno - Bagno

39,61 990,29

Appartamento interno - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,86	1,491	2,77	1,00	3,32	82,96
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	7,19	0,924	6,64	1,00	7,64	190,94
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,77	0,924	3,48	1,00	4,00	100,06
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,48	2,760	42,72	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,54	2,760	4,25	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	26,36	0,908	23,94	1,00	23,94	598,43

TOTALE Appartamento interno - Soggiorno

98,28 2.457,07

Appartamento interno - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,68	0,924	0,63	1,00	0,76	18,98
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,68	0,924	5,25	1,00	6,04	150,96
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01

pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	17,84	1,472	26,26	0,22	5,78	144,45
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,51	0,924	0,47	1,00	0,55	13,65
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,51	0,924	0,47	1,00	0,55	13,64
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,75	2,760	15,88	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,27	2,563	13,52	0,20	2,69	67,34
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	14,62	0,908	13,27	1,00	13,27	331,87

TOTALE Appartamento interno - Cucina									47,12	1.178,07
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	0,59	0,908	0,53	1,00	0,53	13,35

TOTALE Appartamento interno - Tubature									0,69	17,22
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,37	0,924	5,88	1,00	6,77	169,15
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,68	0,924	0,63	1,00	0,63	15,82
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,69	0,924	0,63	1,00	0,73	18,20
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,75	2,760	15,88	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,48	2,760	42,72	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	13,32	0,908	12,09	1,00	12,09	302,37

TOTALE Appartamento esterno - Cucina									37,37	934,16
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,88	2,563	4,83	0,20	0,96	24,05
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,54	2,760	4,25	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,75	2,760	15,88	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	0,58	0,908	0,53	1,00	0,53	13,27

TOTALE Appartamento esterno - Tubature									1,65	41,17
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,70	2,760	10,20	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,00	2,760	13,79	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	12,06	2,760	33,27	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,45	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,48	2,760	12,38	0,00	0,00	0,00

po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	6,51	0,908	5,91	1,00	5,91	147,87

TOTALE Appartamento esterno - Corridoio									7,63	190,71
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,33	2,563	5,97	0,20	1,19	29,74
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,28	2,563	8,40	0,20	1,67	41,81
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,74	2,760	7,56	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,64	2,760	21,08	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,77	2,563	9,66	0,20	1,92	48,10
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,53	2,760	6,99	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	7,05	0,908	6,41	1,00	6,41	160,14

TOTALE Appartamento esterno - Disimpegno									13,57	339,16
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	6,34	2,760	17,48	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,66	2,760	12,85	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	6,18	0,924	5,71	1,00	5,71	142,78
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	3,79	0,908	3,44	1,00	3,44	86,11

TOTALE Appartamento esterno - Antibagno									10,15	253,83
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	14,25	0,924	13,16	1,00	13,16	329,07
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,25	2,760	39,32	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	4,30	0,924	3,97	1,00	4,56	114,11
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	9,21	0,908	8,36	1,00	8,36	209,01

TOTALE Appartamento esterno - Bagno									48,98	1.224,58
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno - Camera 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	10,17	1,883	19,14	1,00	21,06	526,43
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	14,95	0,924	13,81	1,00	13,81	345,29
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,97	2,760	41,30	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	18,45	0,908	16,75	1,00	16,75	418,82

TOTALE Appartamento esterno - Camera 1	77,08	1.926,94
---	--------------	-----------------

Appartamento esterno - Camera 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	3,09	1,491	4,60	1,00	5,06	126,49
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,03	2,563	2,63	0,20	0,52	13,12
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	13,23	2,563	33,91	0,20	6,76	168,88
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	8,03	1,883	15,13	1,00	16,64	415,99
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	16,91	0,908	15,36	1,00	15,36	383,92

TOTALE Appartamento esterno - Camera 2	60,85	1.521,26
---	--------------	-----------------

Appartamento esterno - Soggiorno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,86	1,491	2,77	1,00	2,77	69,13
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,77	0,924	3,48	1,00	4,00	100,07
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	7,53	0,924	6,96	1,00	8,00	200,02
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42
pv0001	Pavimento 45	Esterno	-	1,00	26,21	0,908	23,81	1,00	23,81	595,13

TOTALE Appartamento esterno - Soggiorno	94,82	2.370,58
--	--------------	-----------------

Appartamento interno 2 - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,77	0,986	13,58	0,22	2,99	74,68
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,17	1,00	18,89	472,30
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,31	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99

TOTALE Appartamento interno 2 - Camera da letto 2	47,36	1.184,03
--	--------------	-----------------

Appartamento interno 2 - Disimpegno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,84	2,563	7,27	0,20	1,45	36,20
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	17,43	2,760	48,10	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00

		zona								
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,20	2,563	13,32	0,20	2,65	66,36
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98

TOTALE Appartamento interno 2 - Disimpegno									7,67	191,86
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento interno 2 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	16,78	2,760	46,30	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19

TOTALE Appartamento interno 2 - Corridoio									1,81	45,19
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento interno 2 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	0,95	2,563	2,42	1,00	2,91	72,69
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,19	2,563	31,25	0,20	6,23	155,64
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	2,84	2,563	7,27	1,00	7,99	199,86
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54

TOTALE Appartamento interno 2 - Camera da letto 1									48,64	1.216,05
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno 2 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	5,67	0,986	5,59	0,22	1,23	30,76
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05

TOTALE Appartamento interno 2 - Antibagno									2,35	58,81
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento interno 2 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,10	0,986	12,93	0,22	2,84	71,09
pt0001	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22

TOTALE Appartamento interno 2 - Bagno									30,09	752,34
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento interno 2 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,47	1,491	2,19	1,00	2,63	65,74
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,21	0,924	5,74	1,00	6,60	165,01
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,46	0,924	3,20	1,00	3,68	92,03
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00

		zona								
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37

TOTALE Appartamento interno 2 - Soggiorno									72,30	1.807,46
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno 2 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,63	0,924	0,58	1,00	0,70	17,46
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,09	0,924	4,70	1,00	5,41	135,26
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,41	1,472	24,16	0,22	5,31	132,86
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,55
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,54
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	4,85	2,563	12,44	0,20	2,48	61,94
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15

TOTALE Appartamento interno 2 - Cucina									32,39	809,77
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento interno 2 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87

TOTALE Appartamento interno 2 - Tubature									0,15	3,87
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	-------------

Appartamento esterno 2 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,72	0,924	5,29	1,00	6,08	151,99
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,63	0,924	0,58	1,00	0,58	14,55
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,63	0,924	0,58	1,00	0,67	16,74
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60

TOTALE Appartamento esterno 2 - Cucina									24,48	611,89
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 2 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,73	2,563	4,44	0,20	0,88	22,12
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85

TOTALE Appartamento esterno 2 - Tubature									1,04	25,97
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 2 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------	---------	--------------

						o [W/(mK)]				
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,32	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,09	2,760	30,60	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,68	2,760	10,16	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84

TOTALE Appartamento esterno 2 - Corridoio **1,71** **42,84**

Appartamento esterno 2 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,86	2,563	7,33	0,20	1,46	36,52
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,46	2,563	8,88	0,20	1,77	44,24
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,19	2,760	6,06	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39

TOTALE Appartamento esterno 2 - Disimpegno **6,70** **167,48**

Appartamento esterno 2 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,44	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	5,69	0,924	5,25	1,00	5,25	131,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95

TOTALE Appartamento esterno 2 - Antibagno **6,25** **156,26**

Appartamento esterno 2 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,10	0,924	12,11	1,00	12,11	302,65
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,10	2,760	36,16	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55

TOTALE Appartamento esterno 2 - Bagno **39,03** **975,63**

Appartamento esterno 2 - Camera 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------	---------	--------------

						o [W/(mK)]				
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,18	1,00	18,89	472,32
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,75	0,924	12,70	1,00	12,70	317,56
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34

TOTALE Appartamento esterno 2 - Camera 1	57,05	1.426,28
---	--------------	-----------------

Appartamento esterno 2 - Camera 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	2,84	1,491	4,23	1,00	4,65	116,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	0,95	2,563	2,42	0,20	0,48	12,07
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,17	2,563	31,18	0,20	6,21	155,32
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23

TOTALE Appartamento esterno 2 - Camera 2	42,85	1.071,27
---	--------------	-----------------

Appartamento esterno 2 - Soggiorno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,47	1,491	2,19	1,00	2,19	54,79
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,47	0,924	3,20	1,00	3,68	92,04
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,53	0,924	6,03	1,00	6,93	173,36
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42

TOTALE Appartamento esterno 2 - Soggiorno	69,06	1.726,41
--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 3 - Soggiorno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,47	1,491	2,19	1,00	2,19	54,79
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,47	0,924	3,20	1,00	3,68	92,04
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,53	0,924	6,03	1,00	6,93	173,36
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42

TOTALE Appartamento esterno 3 - Soggiorno	69,06	1.726,41
--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 3 - Cucina - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,72	0,924	5,29	1,00	6,08	151,99
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,63	0,924	0,58	1,00	0,58	14,55
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,63	0,924	0,58	1,00	0,67	16,74
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60

TOTALE Appartamento esterno 3 - Cucina	24,48	611,89
---	--------------	---------------

Appartamento esterno 3 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,73	2,563	4,44	0,20	0,88	22,12
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85
TOTALE Appartamento esterno 3 - Tubature									1,04	25,97

Appartamento esterno 3 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,32	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,09	2,760	30,60	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,68	2,760	10,16	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84
TOTALE Appartamento esterno 3 - Corridoio									1,71	42,84

Appartamento esterno 3 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,86	2,563	7,33	0,20	1,46	36,52
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,46	2,563	8,88	0,20	1,77	44,24
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,19	2,760	6,06	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39
TOTALE Appartamento esterno 3 - Disimpegno									6,70	167,48

Appartamento esterno 3 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,44	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	5,69	0,924	5,25	1,00	5,25	131,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95
TOTALE Appartamento esterno 3 - Antibagno									6,25	156,26

Appartamento esterno 3 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,10	0,924	12,11	1,00	12,11	302,65
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,10	2,760	36,16	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55

TOTALE Appartamento esterno 3 - Bagno

39,03 975,63

Appartamento esterno 3 - Camera 1 - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,18	1,00	18,89	472,32
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,75	0,924	12,70	1,00	12,70	317,56
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34

TOTALE Appartamento esterno 3 - Camera 1

57,05 1.426,28

Appartamento esterno 3 - Camera 2 - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	2,84	1,491	4,23	1,00	4,65	116,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	0,95	2,563	2,42	0,20	0,48	12,07
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,17	2,563	31,18	0,20	6,21	155,32
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23

TOTALE Appartamento esterno 3 - Camera 2

42,85 1.071,27

Appartamento interno 3 - Camera da letto 2 - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,77	0,986	13,58	0,22	2,99	74,68
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,17	1,00	18,89	472,30
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,31	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99

TOTALE Appartamento interno 3 - Camera da letto 2

47,36 1.184,03

Appartamento interno 3 - Disimpegno - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,84	2,563	7,27	0,20	1,45	36,20
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00

pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	17,43	2,760	48,10	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,20	2,563	13,32	0,20	2,65	66,36
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98

TOTALE Appartamento interno 3 - Disimpegno **7,67** **191,86**

Appartamento interno 3 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	16,78	2,760	46,30	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19

TOTALE Appartamento interno 3 - Corridoio **1,81** **45,19**

Appartamento interno 3 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	0,95	2,563	2,42	1,00	2,91	72,69
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,19	2,563	31,25	0,20	6,23	155,64
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	2,84	2,563	7,27	1,00	7,99	199,86
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54

TOTALE Appartamento interno 3 - Camera da letto 1 **48,64** **1.216,05**

Appartamento interno 3 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	5,67	0,986	5,59	0,22	1,23	30,76
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05

TOTALE Appartamento interno 3 - Antibagno **2,35** **58,81**

Appartamento interno 3 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,10	0,986	12,93	0,22	2,84	71,09
pt0001	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22

TOTALE Appartamento interno 3 - Bagno **30,09** **752,34**

Appartamento interno 3 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ	H _{ix}	b _{trx}	H	Φ_T
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------	------------	-----------------	------------------	---	----------

		dispersione	[-]	[%]	[m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(m^2K)]}$	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,47	1,491	2,19	1,00	2,63	65,74
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,21	0,924	5,74	1,00	6,60	165,01
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,46	0,924	3,20	1,00	3,68	92,03
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37

TOTALE Appartamento interno 3 - Soggiorno **72,30** **1.807,46**

Appartamento interno 3 - Cucina - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta} [m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(m^2K)]}$	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,63	0,924	0,58	1,00	0,70	17,46
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,09	0,924	4,70	1,00	5,41	135,26
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,41	1,472	24,16	0,22	5,31	132,86
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,55
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,54
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	4,85	2,563	12,44	0,20	2,48	61,94
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15

TOTALE Appartamento interno 3 - Cucina **32,39** **809,77**

Appartamento interno 3 - Tubature - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta} [m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(m^2K)]}$	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87

TOTALE Appartamento interno 3 - Tubature **0,15** **3,87**

Appartamento interno 4 - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta} [m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(m^2K)]}$	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,77	0,986	13,58	0,22	2,99	74,68
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,17	1,00	18,89	472,30
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,31	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99

TOTALE Appartamento interno 4 - Camera da letto 2 **47,36** **1.184,03**

Appartamento interno 4 - Disimpegno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta} [m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(m^2K)]}$	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,84	2,563	7,27	0,20	1,45	36,20
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97

pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	17,43	2,760	48,10	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,20	2,563	13,32	0,20	2,65	66,36
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98

TOTALE Appartamento interno 4 - Disimpegno

7,67

191,86

Appartamento interno 4 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	16,78	2,760	46,30	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19

TOTALE Appartamento interno 4 - Corridoio

1,81

45,19

Appartamento interno 4 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	0,95	2,563	2,42	1,00	2,91	72,69
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,19	2,563	31,25	0,20	6,23	155,64
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	2,84	2,563	7,27	1,00	7,99	199,86
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54

TOTALE Appartamento interno 4 - Camera da letto 1

48,64

1.216,05

Appartamento interno 4 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	5,67	0,986	5,59	0,22	1,23	30,76
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05

TOTALE Appartamento interno 4 - Antibagno

2,35

58,81

Appartamento interno 4 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,10	0,986	12,93	0,22	2,84	71,09
pt0001	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22

TOTALE Appartamento interno 4 - Bagno

30,09

752,34

Appartamento interno 4 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,47	1,491	2,19	1,00	2,63	65,74
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,21	0,924	5,74	1,00	6,60	165,01
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,46	0,924	3,20	1,00	3,68	92,03
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37

TOTALE Appartamento interno 4 - Soggiorno

72,30 1.807,46

Appartamento interno 4 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,63	0,924	0,58	1,00	0,70	17,46
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,09	0,924	4,70	1,00	5,41	135,26
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,41	1,472	24,16	0,22	5,31	132,86
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,55
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,54
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	4,85	2,563	12,44	0,20	2,48	61,94
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15

TOTALE Appartamento interno 4 - Cucina

32,39 809,77

Appartamento interno 4 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87

TOTALE Appartamento interno 4 - Tubature

0,15 3,87

Appartamento esterno 4 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,47	1,491	2,19	1,00	2,19	54,79
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,47	0,924	3,20	1,00	3,68	92,04
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,53	0,924	6,03	1,00	6,93	173,36
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42

TOTALE Appartamento esterno 4 - Soggiorno

69,06 1.726,41

Appartamento esterno 4 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,72	0,924	5,29	1,00	6,08	151,99
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,63	0,924	0,58	1,00	0,58	14,55

pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,63	0,924	0,58	1,00	0,67	16,74
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60

TOTALE Appartamento esterno 4 - Cucina

24,48

611,89

Appartamento esterno 4 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,73	2,563	4,44	0,20	0,88	22,12
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85

TOTALE Appartamento esterno 4 - Tubature

1,04

25,97

Appartamento esterno 4 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,32	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,09	2,760	30,60	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,68	2,760	10,16	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84

TOTALE Appartamento esterno 4 - Corridoio

1,71

42,84

Appartamento esterno 4 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,86	2,563	7,33	0,20	1,46	36,52
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,46	2,563	8,88	0,20	1,77	44,24
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,19	2,760	6,06	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39

TOTALE Appartamento esterno 4 - Disimpegno

6,70

167,48

Appartamento esterno 4 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00

pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,44	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	5,69	0,924	5,25	1,00	5,25	131,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95

TOTALE Appartamento esterno 4 - Antibagno									6,25	156,26
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 4 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,10	0,924	12,11	1,00	12,11	302,65
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,10	2,760	36,16	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55

TOTALE Appartamento esterno 4 - Bagno									39,03	975,63
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 4 - Camera 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,18	1,00	18,89	472,32
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,75	0,924	12,70	1,00	12,70	317,56
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34

TOTALE Appartamento esterno 4 - Camera 1									57,05	1.426,28
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 4 - Camera 2 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	2,84	1,491	4,23	1,00	4,65	116,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	0,95	2,563	2,42	0,20	0,48	12,07
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,17	2,563	31,18	0,20	6,21	155,32
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23

TOTALE Appartamento esterno 4 - Camera 2									42,85	1.071,27
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 5 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,72	0,924	5,29	1,00	6,08	151,99
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,63	0,924	0,58	1,00	0,58	14,55
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,63	0,924	0,58	1,00	0,67	16,74
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60

TOTALE Appartamento esterno 5 - Cucina									24,48	611,89
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 5 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,73	2,563	4,44	0,20	0,88	22,12
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85

TOTALE Appartamento esterno 5 - Tubature									1,04	25,97
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 5 - Corridoio - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,32	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,09	2,760	30,60	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,68	2,760	10,16	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84

TOTALE Appartamento esterno 5 - Corridoio									1,71	42,84
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 5 - Disimpegno - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,86	2,563	7,33	0,20	1,46	36,52
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,46	2,563	8,88	0,20	1,77	44,24
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,19	2,760	6,06	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39

TOTALE Appartamento esterno 5 - Disimpegno									6,70	167,48
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 5 - Antibagno - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,44	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	5,69	0,924	5,25	1,00	5,25	131,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95

TOTALE Appartamento esterno 5 - Antibagno									6,25	156,26
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 5 - Bagno - Δθ_{progetto} = 25,0 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ _T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------	----------------------	---------	--------------------

						o [W/(mK)]				
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,10	0,924	12,11	1,00	12,11	302,65
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,10	2,760	36,16	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55

TOTALE Appartamento esterno 5 - Bagno **39,03** **975,63**

Appartamento esterno 5 - Camera 1 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,18	1,00	18,89	472,32
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,75	0,924	12,70	1,00	12,70	317,56
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34

TOTALE Appartamento esterno 5 - Camera 1 **57,05** **1.426,28**

Appartamento esterno 5 - Camera 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	2,84	1,491	4,23	1,00	4,65	116,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	0,95	2,563	2,42	0,20	0,48	12,07
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,17	2,563	31,18	0,20	6,21	155,32
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23

TOTALE Appartamento esterno 5 - Camera 2 **42,85** **1.071,27**

Appartamento esterno 5 - Soggiorno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,47	1,491	2,19	1,00	2,19	54,79
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,47	0,924	3,20	1,00	3,68	92,04
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,53	0,924	6,03	1,00	6,93	173,36
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42

TOTALE Appartamento esterno 5 - Soggiorno **69,06** **1.726,41**

Appartamento interno 5 - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,77	0,986	13,58	0,22	2,99	74,68
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,17	1,00	18,89	472,30
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,31	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99

		riscaldato 1								
--	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

TOTALE Appartamento interno 5 - Camera da letto 2									47,36	1.184,03
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno 5 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,84	2,563	7,27	0,20	1,45	36,20
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	17,43	2,760	48,10	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,20	2,563	13,32	0,20	2,65	66,36
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98

TOTALE Appartamento interno 5 - Disimpegno									7,67	191,86
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento interno 5 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	16,78	2,760	46,30	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19

TOTALE Appartamento interno 5 - Corridoio									1,81	45,19
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento interno 5 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	0,95	2,563	2,42	1,00	2,91	72,69
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,19	2,563	31,25	0,20	6,23	155,64
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	2,84	2,563	7,27	1,00	7,99	199,86
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54

TOTALE Appartamento interno 5 - Camera da letto 1									48,64	1.216,05
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno 5 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	5,67	0,986	5,59	0,22	1,23	30,76
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05

TOTALE Appartamento interno 5 - Antibagno									2,35	58,81
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento interno 5 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------	---------	--------------

						o [W/(mK)]				
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,10	0,986	12,93	0,22	2,84	71,09
pt0001	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22

TOTALE Appartamento interno 5 - Bagno **30,09** **752,34**

Appartamento interno 5 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,47	1,491	2,19	1,00	2,63	65,74
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,21	0,924	5,74	1,00	6,60	165,01
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,46	0,924	3,20	1,00	3,68	92,03
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37

TOTALE Appartamento interno 5 - Soggiorno **72,30** **1.807,46**

Appartamento interno 5 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,63	0,924	0,58	1,00	0,70	17,46
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,09	0,924	4,70	1,00	5,41	135,26
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,41	1,472	24,16	0,22	5,31	132,86
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,55
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,54
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	4,85	2,563	12,44	0,20	2,48	61,94
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15

TOTALE Appartamento interno 5 - Cucina **32,39** **809,77**

Appartamento interno 5 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87

TOTALE Appartamento interno 5 - Tubature **0,15** **3,87**

Appartamento interno 6 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87

TOTALE Appartamento interno 6 - Tubature **0,15** **3,87**

Appartamento interno 6 - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------	---------	--------------

						o [W/(mK)]				
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,77	0,986	13,58	0,22	2,99	74,68
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,17	1,00	18,89	472,30
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,31	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99

TOTALE Appartamento interno 6 - Camera da letto 2 **47,36** **1.184,03**

Appartamento interno 6 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,84	2,563	7,27	0,20	1,45	36,20
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	17,43	2,760	48,10	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,20	2,563	13,32	0,20	2,65	66,36
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98

TOTALE Appartamento interno 6 - Disimpegno **7,67** **191,86**

Appartamento interno 6 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	16,78	2,760	46,30	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19

TOTALE Appartamento interno 6 - Corridoio **1,81** **45,19**

Appartamento interno 6 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	0,95	2,563	2,42	1,00	2,91	72,69
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,19	2,563	31,25	0,20	6,23	155,64
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	2,84	2,563	7,27	1,00	7,99	199,86
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54

TOTALE Appartamento interno 6 - Camera da letto 1 **48,64** **1.216,05**

Appartamento interno 6 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
--------	----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------------------	--	-----------------------	----------------------	---------	--------------

		dispersione	[-]	[%]	[m ²]	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(mK)]}$	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	5,67	0,986	5,59	0,22	1,23	30,76
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05
TOTALE Appartamento interno 6 - Antibagno									2,35	58,81

Appartamento interno 6 - Bagno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta}	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(mK)]}$	H _{ix}	b _{trx}	H	Φ_T
			[-]	[%]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,10	0,986	12,93	0,22	2,84	71,09
pt0001	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22
TOTALE Appartamento interno 6 - Bagno									30,09	752,34

Appartamento interno 6 - Soggiorno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta}	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(mK)]}$	H _{ix}	b _{trx}	H	Φ_T
			[-]	[%]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,47	1,491	2,19	1,00	2,63	65,74
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,21	0,924	5,74	1,00	6,60	165,01
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,46	0,924	3,20	1,00	3,68	92,03
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37
TOTALE Appartamento interno 6 - Soggiorno									72,30	1.807,46

Appartamento interno 6 - Cucina - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta}	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(mK)]}$	H _{ix}	b _{trx}	H	Φ_T
			[-]	[%]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,63	0,924	0,58	1,00	0,70	17,46
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,09	0,924	4,70	1,00	5,41	135,26
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,41	1,472	24,16	0,22	5,31	132,86
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,55
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,47	0,924	0,44	1,00	0,50	12,54
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	4,85	2,563	12,44	0,20	2,48	61,94
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15
TOTALE Appartamento interno 6 - Cucina									32,39	809,77

Appartamento esterno 6 - Cucina - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	A _{netta}	$\frac{U \text{ o } \psi}{\text{o } [W/(mK)]}$	H _{ix}	b _{trx}	H	Φ_T
			[-]	[%]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,72	0,924	5,29	1,00	6,08	151,99
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,63	0,924	0,58	1,00	0,58	14,55
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,63	0,924	0,58	1,00	0,67	16,74
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00

pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,10	2,760	38,91	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60

TOTALE Appartamento esterno 6 - Cucina									24,48	611,89
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 6 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,73	2,563	4,44	0,20	0,88	22,12
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,42	2,760	3,91	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,29	2,760	14,60	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85

TOTALE Appartamento esterno 6 - Tubature									1,04	25,97
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 6 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,27	2,760	9,01	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,46	2,760	12,32	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,09	2,760	30,60	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,68	2,760	10,16	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,99	2,760	11,01	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84

TOTALE Appartamento esterno 6 - Corridoio									1,71	42,84
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 6 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,14	2,563	5,49	0,20	1,09	27,35
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,86	2,563	7,33	0,20	1,46	36,52
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,52	2,760	6,95	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,02	2,760	19,38	0,00	0,00	0,00
pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,46	2,563	8,88	0,20	1,77	44,24
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,19	2,760	6,06	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39

TOTALE Appartamento esterno 6 - Disimpegno									6,70	167,48
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 6 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,83	2,760	16,08	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,15	2,760	11,44	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00

pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	5,69	0,924	5,25	1,00	5,25	131,31
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95

TOTALE Appartamento esterno 6 - Antibagno									6,25	156,26
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 6 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,10	0,924	12,11	1,00	12,11	302,65
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,10	2,760	36,16	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,79	0,924	3,50	1,00	4,02	100,60
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55

TOTALE Appartamento esterno 6 - Bagno									39,03	975,63
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 6 - Camera 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	9,12	1,883	17,18	1,00	18,89	472,32
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	13,75	0,924	12,70	1,00	12,70	317,56
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,77	2,760	37,99	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34

TOTALE Appartamento esterno 6 - Camera 1									57,05	1.426,28
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 6 - Camera 2 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	2,84	1,491	4,23	1,00	4,65	116,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	0,95	2,563	2,42	0,20	0,48	12,07
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	12,17	2,563	31,18	0,20	6,21	155,32
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	7,24	1,883	13,63	1,00	14,99	374,69
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23

TOTALE Appartamento esterno 6 - Camera 2									42,85	1.071,27
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 6 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,47	1,491	2,19	1,00	2,19	54,79
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,47	0,924	3,20	1,00	3,68	92,04
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,53	0,924	6,03	1,00	6,93	173,36
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
so0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42

TOTALE Appartamento esterno 6 - Soggiorno									69,06	1.726,41
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento interno 7 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,59	1,196	0,70	0,22	0,15	3,87
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	0,59	0,548	0,32	1,00	0,32	8,06

TOTALE Appartamento interno 7 - Tubature	0,48	11,93
---	-------------	--------------

Appartamento interno 7 - Camera da letto 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0006	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	15,19	0,986	14,98	0,22	3,30	82,38
pa0024	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,19	2,760	41,91	0,00	0,00	0,00
pa0025	Muro da 15	Esterno	W	1,10	10,35	1,883	19,50	1,00	21,45	536,25
se0002	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0026	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,10	2,760	14,06	0,00	0,00	0,00
po0003	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0028	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	6,43	2,760	17,74	0,00	0,00	0,00
pt0002	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,55	1,196	22,18	0,22	4,88	121,99
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	18,55	0,548	10,17	1,00	10,17	254,23

TOTALE Appartamento interno 7 - Camera da letto 2

60,40

1.509,92

Appartamento interno 7 - Disimpegno - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0001	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,36	2,563	6,06	0,20	1,21	30,17
pa0002	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,32	2,563	8,52	0,20	1,70	42,42
po0001	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0015	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,75	2,760	21,38	0,00	0,00	0,00
pa0017	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,78	2,760	7,67	0,00	0,00	0,00
pa0018	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,84	2,760	16,11	0,00	0,00	0,00
pa0021	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,57	2,760	12,62	0,00	0,00	0,00
po0004	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0030	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	19,57	2,760	54,02	0,00	0,00	0,00
po0005	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
po0007	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0019	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,73	2,563	14,70	0,20	2,93	73,21
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,45	1,196	8,91	0,22	1,96	48,98
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	7,45	0,548	4,09	1,00	4,09	102,15

TOTALE Appartamento interno 7 - Disimpegno

12,40

309,90

Appartamento interno 7 - Corridoio - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0023	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,78	2,760	10,42	0,00	0,00	0,00
po0002	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0027	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	18,68	2,760	51,56	0,00	0,00	0,00
po0008	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,87	1,196	8,22	0,22	1,81	45,19
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	6,87	0,548	3,77	1,00	3,77	94,18

TOTALE Appartamento interno 7 - Corridoio

5,57

139,37

Appartamento interno 7 - Camera da letto 1 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0004	Setto da 20	Esterno	N	1,20	1,04	2,563	2,67	1,00	3,21	80,18
pa0005	Muro da 15	Esterno	W	1,10	8,18	1,883	15,40	1,00	16,94	423,50

se0001	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pa0013	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	13,45	2,563	34,47	0,20	6,87	171,70
pa0014	Setto da 20	Esterno	W	1,10	3,13	2,563	8,02	1,00	8,82	220,48
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,96	1,196	20,28	0,22	4,46	111,54
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	16,96	0,548	9,30	1,00	9,30	232,45

TOTALE Appartamento interno 7 - Camera da letto 1 **61,66** **1.541,50**

Appartamento interno 7 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0022	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,25	0,986	6,17	0,22	1,36	33,93
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	4,26	1,196	5,10	0,22	1,12	28,05
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	4,26	0,548	2,34	1,00	2,34	58,45

TOTALE Appartamento interno 7 - Antibagno **4,82** **120,43**

Appartamento interno 7 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0007	Muro da 30	Esterno	E	1,15	4,39	0,924	4,05	1,00	4,66	116,56
se0006	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pa0020	Muro da 32	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	14,46	0,986	14,26	0,22	3,14	78,43
pt0001	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0003	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0005	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	3,07	0,700	2,15	1,00	2,15	53,73
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,61	1,196	11,50	0,22	2,53	63,22
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	9,61	0,548	5,27	1,00	5,27	131,76

TOTALE Appartamento interno 7 - Bagno **36,30** **907,41**

Appartamento interno 7 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0008	Muro da 20 esterno	Esterno	N	1,20	1,93	1,491	2,87	1,00	3,44	86,09
se0005	Portafinestra 110	Esterno	N	1,20	2,64	5,767	15,22	1,00	18,27	456,75
pa0008	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,30	0,924	0,28	1,00	0,33	8,31
pa0009	Muro da 30	Esterno	E	1,15	7,37	0,924	6,81	1,00	7,83	195,65
se0004	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pa0029	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,82	0,924	3,53	1,00	4,06	101,52
pa0032	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,73	2,760	43,41	0,00	0,00	0,00
po0006	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0035	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,56	2,760	4,32	0,00	0,00	0,00
pt0006	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,36	1,196	31,52	0,22	6,93	173,37
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	26,36	0,548	14,45	1,00	14,45	361,32

TOTALE Appartamento interno 7 - Soggiorno **89,17** **2.229,27**

Appartamento interno 7 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0010	Muro da 30	Esterno	N	1,20	0,69	0,924	0,64	1,00	0,77	19,26
pa0011	Muro da 30	Esterno	E	1,15	5,79	0,924	5,35	1,00	6,15	153,82
se0003	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0012	Muro da 20 confinante	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,10	1,472	26,65	0,22	5,86	146,56
pa0031	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,52	0,924	0,48	1,00	0,55	13,85
pa0033	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,52	0,924	0,48	1,00	0,55	13,84
pa0034	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,84	2,760	16,11	0,00	0,00	0,00
pt0004	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pa0043	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	5,35	2,563	13,72	0,20	2,73	68,33
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante	-	1,00	14,62	1,196	17,48	0,22	3,85	96,15

		riscaldato 1								
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	14,62	0,548	8,02	1,00	8,02	200,45

TOTALE Appartamento interno 7 - Cucina									42,13	1.053,27
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 7 - Cucina - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0036	Muro da 30	Esterno	E	1,15	6,49	0,924	5,99	1,00	6,89	172,27
se0012	Finestra 120	Esterno	E	1,15	1,68	5,756	9,67	1,00	11,12	278,01
pa0037	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,69	0,924	0,64	1,00	0,64	16,05
pa0038	Muro da 30	Esterno	E	1,15	0,70	0,924	0,64	1,00	0,74	18,47
pa0069	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,84	2,760	16,11	0,00	0,00	0,00
pa0070	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,73	2,760	43,41	0,00	0,00	0,00
po0016	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pt0010	Pilastr-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	13,32	1,196	15,93	0,22	3,50	87,60
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	13,32	0,548	7,31	1,00	7,31	182,64

TOTALE Appartamento esterno 7 - Cucina									32,72	818,04
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 7 - Tubature - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0044	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,91	2,563	4,90	0,20	0,98	24,40
pa0066	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	1,56	2,760	4,32	0,00	0,00	0,00
pa0067	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,84	2,760	16,11	0,00	0,00	0,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	0,58	1,196	0,70	0,22	0,15	3,85
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	0,59	0,548	0,32	1,00	0,32	8,06

TOTALE Appartamento esterno 7 - Tubature									1,45	36,31
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--------------

Appartamento esterno 7 - Corridoio - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0048	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	3,78	2,760	10,42	0,00	0,00	0,00
po0011	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0052	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,10	2,760	14,06	0,00	0,00	0,00
po0012	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0056	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	12,23	2,760	33,75	0,00	0,00	0,00
pa0058	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,23	2,760	11,69	0,00	0,00	0,00
po0013	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0064	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,57	2,760	12,62	0,00	0,00	0,00
po0010	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	6,51	1,196	7,79	0,22	1,71	42,84
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	6,51	0,548	3,57	1,00	3,57	89,28

TOTALE Appartamento esterno 7 - Corridoio									5,28	132,12
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 7 - Disimpegno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0045	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	2,36	2,563	6,06	0,20	1,21	30,17
pa0046	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,35	2,563	8,59	0,20	1,71	42,78
po0009	Porta esterna	Vano scala	-	1,00	1,89	1,378	2,60	0,20	0,52	12,97
pa0049	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,78	2,760	7,67	0,00	0,00	0,00
pa0050	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	7,75	2,760	21,38	0,00	0,00	0,00

pa0057	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	3,82	2,563	9,80	0,20	1,95	48,80
pa0065	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	2,59	2,760	7,16	0,00	0,00	0,00
po0015	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	7,05	1,196	8,44	0,22	1,86	46,39
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	7,08	0,548	3,88	1,00	3,88	97,10

TOTALE Appartamento esterno 7 - Disimpegno									11,13	278,22
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

Appartamento esterno 7 - Antibagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0059	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	6,43	2,760	17,74	0,00	0,00	0,00
pa0060	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,75	2,760	13,10	0,00	0,00	0,00
po0014	Porta interna	Locale interno alla zona	-	1,00	1,68	1,803	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0061	Muro da 30	Esterno	S	1,00	6,27	0,924	5,79	1,00	5,79	144,86
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	3,79	1,196	4,54	0,22	1,00	24,95
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	3,79	0,548	2,08	1,00	2,08	51,99

TOTALE Appartamento esterno 7 - Antibagno									8,87	221,80
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

Appartamento esterno 7 - Bagno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0041	Muro da 30	Esterno	S	1,00	14,46	0,924	13,36	1,00	13,36	333,88
pa0062	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	14,46	2,760	39,89	0,00	0,00	0,00
pa0063	Muro da 30	Esterno	E	1,15	4,39	0,924	4,05	1,00	4,66	116,56
se0014	Portafinestra 85	Esterno	E	1,15	2,04	5,758	11,75	1,00	13,51	337,71
pt0008	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0009	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pt0012	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	2,75	0,700	1,92	1,00	1,92	48,12
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	9,21	1,196	11,01	0,22	2,42	60,55
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	9,21	0,548	5,05	1,00	5,05	126,20

TOTALE Appartamento esterno 7 - Bagno									45,96	1.149,03
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 7 - Camera 1 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0042	Muro da 15	Esterno	W	1,10	10,36	1,883	19,50	1,00	21,45	536,27
se0010	Finestra 285	Esterno	W	1,10	2,85	5,768	16,44	1,00	18,08	452,07
pa0053	Muro da 30	Esterno	S	1,00	15,17	0,924	14,01	1,00	14,01	350,33
pa0054	Muro da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	15,19	2,760	41,91	0,00	0,00	0,00
pt0007	Pilastrini-P4	Esterno	-	1,00	2,80	0,900	2,52	1,00	2,52	63,00
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	18,45	1,196	22,06	0,22	4,85	121,34
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	18,45	0,548	10,12	1,00	10,12	252,88

TOTALE Appartamento esterno 7 - Camera 1									71,04	1.775,88
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 7 - Camera 2 - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{trx} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0003	Muro da 20 esterno	Esterno	W	1,10	3,13	1,491	4,67	1,00	5,13	128,33
pa0016	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	1,04	2,563	2,67	0,20	0,53	13,31
pa0051	Setto da 20 non riscaldato	Vano scala	-	1,00	13,42	2,563	34,40	0,20	6,85	171,34
pa0055	Muro da 15	Esterno	W	1,10	8,18	1,883	15,40	1,00	16,94	423,50
se0011	Finestra 190	Esterno	W	1,10	1,90	5,773	10,97	1,00	12,07	301,64
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	16,91	1,196	20,22	0,22	4,45	111,23
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	16,95	0,548	9,29	1,00	9,29	232,33

TOTALE Appartamento esterno 7 - Camera 2									55,27	1.381,69
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----------------

Appartamento esterno 7 - Soggiorno - $\Delta\theta_{progetto} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	A _{netta} [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	H _{ix} [W/K]	b _{tr,x} [-]	H [W/K]	Φ_T [W]
pa0039	Muro da 20 esterno	Esterno	S	1,00	1,93	1,491	2,87	1,00	2,87	71,74
se0013	Portafinestra 110	Esterno	S	1,00	2,64	5,767	15,22	1,00	15,22	380,62
pa0039	Muro da 30	Esterno	S	1,00	0,30	0,924	0,28	1,00	0,28	6,93
pa0040	Muro da 30	Esterno	E	1,15	3,82	0,924	3,53	1,00	4,06	101,54
pa0068	Muro da 30	Esterno	E	1,15	7,71	0,924	7,13	1,00	8,19	204,87
se0009	Finestra 355	Esterno	E	1,15	4,97	5,751	28,58	1,00	32,87	821,75
pt0011	Balcone-B4	Esterno	-	1,00	1,40	0,700	0,98	1,00	0,98	24,50
pv0001	Pavimento 35	Edificio confinante riscaldato 1	-	1,00	26,21	1,196	31,35	0,22	6,90	172,42
co0001	Copertura 50	Esterno	-	1,00	26,21	0,548	14,37	1,00	14,37	359,33
TOTALE Appartamento esterno 7 - Soggiorno									85,75	2.143,70
TOTALE Sistema edificio-impianto 1									3.786,04	94.651,12

- Or** Orientamento cardinale dell'elemento
e Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
An o l Area strutture al netto degli elementi in detrazione [m²] o lunghezza per i ponti termici [m]
U o ψ Trasmittanza per le strutture [W/(m²K)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]
H_{ix} Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
b_{tr,x} Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
H Coefficiente di scambio termico per trasmissione
 Φ Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]

ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO
EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

Strutture verticali opache	Area m ²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %
Assenti				
Strutture orizzontali opache di pavimento	Area m ²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %
Assenti				
Strutture orizzontali opache di copertura	Area m ²	Ponte termico associato	Lunghezza m	Percentuale di influenza %
Assenti				

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE
EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

 Volume netto totale dell'edificio Vn: 3.528,8 m³

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m ³ /h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m ³ /h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
Appartamento interno	0,30	0	0	0
Appartamento esterno	0,30	0	0	0
Appartamento interno 2	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 2	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 3	0,30	0	0	0
Appartamento interno 3	0,30	0	0	0
Appartamento interno 4	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 4	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 5	0,30	0	0	0
Appartamento interno 5	0,30	0	0	0
Appartamento interno 6	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 6	0,30	0	0	0
Appartamento interno 7	0,30	0	0	0
Appartamento esterno 7	0,30	0	0	0

Zona riscaldata	Locale	V _n	V _i [m ³ /h]	H _v [W/K]	Δs _p [°C]	Φ _v [W]
Appartamento interno	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Appartamento esterno	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,5
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
Appartamento interno 2	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Appartamento esterno 2	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5

	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
Appartamento esterno 3	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
Appartamento interno 3	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
Appartamento interno 4	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
Appartamento esterno 4	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
Appartamento esterno 5	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
Appartamento interno 5	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
Appartamento interno 6	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
Appartamento esterno 6	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
Appartamento interno 7	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Camera da letto 2	45,3	22,6	7,7	25,0	192,4
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,3

	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Camera da letto 1	42,3	21,1	7,2	25,0	179,6
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,4
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Soggiorno	66,8	33,4	11,4	25,0	283,8
	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
Appartamento esterno 7	Cucina	34,2	17,1	5,8	25,0	145,2
	Tubature	1,6	0,8	0,3	25,0	7,0
	Corridoio	16,8	8,4	2,8	25,0	71,2
	Disimpegno	17,0	8,5	2,9	25,0	72,4
	Antibagno	8,3	4,2	1,4	25,0	35,5
	Bagno	19,9	9,9	3,4	25,0	84,6
	Camera 1	45,2	22,6	7,7	25,0	192,3
	Camera 2	42,2	21,1	7,2	25,0	179,5
	Soggiorno	66,1	33,4	11,4	25,0	283,8
Totale Edificio			1.764,8	600,0	-	15.000,4

V_n Volume netto del singolo locale
V_i Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale
Δθ_p Salto termico di progetto verso l'esterno

HV Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

POTENZA TERMICA DI RIPRESA

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

Zona riscaldata	Locale	f _{RH} [W/m ²]	S _u [m ²]	Φ _{RH} [W]
Appartamento interno	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
Appartamento esterno	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7
Appartamento interno 2	Camera 2	11,0	15,1	165,9
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
Appartamento esterno 2	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7
Appartamento esterno 3	Camera 2	11,0	15,1	165,9
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
Appartamento interno 3	Camera 1	11,0	16,2	177,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3

	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
Appartamento interno 4	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
Appartamento esterno 4	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7
	Camera 2	11,0	15,1	165,9
Appartamento esterno 5	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7
	Camera 2	11,0	15,1	165,9
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
Appartamento interno 5	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
Appartamento interno 6	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
Appartamento esterno 6	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7
	Camera 2	11,0	15,1	165,9
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
Appartamento interno 7	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Camera da letto 2	11,0	16,2	177,9
	Disimpegno	11,0	6,1	66,8
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Camera da letto 1	11,0	15,1	166,0
	Antibagno	11,0	3,0	32,7
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
	Cucina	11,0	12,2	134,2
Appartamento esterno 7	Cucina	11,0	12,2	134,2
	Tubature	11,0	0,6	6,5
	Corridoio	11,0	6,0	65,8
	Disimpegno	11,0	6,1	66,9
	Antibagno	11,0	3,0	32,8
	Bagno	11,0	7,1	78,2
	Camera 1	11,0	16,2	177,7

	Camera 2	11,0	15,1	165,9
	Soggiorno	11,0	23,8	262,3
Totale Edificio		154,0	1.260,5	13.865,9

f_{RH} Fattore di ripresa
 S_u Superficie utile netta del locale
 Φ_{RH} Potenza termica di ripresa

DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

EDIFICIO/IMPIANTO: Sistema edificio-impianto 1

Zona riscaldata	Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
Appartamento interno	8.721,94	1.071,46	990,43	10.783,83
Appartamento esterno	8.802,40	1.071,45	990,42	10.864,28
Appartamento interno 2	6.069,37	1.071,46	990,43	8.131,26
Appartamento esterno 2	6.204,03	1.071,46	990,42	8.265,91
Appartamento esterno 3	6.204,03	1.071,46	990,42	8.265,91
Appartamento interno 3	6.069,37	1.071,46	990,43	8.131,26
Appartamento interno 4	6.069,37	1.071,46	990,43	8.131,26
Appartamento esterno 4	6.204,03	1.071,46	990,42	8.265,91
Appartamento esterno 5	6.204,03	1.071,46	990,42	8.265,91
Appartamento interno 5	6.069,37	1.071,46	990,43	8.131,26
Appartamento interno 6	6.069,37	1.071,46	990,43	8.131,26
Appartamento esterno 6	6.204,03	1.071,46	990,42	8.265,91
Appartamento interno 7	7.822,99	1.071,46	990,43	9.884,88
Appartamento esterno 7	7.936,79	1.071,46	990,42	9.998,67
Totale Edificio	94.651,12	15.000,43	13.865,95	123.517,50

Φ_T Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto
 Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto
 Φ_{RH} Potenza termica di ripresa
 Φ_{HL} Carico termico totale

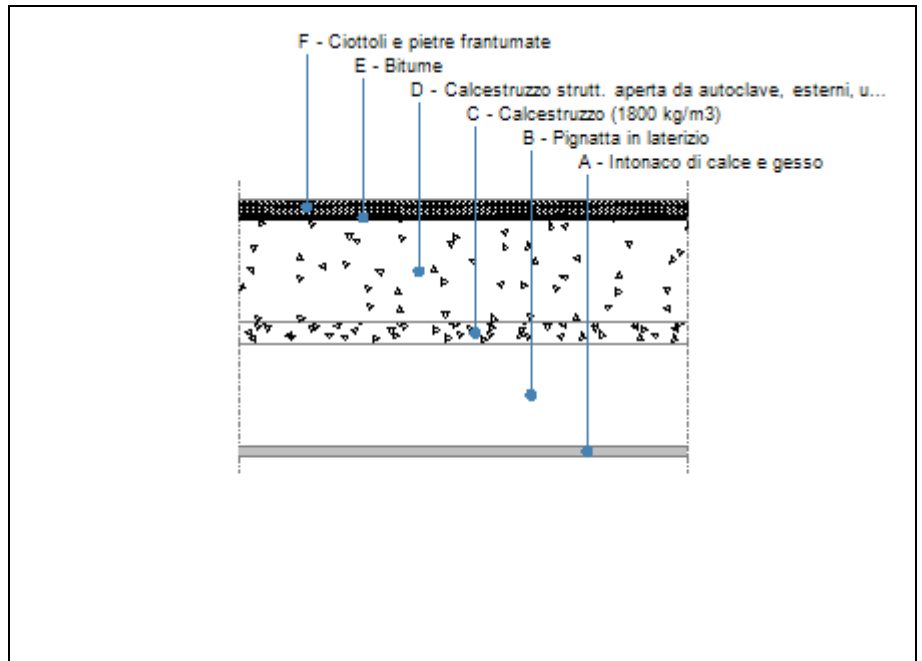
STRUTTURA OPACA: Copertura 50

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Copertura 50

Note:

Tipologia: Copertura
 Disposizione: Orizzontale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 500,0 mm
 Trasmittanza U: 0,548 W/(m²K)
 Resistenza R: 1,824 (m²K)/W
 Massa: 429 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Pignatta in laterizio	200,0	0,598	0,334	1.100	1,00	10,0	10,0
C	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	40,0	0,940	0,043	1.800	0,88	3,3	3,3
D	Calcestruzzo strutt. aperta da autoclave, esterni, umidità 7%(400 kg/m ³)	200,0	0,170	1,176	400	0,88	5,6	3,3
E	Bitume	10,0	0,170	0,059	1.200	0,92	21.276,6	21.276,6
F	Ciottoli e pietre frantumate	30,0	0,700	0,043	1.500	0,84	5,3	5,3
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	500,0		1,824				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Copertura 50: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 0,548 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,383 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 679,668 Pa

Copertura 50: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Copertura 50

Spessore: 500,0 mm

Trasmittanza: 0,548 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Copertura Orizzontale

Massa: 429 Kg/m²Resistenza: 1,824 (m²K)/W**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,9287**VERIFICA: OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.518,1	1.518,2	1.518,3	1.518,6	1.518,9	1.519,3	1.519,3	1.519,4	1.519,1	1.518,8	1.518,4	1.518,2
	2.160,5	2.184,4	2.231,0	2.278,5	2.318,7	2.366,7	2.392,6	2.387,4	2.349,2	2.285,4	2.224,2	2.178,7
A-B	1.510,0	1.511,0	1.512,1	1.514,6	1.518,0	1.522,0	1.522,3	1.523,0	1.520,0	1.516,4	1.513,2	1.510,6
	1.755,0	1.827,8	1.974,9	2.132,2	2.271,7	2.445,6	2.542,8	2.523,1	2.381,4	2.156,1	1.952,8	1.810,1
B-C	1.509,4	1.510,5	1.511,7	1.514,3	1.517,9	1.522,1	1.522,5	1.523,2	1.520,0	1.516,2	1.512,9	1.510,1
	1.708,6	1.786,3	1.944,2	2.114,2	2.265,7	2.455,8	2.562,5	2.540,8	2.385,5	2.140,1	1.920,4	1.767,3
C-D	1.504,9	1.506,5	1.508,3	1.512,0	1.517,4	1.523,6	1.524,1	1.525,2	1.520,5	1.514,9	1.510,0	1.505,9
	784,2	921,5	1.245,8	1.666,4	2.107,3	2.753,0	3.162,2	3.076,4	2.501,9	1.737,2	1.193,0	886,8
D-E	636,7	736,6	847,5	1.084,3	1.418,1	1.805,8	1.834,8	1.903,7	1.610,9	1.261,2	956,4	700,6
	752,7	890,3	1.217,6	1.646,4	2.099,7	2.768,7	3.195,2	3.105,6	2.507,9	1.718,9	1.164,1	855,4
E-F	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	730,5	868,1	1.197,4	1.632,0	2.094,1	2.780,1	3.219,4	3.127,0	2.512,2	1.705,7	1.143,4	833,1
F-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,0	19,2	19,4	19,7	19,9	20,2	20,3	20,3	20,1	19,7	19,4	19,1
A-B	18,7	18,9	19,3	19,6	19,9	20,2	20,4	20,3	20,1	19,6	19,2	18,9
B-C	15,5	16,1	17,3	18,5	19,5	20,7	21,4	21,2	20,3	18,7	17,1	15,9
C-D	15,0	15,7	17,1	18,4	19,5	20,8	21,5	21,4	20,3	18,6	16,9	15,6
D-E	3,5	5,8	10,2	14,7	18,3	22,7	25,0	24,5	21,1	15,3	9,6	5,2
E-F	2,9	5,3	9,9	14,5	18,3	22,8	25,2	24,7	21,1	15,1	9,2	4,7
F-Add	2,5	4,9	9,6	14,3	18,2	22,8	25,3	24,8	21,2	15,0	8,9	4,4
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,1132	0,0830	0,0412	-0,0235	-0,0926	-0,1868	-0,2573	0,0000	0,0000	0,0000	0,0482	0,0972
Ma [Kg/m ²]	0,2586	0,3415	0,3828	0,3593	0,2667	0,0798	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0482	0,1454
Interf. E/F												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. F/G												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato F. Formazione di condensa: 0,2586 kg/m²

febbraio - Strato F. Formazione di condensa: 0,3415 kg/m²

marzo - Strato F. Formazione di condensa: 0,3828 kg/m²

aprile - Strato F. Formazione di condensa: 0,3593 kg/m²

maggio - Strato F. Formazione di condensa: 0,2667 kg/m²

giugno - Strato F. Formazione di condensa: 0,0798 kg/m²

novembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0482 kg/m²

dicembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,1454 kg/m²

Mese condensazione massima: marzo

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

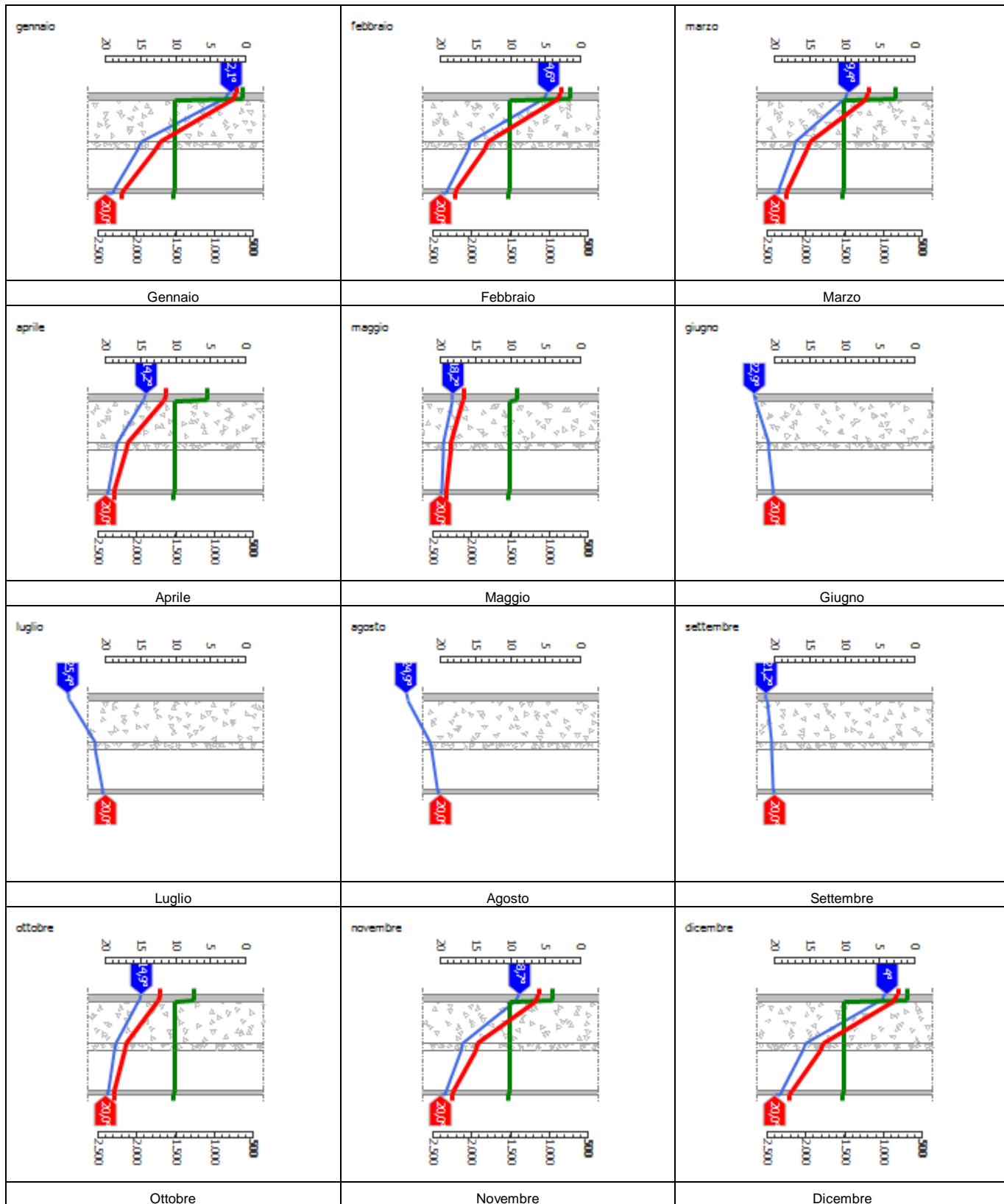
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,1132 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia D-E

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,3828 (mese di marzo) kg/m² nell'interfaccia D-E

VERIFICA: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,3828 kg/m²

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Copertura 50: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Copertura 50

Spessore: 500,0 mm

Trasmittanza: 0,548 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Copertura Orizzontale

Massa: 429 Kg/m²

Resistenza: 1,824 (m²K)/W

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 429 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 14h 33'

Capacità termica interna C1: 62,4 kJ/(m²/K)

Ammettenza interna oraria: 13,7 W/(m²/K)

Ammettenza esterna oraria: 15,8 W/(m²/K)

Trasmittanza termica periodica Y: 0,063 W/(m²K)

Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,200 W/(m²K)

Fattore di attenuazione: 0,1150

Capacità termica esterna C2: 58,6 kJ/(m²/K)

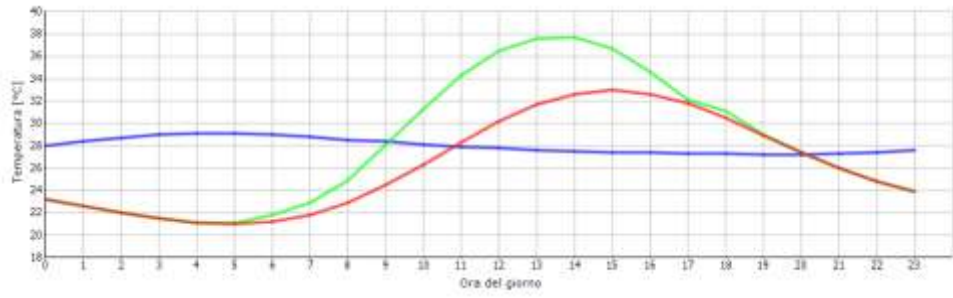
Ammettenza interna in modulo: 4,5 W/(m²/K)

Ammettenza esterna in modulo: 4,3 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	28,02
2:00	22,56	0,00	22,56	28,38
3:00	21,96	0,00	21,96	28,72
4:00	21,48	0,00	21,48	28,98
5:00	21,12	0,00	21,12	29,11
6:00	21,00	7,97	21,10	29,11
7:00	21,24	46,97	21,80	29,00
8:00	21,84	85,24	22,86	28,76
9:00	22,92	164,87	24,90	28,48
10:00	24,48	305,08	28,14	28,35
11:00	26,28	420,04	31,32	28,12
12:00	28,32	494,53	34,25	27,93
13:00	30,24	520,53	36,49	27,78
14:00	31,68	494,53	37,61	27,64
15:00	32,64	420,04	37,68	27,53
16:00	33,00	305,08	36,66	27,44
17:00	32,64	164,87	34,62	27,38
18:00	31,80	26,85	32,12	27,31
19:00	30,48	48,48	31,06	27,25
20:00	28,92	7,97	29,02	27,21
21:00	27,36	0,00	27,36	27,21
22:00	26,04	0,00	26,04	27,29
23:00	24,84	0,00	24,84	27,41
00:00	23,88	0,00	23,88	27,64

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

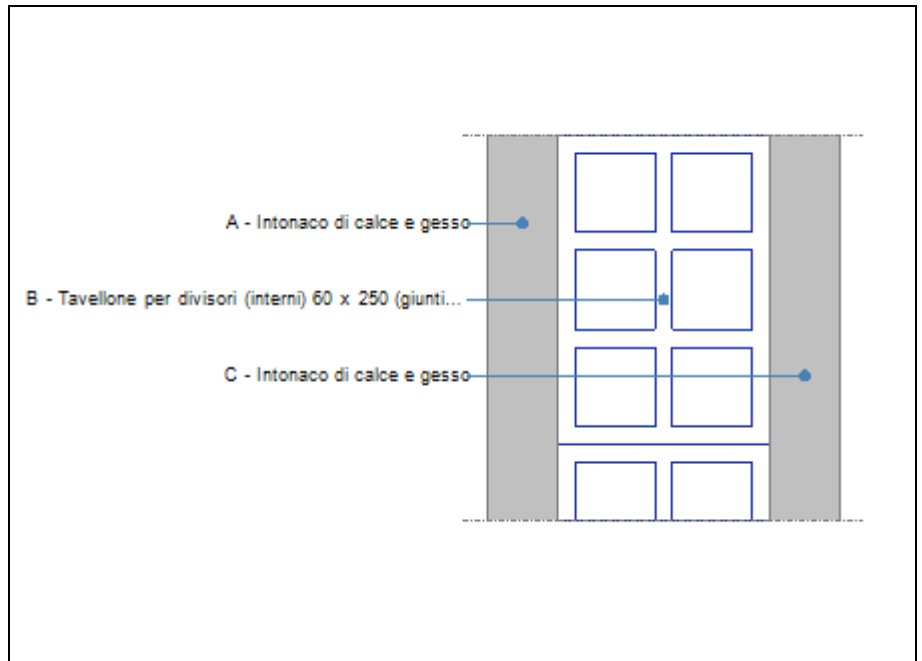
STRUTTURA OPACA: Muro da 10

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 10

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Locale interno alla zona
 Spessore: 100,0 mm
 Trasmittanza U: 2,760 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,362 (m²K)/W
 Massa: 108 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Tavellone per divisori (interni) 60 x 250 (giunti malta 5 mm)	60,0	0,444	0,135	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	100,0		0,362				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 10: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 2,760 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 35,348 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa

Muro da 10: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Muro da 10
 Spessore: 100,0 mm
 Trasmittanza: 2,760 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 108 Kg/m²
 Resistenza: 0,362 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,6413

VERIFICA: NO

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.331,1	1.352,4	1.376,0	1.426,5	1.497,5	1.580,1	1.586,2	1.600,9	1.538,6	1.464,1	1.399,2	1.344,8
	1.417,2	1.522,6	1.744,4	1.994,0	2.225,4	2.527,0	2.701,5	2.665,8	2.414,0	2.032,9	1.710,4	1.496,7
A-B	823,9	902,6	990,0	1.176,6	1.439,5	1.744,9	1.767,8	1.822,1	1.591,4	1.315,9	1.075,8	874,3
	902,0	1.037,2	1.347,8	1.737,3	2.134,0	2.699,5	3.050,5	2.977,3	2.481,5	1.801,7	1.298,0	1.003,2
B-C	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	817,2	954,2	1.275,0	1.687,0	2.115,1	2.737,3	3.129,1	3.047,1	2.495,9	1.755,9	1.223,0	919,6
C-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	13,6	14,5	16,2	17,9	19,4	21,0	21,9	21,8	20,4	18,2	15,9	14,3
A-B	12,2	13,3	15,4	17,5	19,2	21,3	22,4	22,1	20,5	17,8	15,1	13,0
B-C	5,5	7,5	11,4	15,3	18,5	22,4	24,4	24,0	21,0	15,9	10,8	7,0
C-Add	4,1	6,3	10,6	14,8	18,4	22,6	24,8	24,4	21,1	15,5	9,9	5,8
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

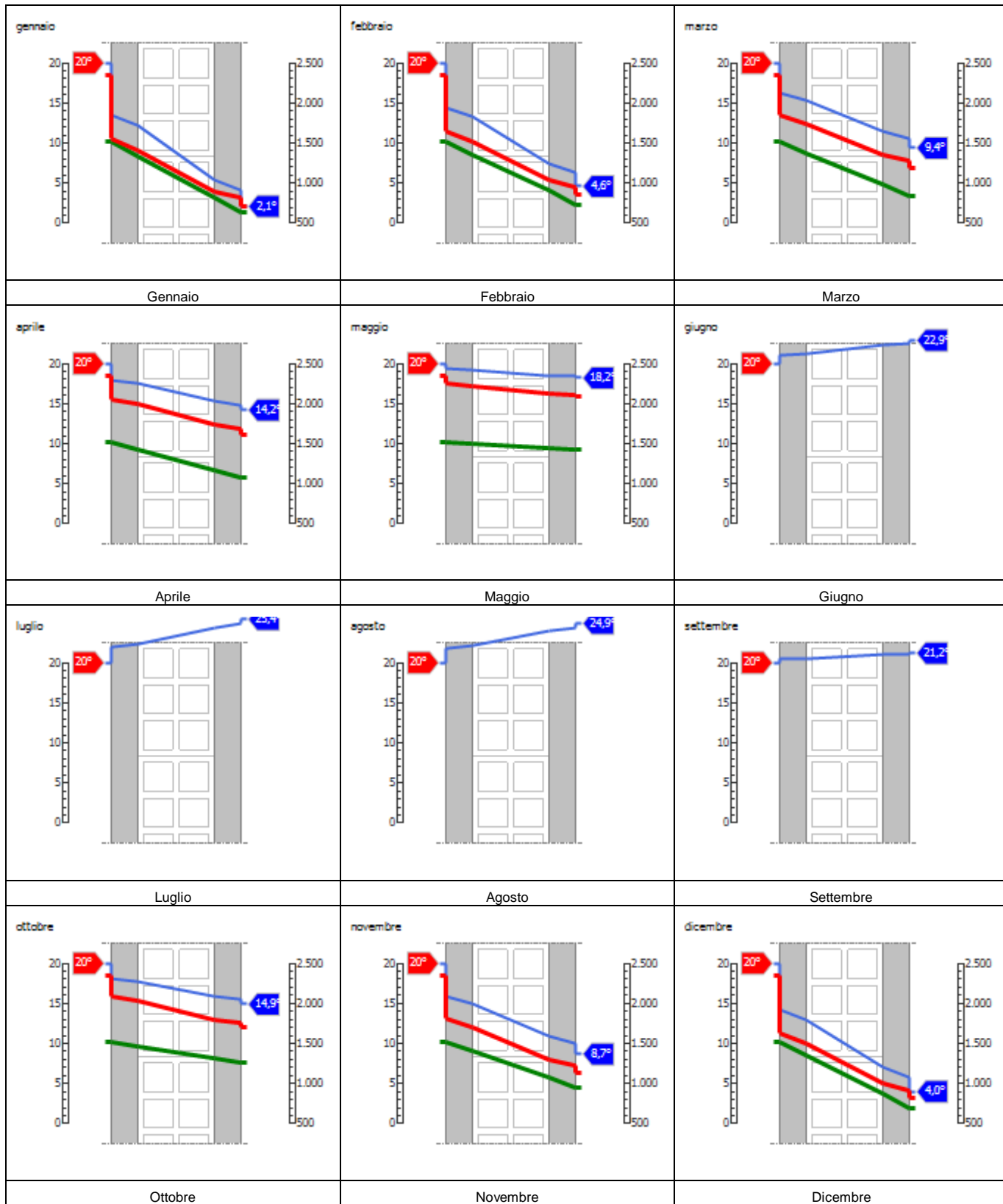
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

■ Temperatura [°C]
 ■ Pressione del vapore [Pa]
 ■ Press. di saturazione [Pa]

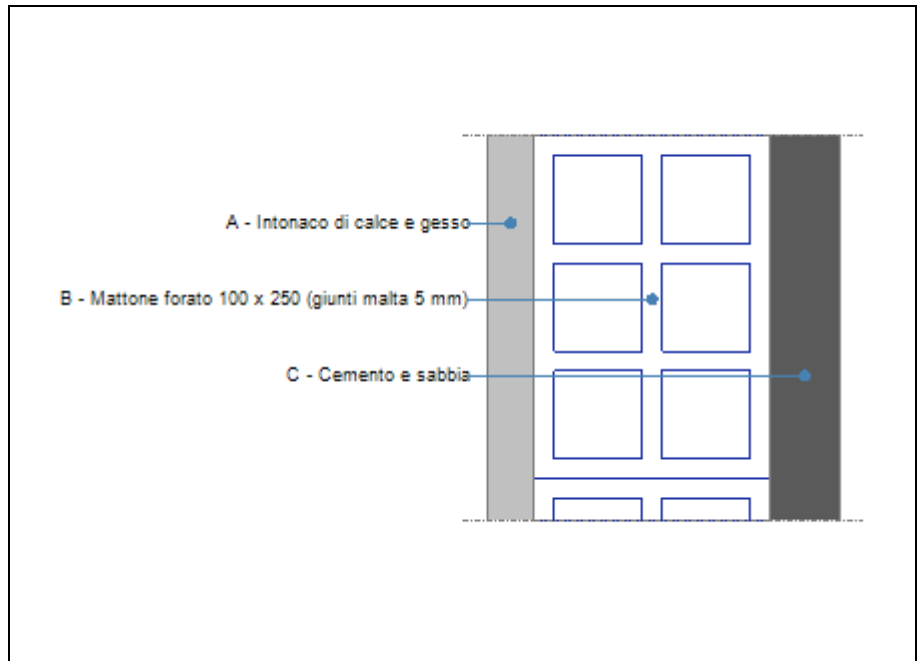
STRUTTURA OPACA: Muro da 15

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 15

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 150,0 mm
 Trasmittanza U: 1,883 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,531 (m²K)/W
 Massa: 234 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Mattone forato 100 x 250 (giunti malta 5 mm)	100,0	0,331	0,302	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Cemento e sabbia	30,0	1,000	0,030	1.800	1,00	10,0	6,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	150,0		0,531				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 15: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 1,883 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 254,220 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa

Muro da 15: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Muro da 15
 Spessore: 150,0 mm
 Trasmittanza: 1,883 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 234 Kg/m²
 Resistenza: 0,531 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,7552

VERIFICA: NO

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.390,1	1.404,7	1.420,9	1.455,5	1.504,3	1.560,9	1.565,1	1.575,2	1.532,4	1.481,4	1.436,8	1.399,5
	1.666,7	1.748,8	1.916,3	2.097,8	2.260,3	2.465,2	2.580,7	2.557,2	2.389,3	2.125,5	1.891,1	1.728,8
A-B	810,0	890,3	979,4	1.169,7	1.437,9	1.749,4	1.772,7	1.828,1	1.592,9	1.311,9	1.067,0	861,4
	839,5	976,2	1.294,4	1.700,5	2.120,2	2.726,9	3.107,6	3.028,0	2.492,0	1.768,2	1.243,0	941,7
B-C	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	781,8	919,2	1.243,7	1.665,0	2.106,8	2.754,2	3.164,6	3.078,5	2.502,4	1.735,8	1.190,9	884,4
C-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	15,6	16,2	17,4	18,6	19,6	20,7	21,3	21,2	20,3	18,8	17,2	16,1
A-B	14,7	15,4	16,8	18,3	19,5	20,9	21,6	21,5	20,4	18,5	16,6	15,2
B-C	4,5	6,6	10,8	15,0	18,4	22,5	24,7	24,3	21,0	15,6	10,2	6,1
C-Add	3,4	5,8	10,2	14,6	18,3	22,7	25,0	24,5	21,1	15,3	9,6	5,2
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

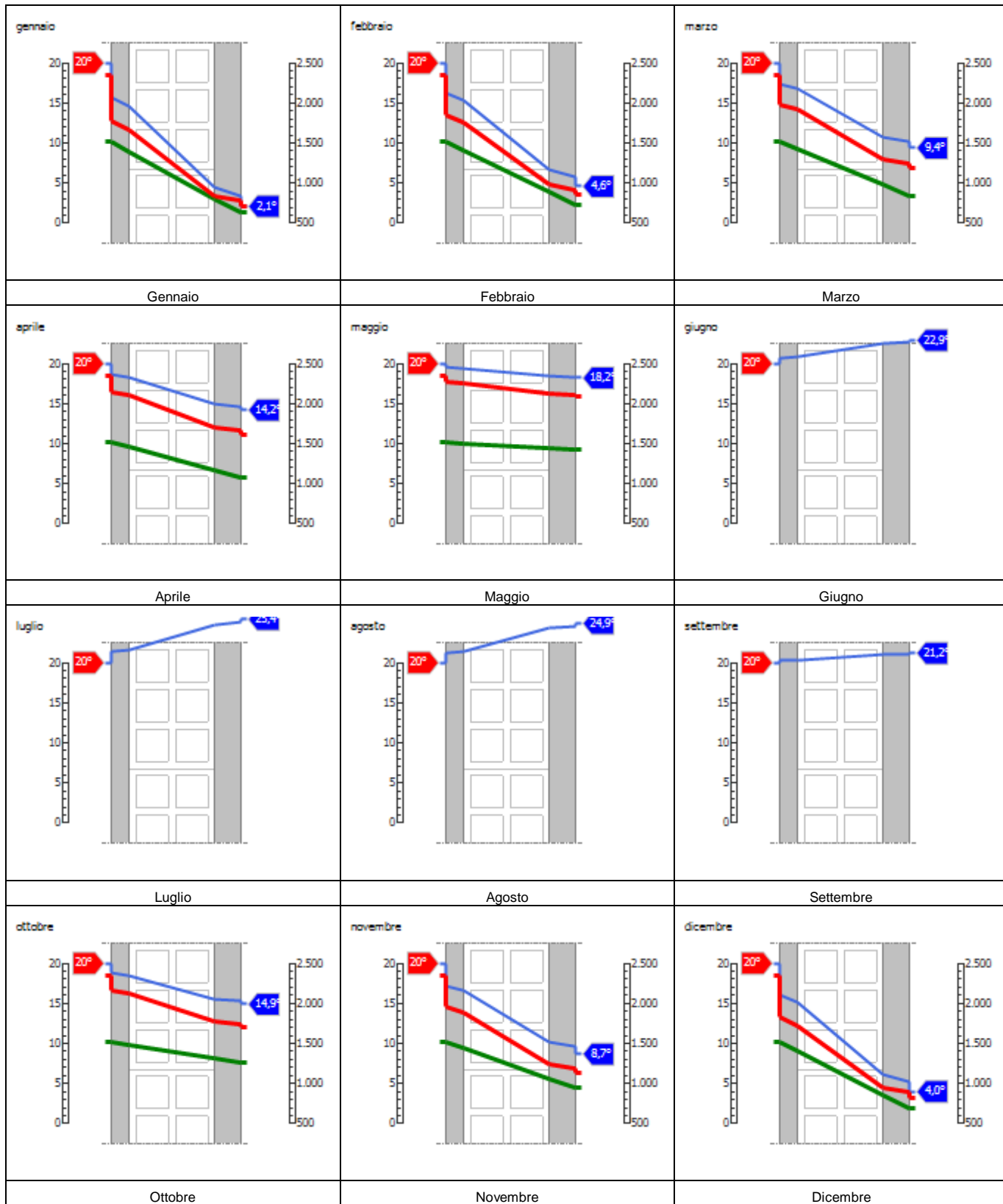
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Muro da 15: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Muro da 15
 Spessore: 150,0 mm
 Trasmittanza: 1,883 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 234 Kg/m²
 Resistenza: 0,531 (m²K)/W

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 234 kg/m²
 Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 5h 53'

Capacità termica interna C1: 62,0 kJ/(m²/K)

Ammettenza interna oraria: 14,6 W/(m²/K)

Ammettenza esterna oraria: 15,2 W/(m²/K)

Trasmittanza termica periodica Y: 1,142 W/(m²K)

Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,120 W/(m²K)

Fattore di attenuazione: 0,6066

Capacità termica esterna C2: 106,7 kJ/(m²/K)

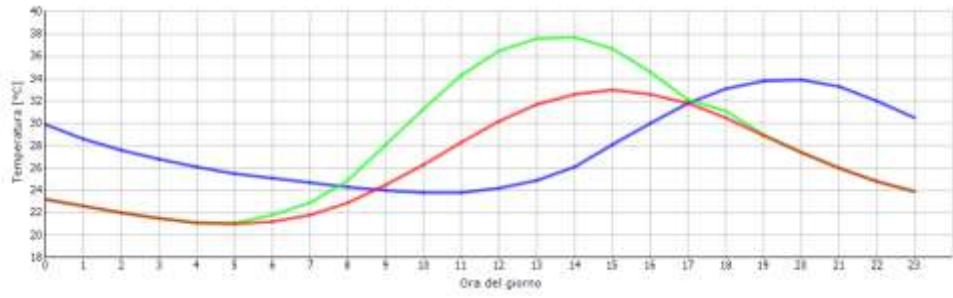
Ammettenza interna in modulo: 4,5 W/(m²/K)

Ammettenza esterna in modulo: 7,8 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	29,86
2:00	22,56	0,00	22,56	28,62
3:00	21,96	0,00	21,96	27,61
4:00	21,48	0,00	21,48	26,81
5:00	21,12	0,00	21,12	26,08
6:00	21,00	7,97	21,10	25,50
7:00	21,24	46,97	21,80	25,06
8:00	21,84	85,24	22,86	24,70
9:00	22,92	164,87	24,90	24,34
10:00	24,48	305,08	28,14	24,05
11:00	26,28	420,04	31,32	23,83
12:00	28,32	494,53	34,25	23,81
13:00	30,24	520,53	36,49	24,24
14:00	31,68	494,53	37,61	24,88
15:00	32,64	420,04	37,68	26,12
16:00	33,00	305,08	36,66	28,09
17:00	32,64	164,87	34,62	30,01
18:00	31,80	26,85	32,12	31,79
19:00	30,48	48,48	31,06	33,15
20:00	28,92	7,97	29,02	33,83
21:00	27,36	0,00	27,36	33,87
22:00	26,04	0,00	26,04	33,25
23:00	24,84	0,00	24,84	32,02
00:00	23,88	0,00	23,88	30,50

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

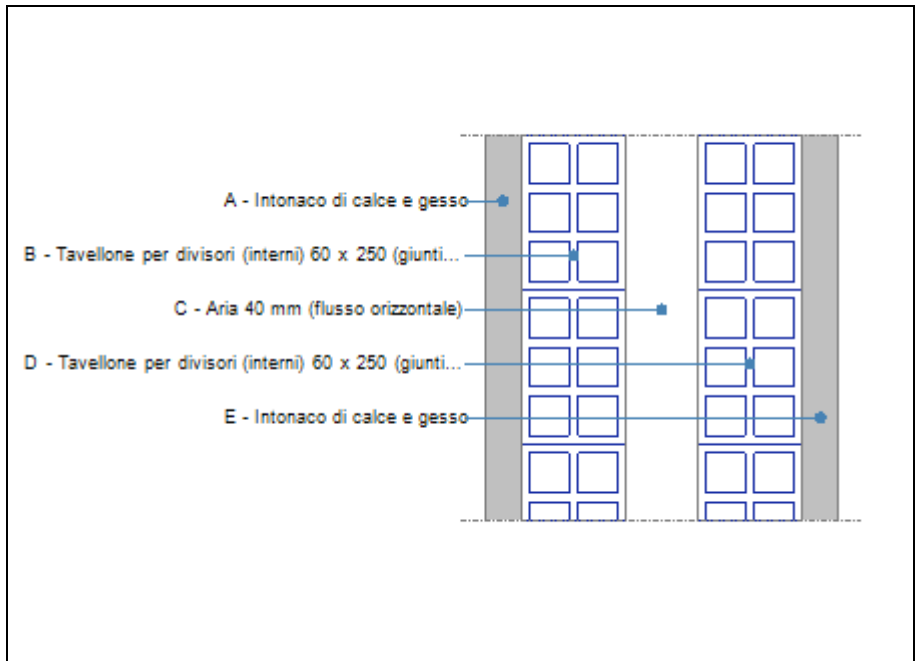
STRUTTURA OPACA: Muro da 20 confinante

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 20 confinante

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Edificio confinante riscaldato
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza U: 1,472 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,679 (m²K)/W
 Massa: 216 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Tavellone per divisori (interni) 60 x 250 (giunti malta 5 mm)	60,0	0,444	0,135	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 40 mm (flusso orizzontale)	40,0	0,220	0,182	1	1,00	1,0	1,0
D	Tavellone per divisori (interni) 60 x 250 (giunti malta 5 mm)	60,0	0,444	0,135	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,679				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 20 confinante: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 1,472 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,042 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 365,951 Pa

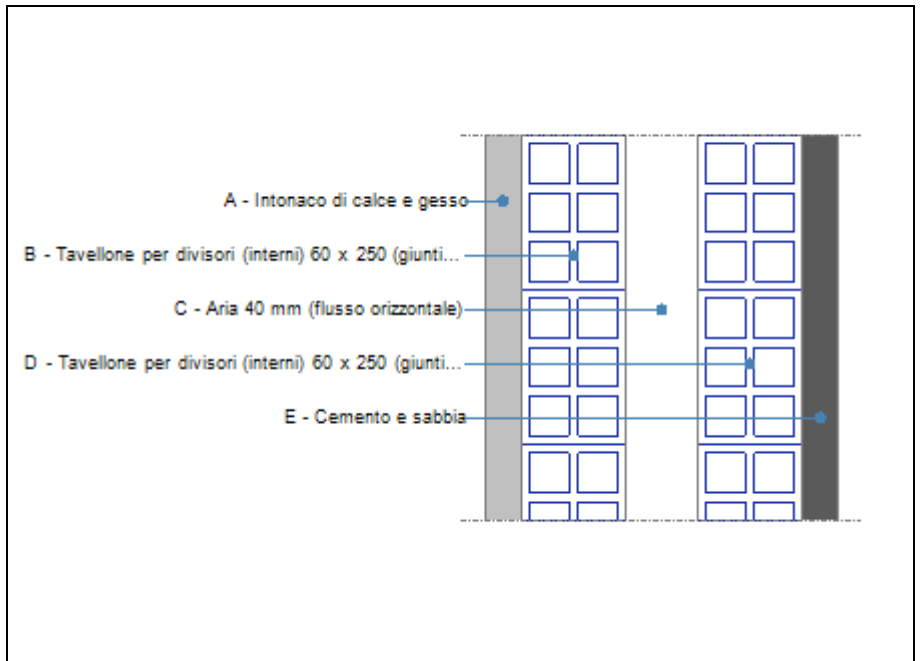
STRUTTURA OPACA: Muro da 20 esterno

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 20 esterno

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza U: 1,491 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,671 (m²K)/W
 Massa: 252 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Tavellone per divisori (interni) 60 x 250 (giunti malta 5 mm)	60,0	0,444	0,135	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 40 mm (flusso orizzontale)	40,0	0,220	0,182	1	1,00	1,0	1,0
D	Tavellone per divisori (interni) 60 x 250 (giunti malta 5 mm)	60,0	0,444	0,135	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Cemento e sabbia	20,0	1,000	0,020	1.800	1,00	10,0	6,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,671				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 20 esterno: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 1,491 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,049 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 360,711 Pa

Muro da 20 esterno: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Muro da 20 esterno
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza: 1,491 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 252 Kg/m²
 Resistenza: 0,671 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,8062

VERIFICA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.401,0	1.414,3	1.429,2	1.460,9	1.505,5	1.557,4	1.561,3	1.570,5	1.531,3	1.484,5	1.443,7	1.409,5
	1.790,5	1.859,3	1.998,1	2.145,8	2.276,1	2.438,0	2.528,2	2.509,9	2.378,3	2.168,1	1.977,3	1.842,6
A-B	1.082,2	1.131,7	1.186,6	1.303,8	1.469,0	1.661,0	1.675,3	1.709,5	1.564,5	1.391,4	1.240,5	1.113,9
	1.416,7	1.522,1	1.744,0	1.993,8	2.225,3	2.527,1	2.701,8	2.666,0	2.414,1	2.032,7	1.710,0	1.496,2
B-C	1.061,0	1.112,9	1.170,4	1.293,4	1.466,6	1.667,9	1.682,9	1.718,7	1.566,7	1.385,2	1.227,0	1.094,2
	1.022,8	1.153,8	1.447,2	1.804,3	2.158,6	2.651,5	2.951,7	2.889,3	2.462,9	1.862,3	1.400,7	1.121,0
C-D	742,2	830,2	927,9	1.136,3	1.430,2	1.771,5	1.797,0	1.857,7	1.599,9	1.292,0	1.023,7	798,5
	795,9	933,2	1.256,2	1.673,8	2.110,1	2.747,4	3.150,3	3.065,8	2.499,8	1.743,9	1.203,7	898,4
D-E	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	766,4	903,9	1.229,9	1.655,2	2.103,0	2.761,8	3.180,7	3.092,7	2.505,3	1.726,9	1.176,8	869,1
E-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,5	17,0	17,9	18,9	19,7	20,6	21,0	20,9	20,2	19,0	17,8	16,9
A-B	15,8	16,4	17,5	18,6	19,6	20,7	21,3	21,2	20,3	18,8	17,3	16,2
B-C	12,2	13,3	15,4	17,5	19,2	21,3	22,4	22,1	20,5	17,8	15,1	13,0
C-D	7,3	9,1	12,5	15,9	18,7	22,1	23,8	23,5	20,9	16,4	12,0	8,7
D-E	3,7	6,0	10,3	14,7	18,4	22,6	24,9	24,5	21,1	15,4	9,7	5,4
E-Add	3,2	5,5	10,0	14,5	18,3	22,7	25,1	24,6	21,1	15,2	9,4	5,0
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0493	-0,0477	-0,3573	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0493	0,0017	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0493 kg/m²

febbraio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0017 kg/m²

Mese condensazione massima: gennaio

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

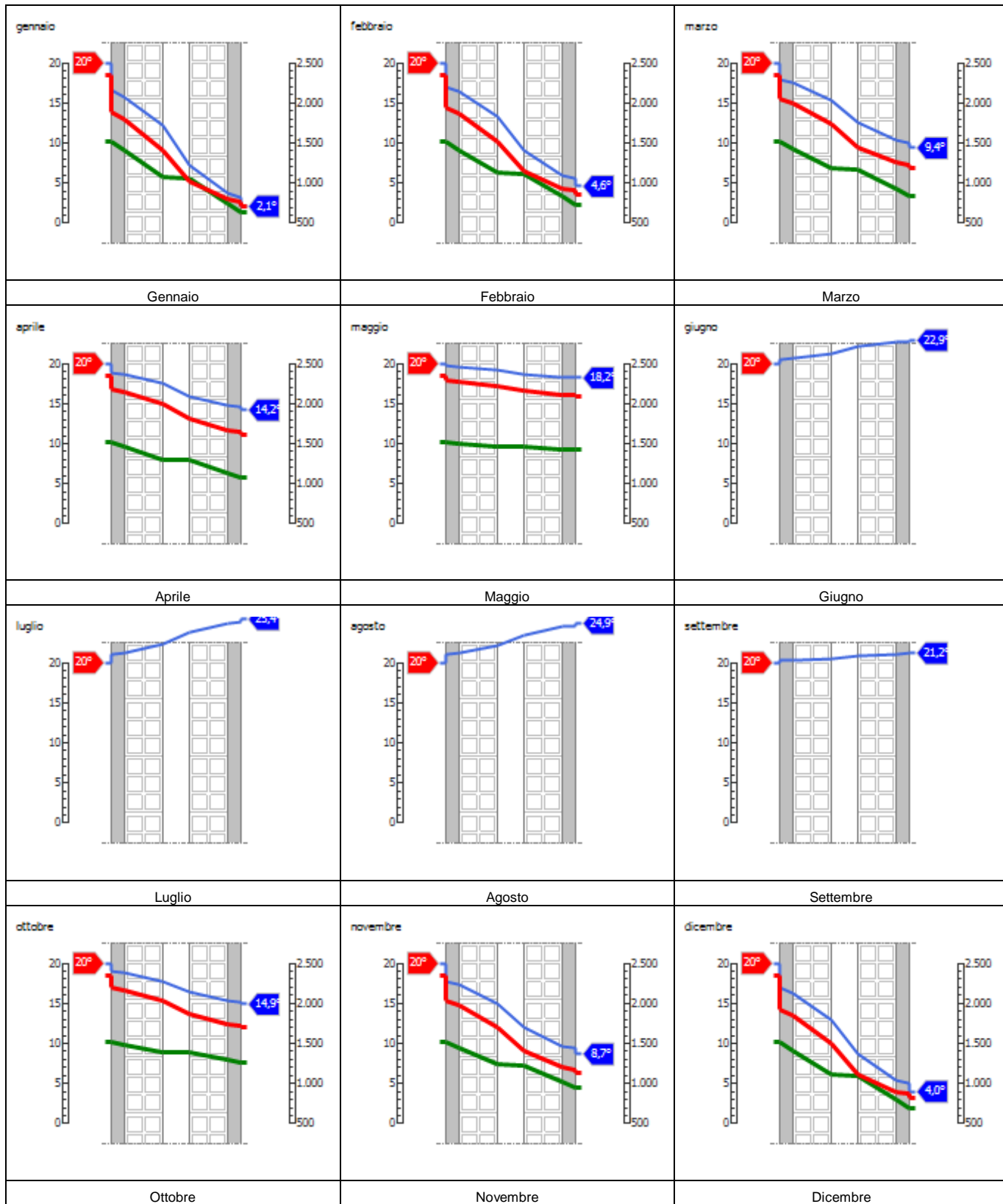
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0493 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia C-D

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0493 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia C-D

VERIFICA: Interfaccia C-D - Formazione di condensa: 0,0493 kg/m²

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Muro da 20 esterno: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Muro da 20 esterno
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza: 1,491 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 252 Kg/m²
 Resistenza: 0,671 (m²K)/W

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 252 kg/m²
 Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 6h 55'

Capacità termica interna C1: 65,6 kJ/(m²/K)

Ammettenza interna oraria: 14,3 W/(m²/K)

Ammettenza esterna oraria: 15,2 W/(m²/K)

Trasmittanza termica periodica Y: 0,781 W/(m²K)

Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,120 W/(m²K)

Fattore di attenuazione: 0,5242

Capacità termica esterna C2: 105,2 kJ/(m²/K)

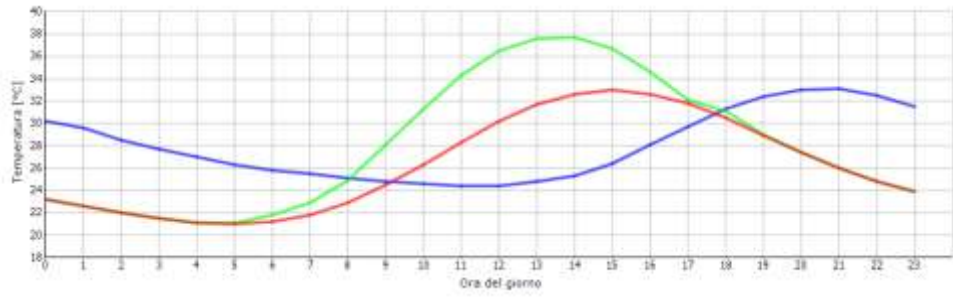
Ammettenza interna in modulo: 4,8 W/(m²/K)

Ammettenza esterna in modulo: 7,7 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	30,16
2:00	22,56	0,00	22,56	29,61
3:00	21,96	0,00	21,96	28,53
4:00	21,48	0,00	21,48	27,67
5:00	21,12	0,00	21,12	26,97
6:00	21,00	7,97	21,10	26,34
7:00	21,24	46,97	21,80	25,84
8:00	21,84	85,24	22,86	25,46
9:00	22,92	164,87	24,90	25,15
10:00	24,48	305,08	28,14	24,83
11:00	26,28	420,04	31,32	24,58
12:00	28,32	494,53	34,25	24,39
13:00	30,24	520,53	36,49	24,38
14:00	31,68	494,53	37,61	24,75
15:00	32,64	420,04	37,68	25,31
16:00	33,00	305,08	36,66	26,37
17:00	32,64	164,87	34,62	28,07
18:00	31,80	26,85	32,12	29,74
19:00	30,48	48,48	31,06	31,28
20:00	28,92	7,97	29,02	32,45
21:00	27,36	0,00	27,36	33,04
22:00	26,04	0,00	26,04	33,08
23:00	24,84	0,00	24,84	32,54
00:00	23,88	0,00	23,88	31,47

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

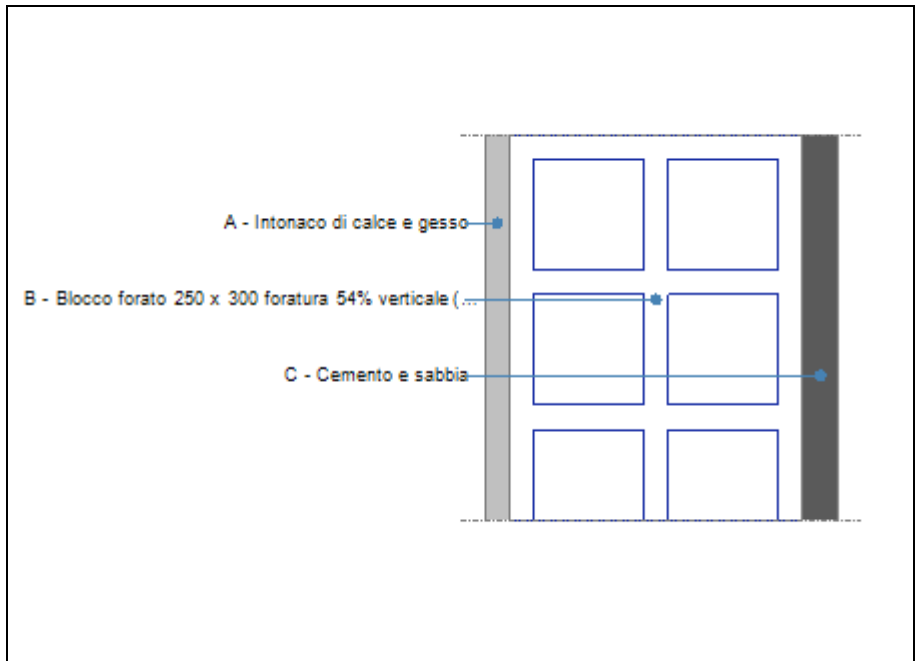
STRUTTURA OPACA: Muro da 30

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 30

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 300,0 mm
 Trasmittanza U: 0,924 W/(m²K)
 Resistenza R: 1,082 (m²K)/W
 Massa: 404 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Blocco forato 250 x 300 foratura 54% verticale (giunti malta 5 mm)	250,0	0,293	0,854	1.400	1,00	10,0	5,0
C	Cemento e sabbia	30,0	1,000	0,030	1.800	1,00	10,0	6,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	300,0		1,082				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 30: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 0,924 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 524,385 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 524,385 Pa

Muro da 30: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Muro da 30
 Spessore: 300,0 mm
 Trasmittanza: 0,924 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 404 Kg/m²
 Resistenza: 1,082 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,8799

VERIFICA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.454,1	1.461,4	1.469,6	1.487,0	1.511,6	1.540,1	1.542,3	1.547,3	1.525,8	1.500,0	1.477,6	1.458,8
	1.983,4	2.029,8	2.121,5	2.216,8	2.299,1	2.399,1	2.453,9	2.442,9	2.362,5	2.231,0	2.107,9	2.018,6
A-B	723,7	813,7	913,7	1.127,2	1.428,0	1.777,5	1.803,6	1.865,8	1.601,9	1.286,6	1.011,9	781,3
	771,3	908,8	1.234,4	1.658,3	2.104,2	2.759,3	3.175,5	3.088,2	2.504,3	1.729,8	1.181,3	874,0
B-C	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	744,7	882,2	1.210,3	1.641,2	2.097,7	2.772,8	3.203,9	3.113,3	2.509,4	1.714,1	1.156,6	847,3
C-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,8	18,1	18,7	19,3	19,8	20,3	20,6	20,6	20,1	19,4	18,6	18,1
A-B	17,4	17,7	18,4	19,2	19,7	20,4	20,8	20,7	20,2	19,3	18,3	17,7
B-C	3,3	5,6	10,1	14,6	18,3	22,7	25,1	24,6	21,1	15,2	9,4	5,0
C-Add	2,8	5,2	9,8	14,4	18,3	22,8	25,2	24,7	21,2	15,1	9,1	4,6
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

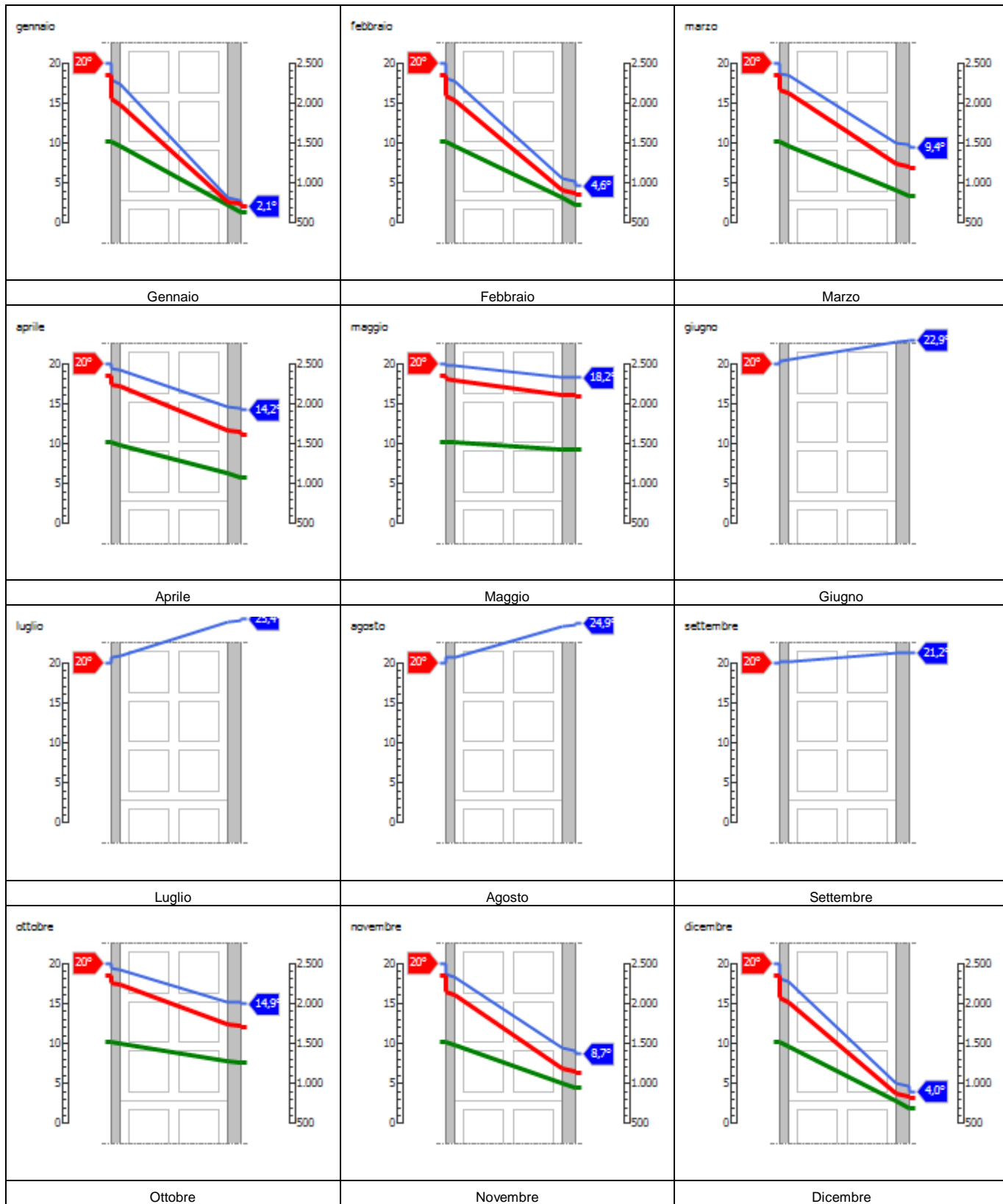
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Muro da 30: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Muro da 30

Spessore: 300,0 mm

Trasmittanza: 0,924 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale

Massa: 404 Kg/m²Resistenza: 1,082 (m²K)/W**Verifica di massa**Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 404 kg/m²Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 12h 57'

Capacità termica interna C1: 53,0 kJ/(m²/K)Ammettenza interna oraria: 13,7 W/(m²/K)Ammettenza esterna oraria: 14,9 W/(m²/K)Trasmittanza termica periodica Y: 0,164 W/(m²K)Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,120 W/(m²K)

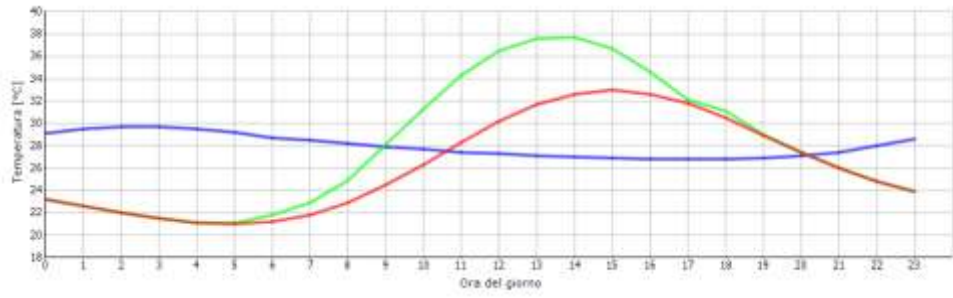
Fattore di attenuazione: 0,1781

Capacità termica esterna C2: 90,5 kJ/(m²/K)Ammettenza interna in modulo: 3,9 W/(m²/K)Ammettenza esterna in modulo: 6,6 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	29,11
2:00	22,56	0,00	22,56	29,51
3:00	21,96	0,00	21,96	29,71
4:00	21,48	0,00	21,48	29,72
5:00	21,12	0,00	21,12	29,54
6:00	21,00	7,97	21,10	29,18
7:00	21,24	46,97	21,80	28,74
8:00	21,84	85,24	22,86	28,55
9:00	22,92	164,87	24,90	28,18
10:00	24,48	305,08	28,14	27,89
11:00	26,28	420,04	31,32	27,65
12:00	28,32	494,53	34,25	27,44
13:00	30,24	520,53	36,49	27,27
14:00	31,68	494,53	37,61	27,14
15:00	32,64	420,04	37,68	27,03
16:00	33,00	305,08	36,66	26,93
17:00	32,64	164,87	34,62	26,84
18:00	31,80	26,85	32,12	26,78
19:00	30,48	48,48	31,06	26,77
20:00	28,92	7,97	29,02	26,90
21:00	27,36	0,00	27,36	27,09
22:00	26,04	0,00	26,04	27,45
23:00	24,84	0,00	24,84	28,03
00:00	23,88	0,00	23,88	28,59

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

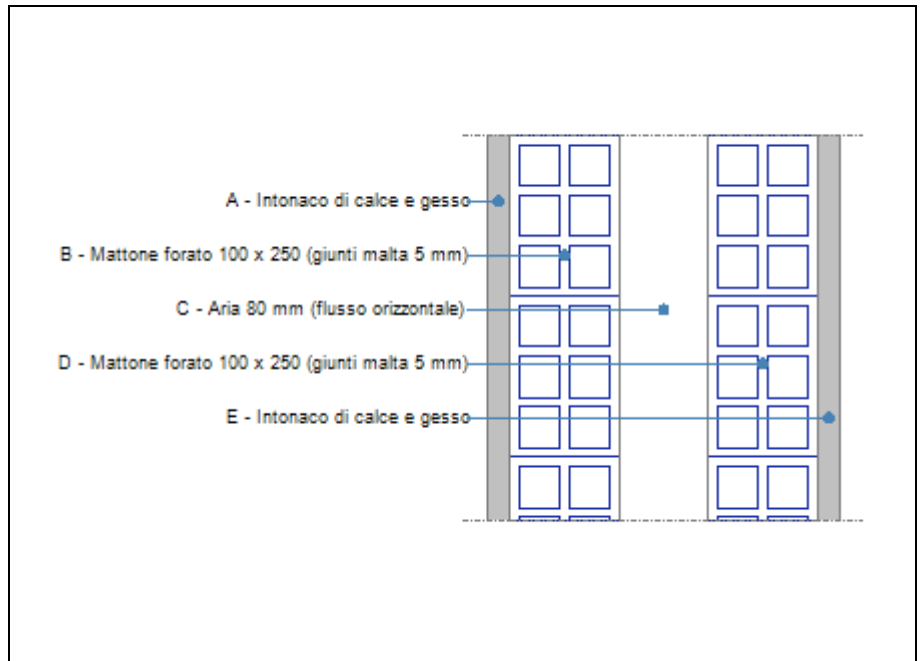
STRUTTURA OPACA: Muro da 32

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Muro da 32

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Edificio confinante riscaldato
 Spessore: 320,0 mm
 Trasmittanza U: 0,986 W/(m²K)
 Resistenza R: 1,014 (m²K)/W
 Massa: 360 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Mattone forato 100 x 250 (giunti malta 5 mm)	100,0	0,331	0,302	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 80 mm (flusso orizzontale)	80,0	0,440	0,182	1	1,00	1,0	1,0
D	Mattone forato 100 x 250 (giunti malta 5 mm)	100,0	0,331	0,302	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	320,0		1,014				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)
 Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W
 Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Muro da 32: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 0,986 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 505,731 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 505,731 Pa

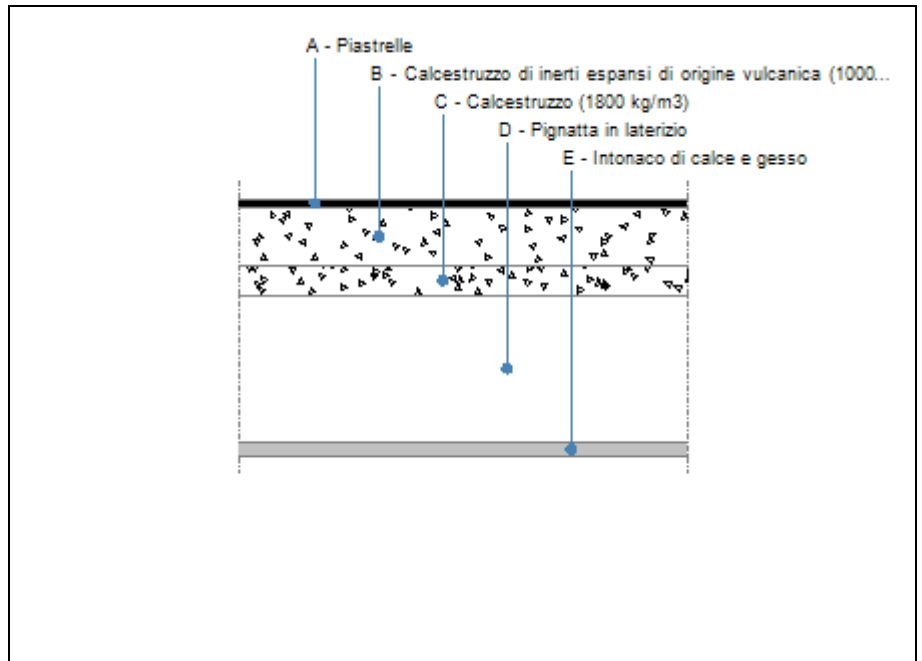
STRUTTURA OPACA: Pavimento 35

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Pavimento 35

Note:

Tipologia: Pavimento
 Disposizione: Orizzontale
 Disperde verso: Edificio confinante riscaldato
 Spessore: 350,0 mm
 Trasmittanza U: 1,196 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,836 (m²K)/W
 Massa: 395 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	0,0	999,99 9,0
B	Calcestruzzo di inerti espansi di origine vulcanica (1000 kg/m ³)	80,0	0,380	0,211	1.000	0,88	3,3	3,3
C	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	40,0	0,940	0,043	1.800	0,88	3,3	3,3
D	Pignatta in laterizio	200,0	0,598	0,334	1.100	1,00	10,0	10,0
E	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	350,0		0,836				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Pavimento 35: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 1,196 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 340,388 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 340,388 Pa

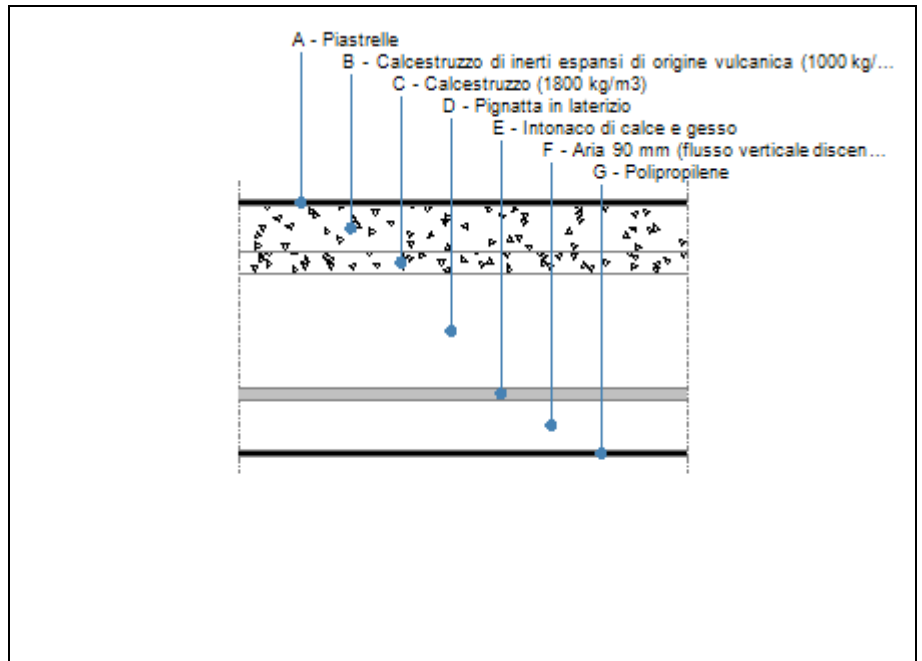
STRUTTURA OPACA: Pavimento 45

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Pavimento 45

Note:

Tipologia: Pavimento
 Disposizione: Orizzontale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 450,0 mm
 Trasmittanza U: 0,908 W/(m²K)
 Resistenza R: 1,101 (m²K)/W
 Massa: 404 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	0,0	999,99 9,0
B	Calcestruzzo di inerti espansi di origine vulcanica (1000 kg/m ³)	80,0	0,380	0,211	1.000	0,88	3,3	3,3
C	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	40,0	0,940	0,043	1.800	0,88	3,3	3,3
D	Pignatta in laterizio	200,0	0,598	0,334	1.100	1,00	10,0	10,0
E	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
F	Aria 90 mm (flusso verticale discendente)	90,0	0,410	0,220	1	1,00	1,0	1,0
G	Polipropilene	10,0	0,220	0,045	910	1,80	10.000, 0	10.000, 0
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	450,0		1,101				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Pavimento 45: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 0,908 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 1,723 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 446,706 Pa

Pavimento 45: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Pavimento 45

Spessore: 450,0 mm

Trasmittanza: 0,908 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Pavimento Orizzontale

Massa: 404 Kg/m²Resistenza: 1,101 (m²K)/W**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,8819**VERIFICA: OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.501,1	1.503,1	1.505,4	1.510,2	1.517,0	1.524,9	1.525,4	1.526,8	1.520,9	1.513,8	1.507,6	1.502,4
	1.945,6	1.996,6	2.097,7	2.203,2	2.294,7	2.406,4	2.467,8	2.455,4	2.365,5	2.219,0	2.082,6	1.984,2
A-B	1.498,8	1.501,1	1.503,6	1.509,1	1.516,7	1.525,6	1.526,2	1.527,8	1.521,1	1.513,1	1.506,1	1.500,3
	1.561,9	1.654,3	1.845,3	2.055,4	2.246,2	2.490,0	2.628,8	2.600,5	2.399,2	2.087,7	1.816,3	1.631,7
B-C	1.497,7	1.500,1	1.502,8	1.508,5	1.516,6	1.525,9	1.526,6	1.528,3	1.521,2	1.512,8	1.505,4	1.499,2
	1.492,9	1.591,7	1.797,7	2.026,6	2.236,5	2.507,2	2.662,5	2.630,8	2.406,1	2.062,0	1.766,3	1.567,5
C-D	1.480,8	1.485,2	1.490,0	1.500,2	1.514,7	1.531,4	1.532,7	1.535,7	1.523,0	1.507,9	1.494,7	1.483,6
	1.037,8	1.168,1	1.459,3	1.812,3	2.161,5	2.645,9	2.940,3	2.879,2	2.460,7	1.869,6	1.413,2	1.135,6
D-E	1.479,0	1.483,5	1.488,5	1.499,3	1.514,4	1.532,0	1.533,3	1.536,5	1.523,2	1.507,3	1.493,5	1.481,9
	1.005,3	1.137,0	1.433,1	1.794,9	2.155,2	2.658,0	2.965,1	2.901,3	2.465,4	1.853,9	1.386,1	1.104,1
E-F	1.478,2	1.482,8	1.488,0	1.498,9	1.514,4	1.532,3	1.533,6	1.536,8	1.523,3	1.507,1	1.493,0	1.481,2
	784,1	921,5	1.245,7	1.666,4	2.107,3	2.753,1	3.162,3	3.076,5	2.501,9	1.737,1	1.192,9	886,7
F-G	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	744,1	881,6	1.209,7	1.640,8	2.097,5	2.773,1	3.204,6	3.113,9	2.509,6	1.713,8	1.156,0	846,7
G-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,2	17,6	18,4	19,1	19,7	20,4	20,8	20,8	20,2	19,2	18,3	17,5
A-B	17,1	17,5	18,3	19,1	19,7	20,5	20,9	20,8	20,2	19,2	18,2	17,4
B-C	13,7	14,5	16,2	17,9	19,4	21,0	21,9	21,7	20,4	18,2	16,0	14,3
C-D	13,0	13,9	15,8	17,7	19,3	21,1	22,1	21,9	20,5	18,0	15,6	13,7
D-E	7,5	9,3	12,6	16,0	18,7	22,0	23,8	23,4	20,8	16,4	12,1	8,8
E-F	7,1	8,9	12,3	15,8	18,7	22,1	23,9	23,5	20,9	16,3	11,8	8,4
F-G	3,5	5,8	10,2	14,7	18,3	22,7	25,0	24,5	21,1	15,3	9,6	5,2
G-Add	2,8	5,2	9,8	14,4	18,3	22,8	25,2	24,7	21,2	15,1	9,1	4,6
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0359	-0,0302	-0,0559	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0359	0,0057	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. F/G												
Gc [Kg/m ²]	0,3788	0,3332	0,3194	-0,0188	-0,0687	-0,1370	-0,1888	-0,1785	-0,1098	0,0000	0,3195	0,3720
Ma [Kg/m ²]	1,0703	1,4035	1,7229	1,7041	1,6354	1,4984	1,3096	1,1311	1,0213	0,0000	0,3195	0,6916
Interf. G/H												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0359 kg/m²

- Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,0703 > 0,5000 kg/m²

febbraio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0057 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,4035 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,7229 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,7041 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,6354 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,4984 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,3096 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,1311 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,0213 > 0,5000 kg/m²

0,0000 - Strato H. Formazione di condensa: 0,3195 kg/m²

0,0000 - Strato H. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,6916 > 0,5000 kg/m²

Mese condensazione massima: marzo

VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c : 0,3788 (mese di gennaio) kg/m^2 nell'interfaccia F-G

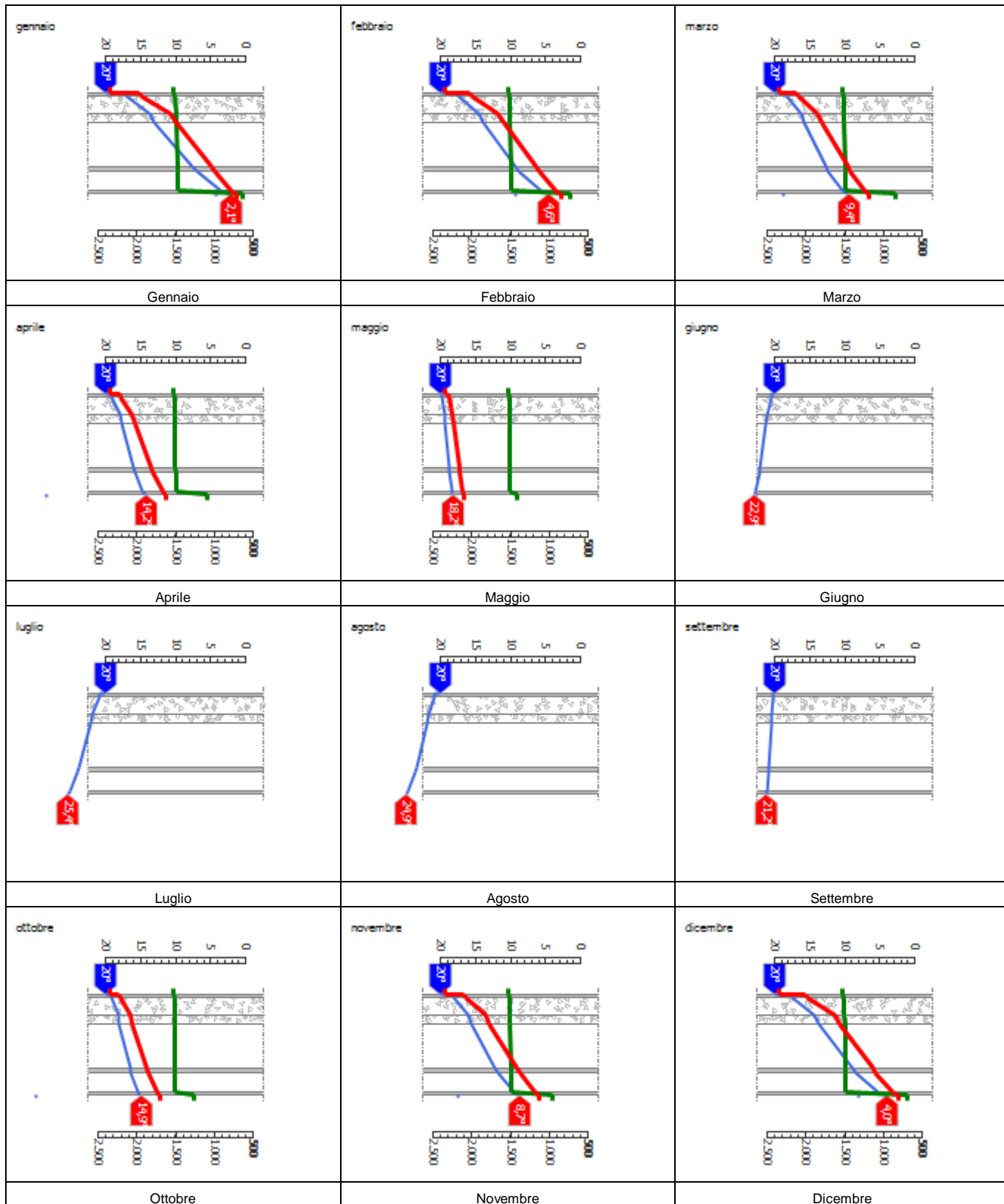
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia $G_{c,\text{max}}$: 0,5000 kg/m^2

Quantità di vapore residuo M_a : 1,7229 (mese di marzo) kg/m^2 nell'interfaccia F-G

VERIFICA: Interfaccia F-G

- **Condensa eccessiva: 1,0703 > 0,5000 kg/m^2**

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Pavimento 45: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Pavimento 45

Spessore: 450,0 mm

Trasmittanza: 0,908 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Pavimento Orizzontale

Massa: 404 Kg/m²Resistenza: 1,101 (m²K)/W**Verifica di massa**Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 404 kg/m²Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 12h 13'

Capacità termica interna C1: 45,3 kJ/(m²/K)Ammettenza interna oraria: 13,5 W/(m²/K)Ammettenza esterna oraria: 13,9 W/(m²/K)Trasmittanza termica periodica Y: 0,117 W/(m²K)Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,200 W/(m²K)

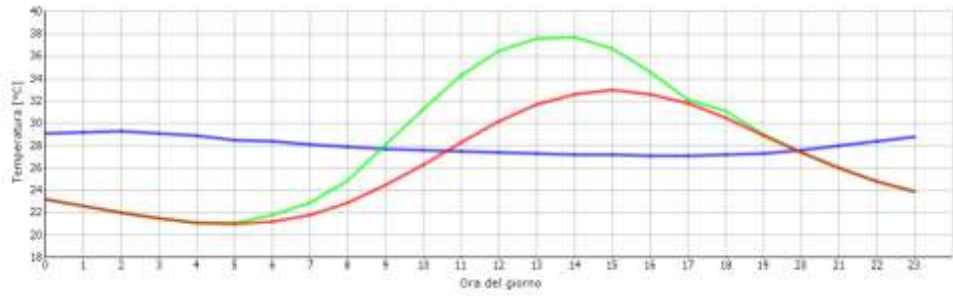
Fattore di attenuazione: 0,1293

Capacità termica esterna C2: 40,6 kJ/(m²/K)Ammettenza interna in modulo: 3,3 W/(m²/K)Ammettenza esterna in modulo: 3,0 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	29,10
2:00	22,56	0,00	22,56	29,24
3:00	21,96	0,00	21,96	29,25
4:00	21,48	0,00	21,48	29,12
5:00	21,12	0,00	21,12	28,86
6:00	21,00	7,97	21,10	28,53
7:00	21,24	46,97	21,80	28,40
8:00	21,84	85,24	22,86	28,13
9:00	22,92	164,87	24,90	27,92
10:00	24,48	305,08	28,14	27,75
11:00	26,28	420,04	31,32	27,59
12:00	28,32	494,53	34,25	27,47
13:00	30,24	520,53	36,49	27,38
14:00	31,68	494,53	37,61	27,30
15:00	32,64	420,04	37,68	27,22
16:00	33,00	305,08	36,66	27,16
17:00	32,64	164,87	34,62	27,11
18:00	31,80	26,85	32,12	27,11
19:00	30,48	48,48	31,06	27,20
20:00	28,92	7,97	29,02	27,34
21:00	27,36	0,00	27,36	27,60
22:00	26,04	0,00	26,04	28,02
23:00	24,84	0,00	24,84	28,43
00:00	23,88	0,00	23,88	28,81

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

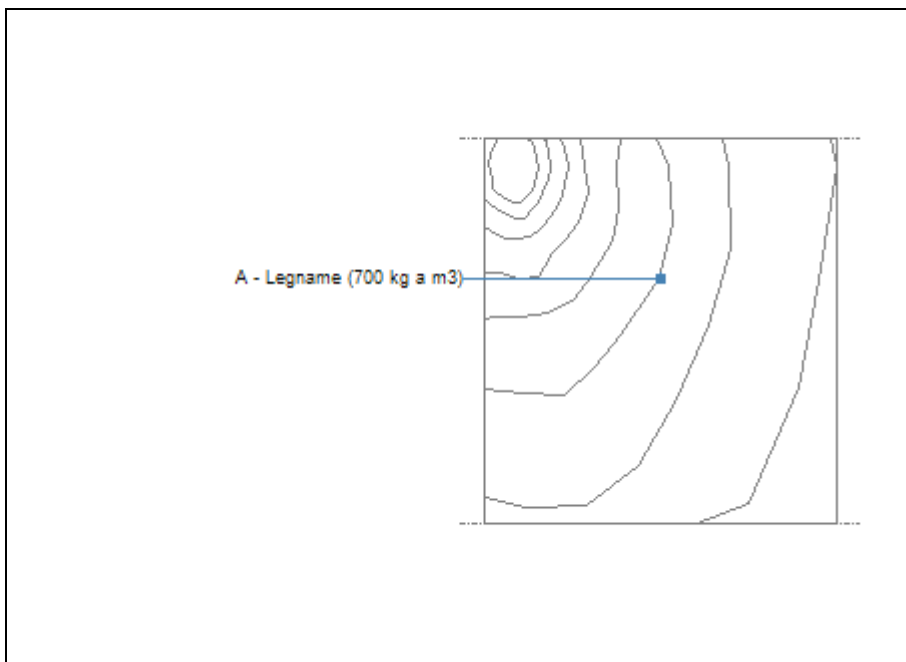
STRUTTURA OPACA: Porta esterna

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Porta esterna

Note:

Tipologia: Porta
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 100,0 mm
 Trasmittanza U: 1,378 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,726 (m²K)/W
 Massa: 70 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Legname (700 kg a m3)	100,0	0,180	0,556	700	1,60	200,0	50,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	100,0		0,726				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Porta esterna: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 1,378 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 392,252 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 392,252 Pa

Porta esterna: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Porta esterna

Spessore: 100,0 mm

Trasmittanza: 1,378 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Porta Verticale

Massa: 70 Kg/m²Resistenza: 0,726 (m²K)/W**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,8208**VERIFICA: OK**

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	762,1	899,6	1.226,0	1.652,4	2.102,0	2.764,0	3.185,3	3.096,8	2.506,1	1.724,4	1.172,7	864,7
A-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,8	17,2	18,1	19,0	19,7	20,5	21,0	20,9	20,2	19,1	18,0	17,1
A-Add	3,1	5,4	10,0	14,5	18,3	22,7	25,1	24,6	21,1	15,2	9,3	4,9
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa interstiziale**

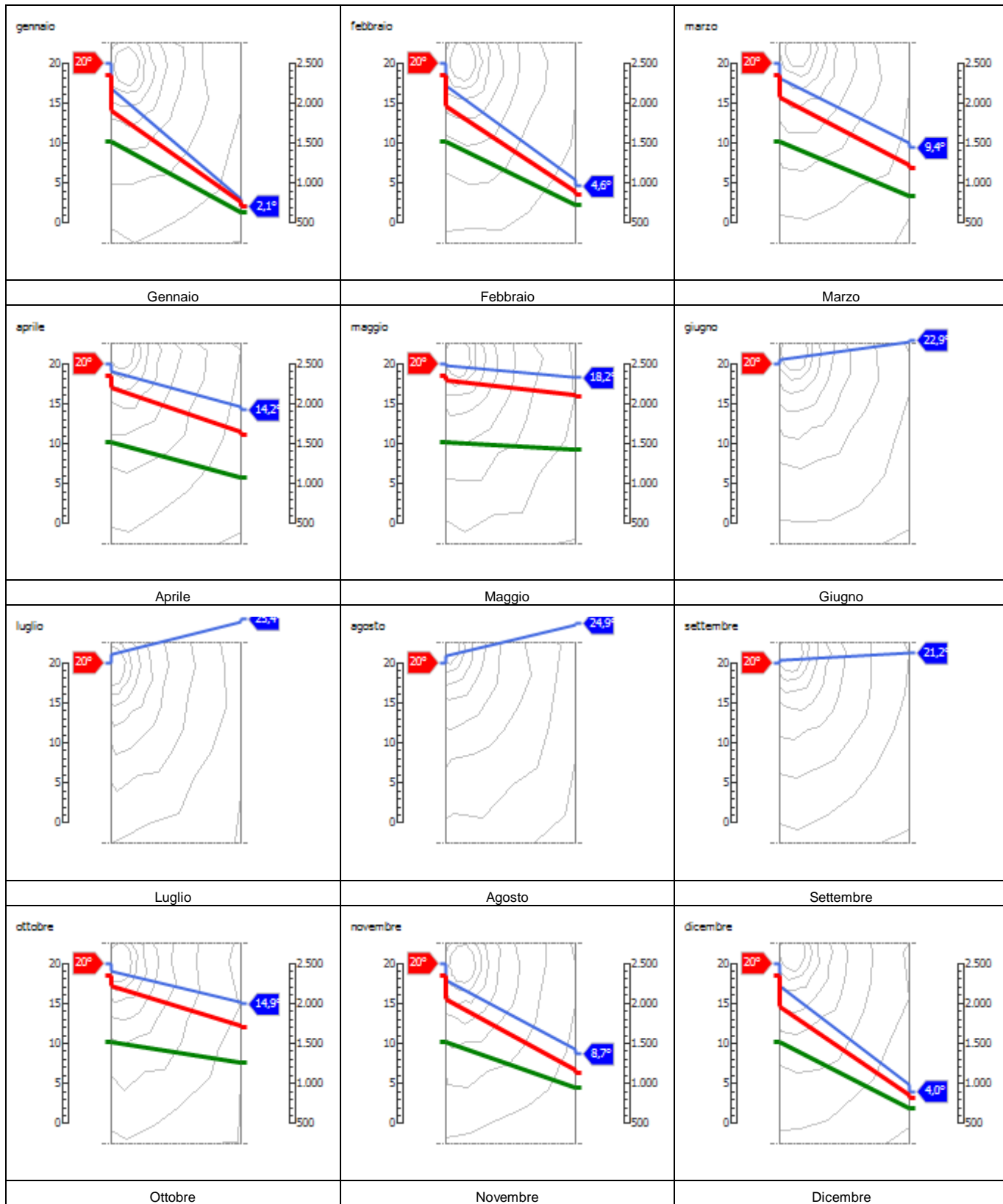
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Porta esterna: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Porta esterna

Spessore: 100,0 mm

Trasmittanza: 1,378 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Porta Verticale

Massa: 70 Kg/m²

Resistenza: 0,726 (m²K)/W

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 70 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

VERIFICA: NO

Riferimento normativo:

Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 4h 02'

Capacità termica interna C1: 39,1 kJ/(m²/K)

Ammettenza interna oraria: 15,6 W/(m²/K)

Ammettenza esterna oraria: 15,9 W/(m²/K)

Trasmittanza termica periodica Y: 1,078 W/(m²K)

Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,120 W/(m²K)

Fattore di attenuazione: 0,7825

Capacità termica esterna C2: 50,8 kJ/(m²/K)

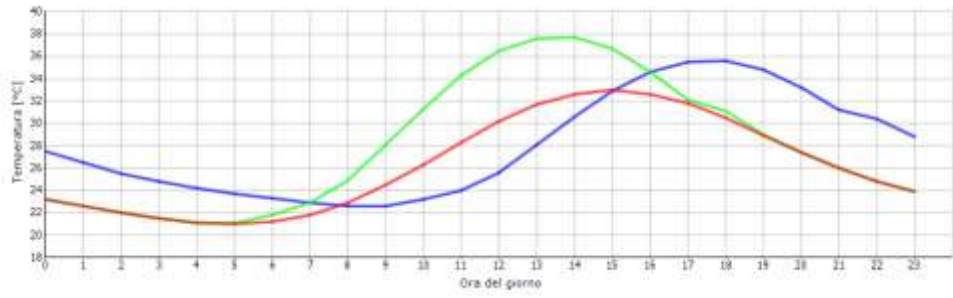
Ammettenza interna in modulo: 2,8 W/(m²/K)

Ammettenza esterna in modulo: 3,7 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	27,50
2:00	22,56	0,00	22,56	26,47
3:00	21,96	0,00	21,96	25,53
4:00	21,48	0,00	21,48	24,78
5:00	21,12	0,00	21,12	24,21
6:00	21,00	7,97	21,10	23,74
7:00	21,24	46,97	21,80	23,27
8:00	21,84	85,24	22,86	22,90
9:00	22,92	164,87	24,90	22,62
10:00	24,48	305,08	28,14	22,60
11:00	26,28	420,04	31,32	23,15
12:00	28,32	494,53	34,25	23,98
13:00	30,24	520,53	36,49	25,57
14:00	31,68	494,53	37,61	28,11
15:00	32,64	420,04	37,68	30,60
16:00	33,00	305,08	36,66	32,89
17:00	32,64	164,87	34,62	34,64
18:00	31,80	26,85	32,12	35,52
19:00	30,48	48,48	31,06	35,58
20:00	28,92	7,97	29,02	34,78
21:00	27,36	0,00	27,36	33,18
22:00	26,04	0,00	26,04	31,23
23:00	24,84	0,00	24,84	30,40
00:00	23,88	0,00	23,88	28,80

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

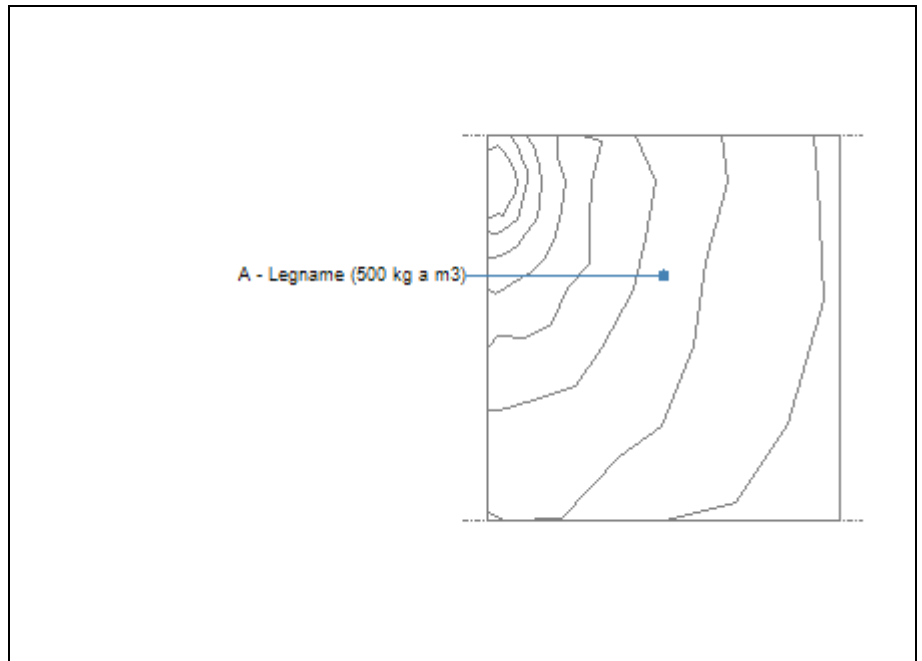
STRUTTURA OPACA: Porta interna

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Porta interna

Note:

Tipologia: Porta
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Locale interno alla zona
 Spessore: 50,0 mm
 Trasmittanza U: 1,803 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,555 (m²K)/W
 Massa: 25 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Legname (500 kg a m3)	50,0	0,130	0,385	500	1,60	50,0	20,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	50,0		0,555				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Porta interna: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 1,803 W/(m² K)Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilia_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 275,559 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 275,559 Pa

Porta interna: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Porta interna
 Spessore: 50,0 mm
 Trasmittanza: 1,803 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Porta Verticale
 Massa: 25 Kg/m²
 Resistenza: 0,555 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa superficiale**

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,7656

VERIFICA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	778,7	916,1	1.240,9	1.663,0	2.106,0	2.755,7	3.167,9	3.081,4	2.503,0	1.734,0	1.188,0	881,3
A-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	15,8	16,4	17,5	18,6	19,6	20,7	21,3	21,1	20,3	18,8	17,4	16,2
A-Add	3,4	5,7	10,2	14,6	18,3	22,7	25,0	24,5	21,1	15,3	9,5	5,2
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE**Verifica di condensa interstiziale**

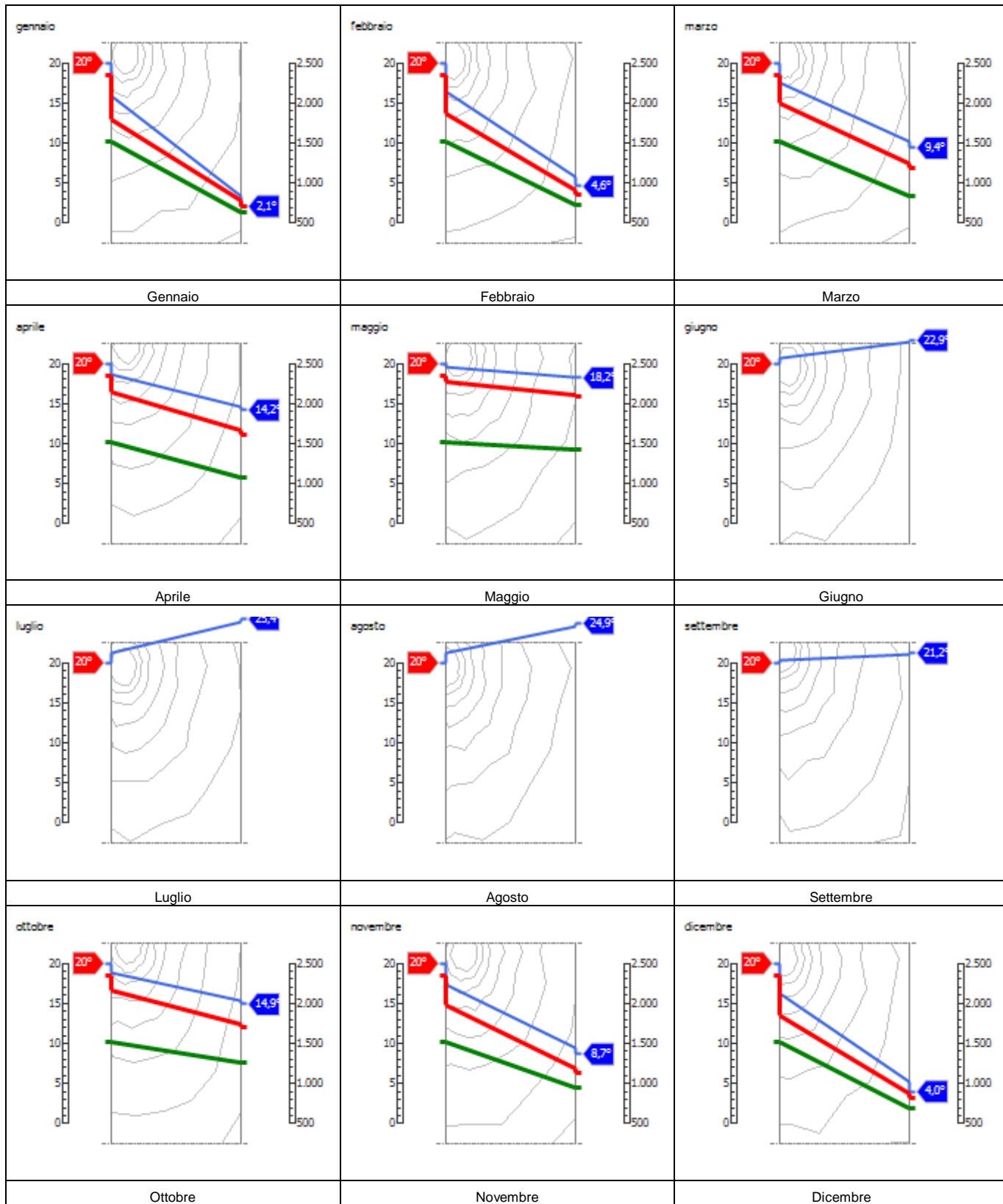
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

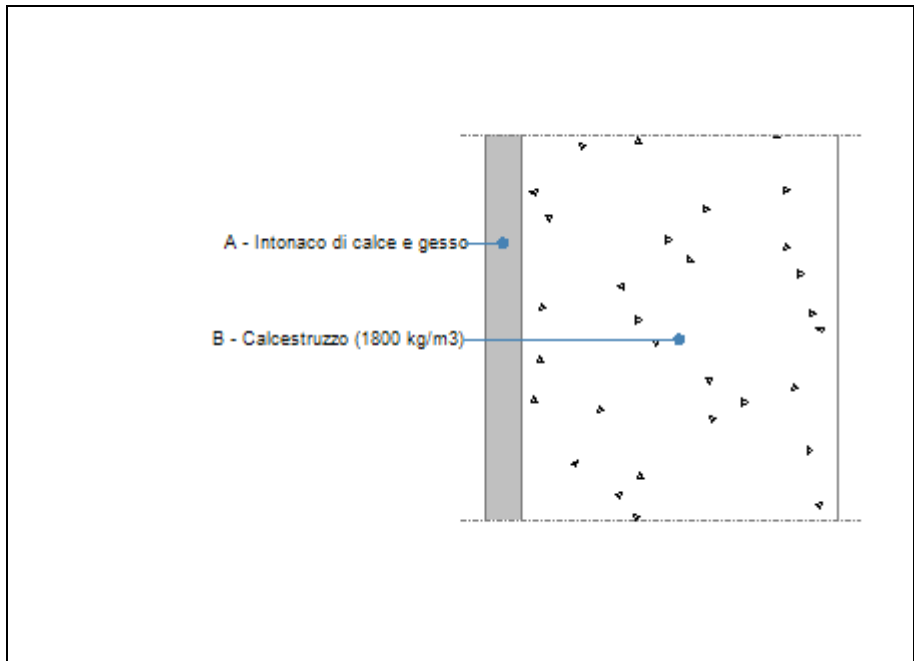
STRUTTURA OPACA: Setto da 20

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Setto da 20

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Esterno
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza U: 2,563 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,390 (m²K)/W
 Massa: 324 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	180,0	0,940	0,191	1.800	0,88	3,3	3,3
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,390				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m ² K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m ² K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m ² K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m ² K)/W

Setto da 20: VERIFICA DI TRASMITTANZA**Verifica di trasmittanza** (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza della struttura U: 2,563 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)**VERIFICA: -**

Riferimento normativo: Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,10	636,00
ESTIVA	20,00	2.107,40	25,40	1.835,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 82,144 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 0 Pa

Setto da 20: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Setto da 20
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza: 2,563 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 324 Kg/m²
 Resistenza: 0,390 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}:

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,1	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,6	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	9,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	14,2	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	18,2	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,9	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	25,4	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	24,9	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	21,2	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,9	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	8,7	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	4,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1261	-	206,55	1488,21	1860,26	16,37	0,2875
novembre	956	-	457,65	1459,42	1824,27	16,06	0,6513
dicembre	700	-	648	1412,8	1766	15,55	0,722
gennaio	636	-	724,95	1433,45	1791,81	15,78	0,7642
febbraio	736	-	623,7	1422,07	1777,59	15,65	0,7178
marzo	847	-	429,3	1319,23	1649,04	14,49	0,48
aprile	1084	-	234,9	1342,39	1677,99	14,76	0,0961

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa superficiale

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,7642 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,6668

VERIFICA: NO

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.280,4	1.307,4	1.337,4	1.401,4	1.491,7	1.596,6	1.604,4	1.623,1	1.543,9	1.449,3	1.366,9	1.297,7
	1.470,0	1.570,8	1.781,6	2.016,8	2.233,2	2.513,1	2.674,1	2.641,2	2.408,5	2.053,3	1.749,4	1.546,1
A-B	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	809,2	946,3	1.267,9	1.682,0	2.113,2	2.741,0	3.137,1	3.054,1	2.497,4	1.751,4	1.215,7	911,6
B-Add	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0
	710,4	847,8	1.178,8	1.618,6	2.088,9	2.790,9	3.242,1	3.147,1	2.516,3	1.693,5	1.124,4	812,8
Add-Esterno	636,0	736,0	847,0	1.084,0	1.418,0	1.806,0	1.835,0	1.904,0	1.611,0	1.261,0	956,0	700,0

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	14,0	14,9	16,5	18,1	19,4	21,0	21,8	21,6	20,4	18,3	16,2	14,7
A-B	12,7	13,7	15,7	17,6	19,3	21,2	22,2	22,0	20,5	17,9	15,4	13,5
B-Add	3,9	6,2	10,5	14,8	18,4	22,6	24,8	24,4	21,1	15,4	9,9	5,6
Add-Esterno	2,1	4,6	9,4	14,2	18,2	22,9	25,4	24,9	21,2	14,9	8,7	4,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

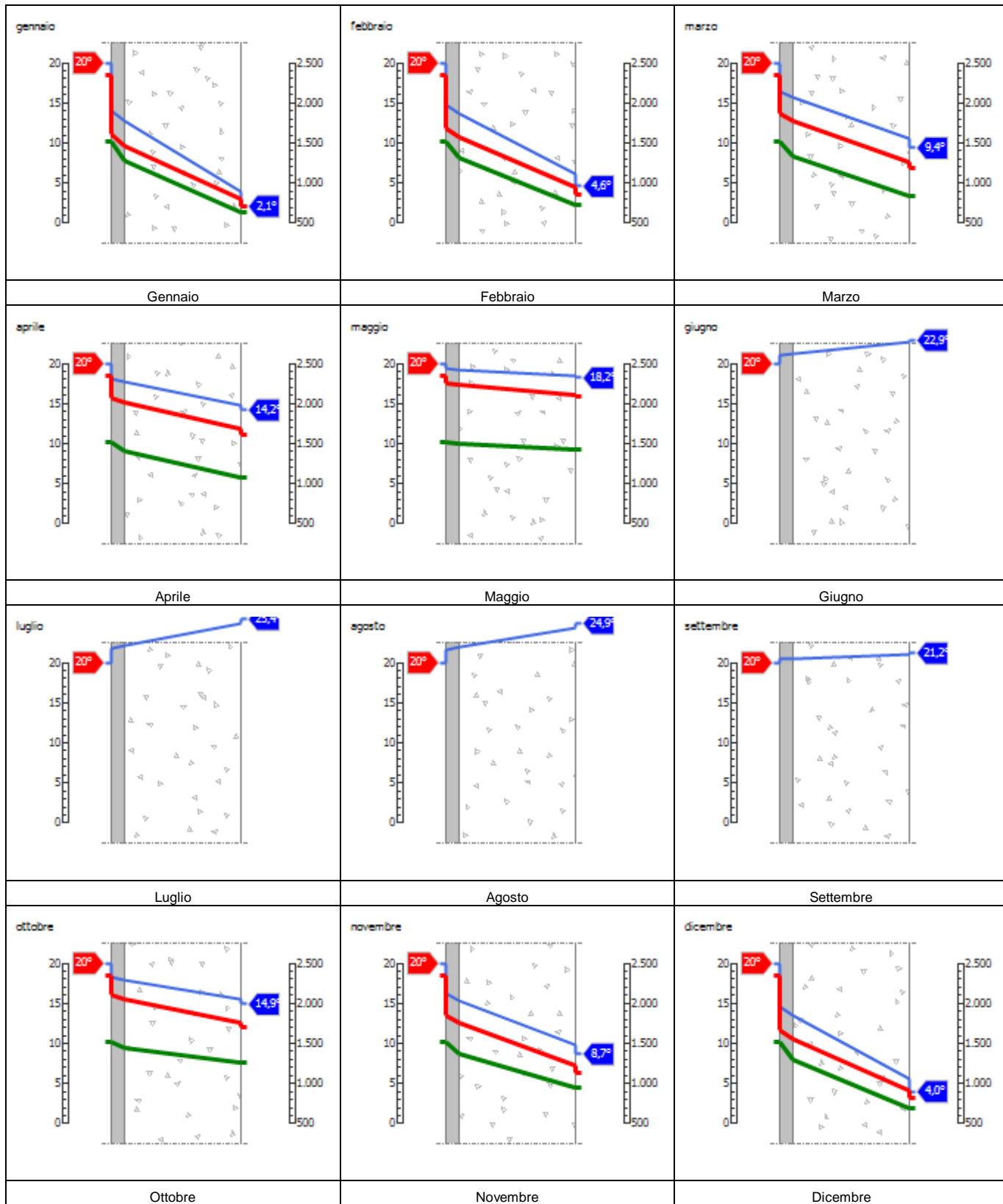
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



LEGENDA

Temperatura [°C]
 Pressione del vapore [Pa]
 Press. di saturazione [Pa]

Setto da 20: VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Nome dell'elemento: Setto da 20
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza: 2,563 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 324 Kg/m²
 Resistenza: 0,390 (m²K)/W

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 324 kg/m²
 Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

Condizioni al contorno

Comune di riferimento: Bologna

Orientamento: S

Mese di massima insolazione: luglio

Temperatura massima estiva: 33,0 °C

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 296,19 W/m²

Colorazione: Chiaro

Temp. media mese di massima insolazione: 25,4 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 12,0 °C

Inerzia termica

Tempo di sfasamento dell'onda termica: 5h 28'

Capacità termica interna C1: 68,8 kJ/(m²/K)

Ammettenza interna oraria: 14,4 W/(m²/K)

Ammettenza esterna oraria: 14,8 W/(m²/K)

Trasmittanza termica periodica Y: 1,502 W/(m²K)

Valore limite di trasmittanza termica periodica Y: 0,120 W/(m²K)

Fattore di attenuazione: 0,5861

Capacità termica esterna C2: 120,4 kJ/(m²/K)

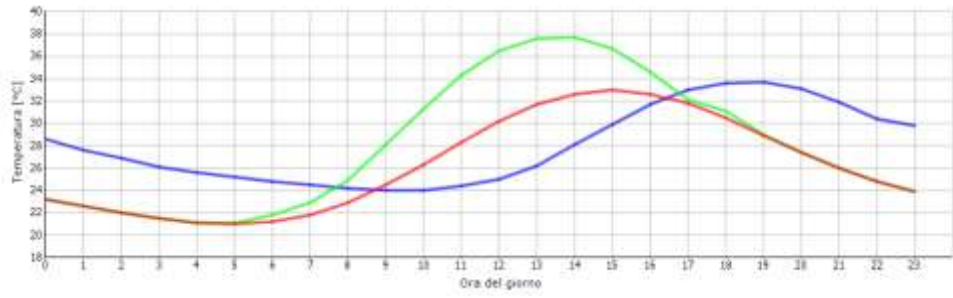
Ammettenza interna in modulo: 5,0 W/(m²/K)

Ammettenza esterna in modulo: 8,8 W/(m²/K)

Classificazione della struttura secondo normativa:

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,16	0,00	23,16	28,60
2:00	22,56	0,00	22,56	27,63
3:00	21,96	0,00	21,96	26,85
4:00	21,48	0,00	21,48	26,15
5:00	21,12	0,00	21,12	25,59
6:00	21,00	7,97	21,10	25,16
7:00	21,24	46,97	21,80	24,81
8:00	21,84	85,24	22,86	24,46
9:00	22,92	164,87	24,90	24,18
10:00	24,48	305,08	28,14	23,97
11:00	26,28	420,04	31,32	23,95
12:00	28,32	494,53	34,25	24,37
13:00	30,24	520,53	36,49	24,99
14:00	31,68	494,53	37,61	26,18
15:00	32,64	420,04	37,68	28,08
16:00	33,00	305,08	36,66	29,95
17:00	32,64	164,87	34,62	31,67
18:00	31,80	26,85	32,12	32,97
19:00	30,48	48,48	31,06	33,64
20:00	28,92	7,97	29,02	33,67
21:00	27,36	0,00	27,36	33,08
22:00	26,04	0,00	26,04	31,88
23:00	24,84	0,00	24,84	30,42
00:00	23,88	0,00	23,88	29,80

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



Temperatura esterna [°C]



Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

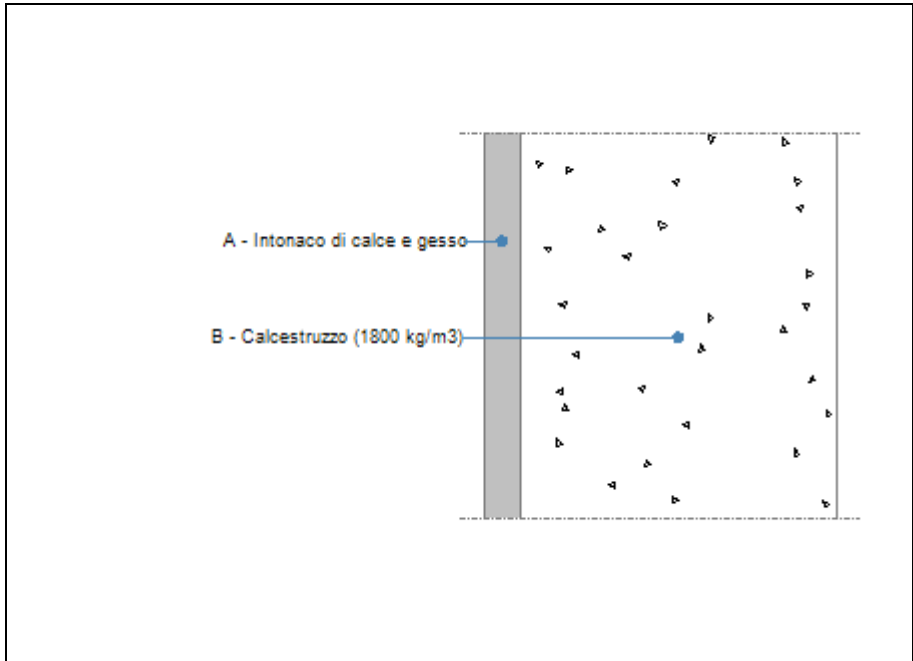
STRUTTURA OPACA: Setto da 20 non riscaldato

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Setto da 20 non riscaldato

Note:

Tipologia: Parete
 Disposizione: Verticale
 Disperde verso: Zona non riscaldata
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza U: 2,563 W/(m²K)
 Resistenza R: 0,390 (m²K)/W
 Massa: 324 Kg/m²



STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	20,0	0,700	0,029	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	180,0	0,940	0,191	1.800	0,88	3,3	3,3
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,390				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m ² K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m ² K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m ² K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m ² K)/W

Setto da 20 non riscaldato: VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza della struttura U: 2,563 W/(m² K)

Trasmittanza limite U_{lim}: - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo: Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Temperatura interna T _i °C	Pressione parziale interna P _i Pa	Temperatura esterna T _e °C	Pressione parziale esterna P _e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	20,00	2.092,30
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	2.092,30

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 817,933 Pa
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di condensato è pari a: 0,000 kg/m ² , tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a ΔP: 817,933 Pa

Setto da 20 non riscaldato: VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Nome dell'elemento: Setto da 20 non riscaldato
 Spessore: 200,0 mm
 Trasmittanza: 2,563 W/(m²K)

Tipologia e disposizione: Parete Verticale
 Massa: 324 Kg/m²
 Resistenza: 0,390 (m²K)/W

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune di riferimento: Bologna

Esposizione: S

Classe di edificio: Alloggi con basso indice di affollamento

Produzione nota di vapore G: - kg/h

Coefficiente di correzione b_{tr,x}: 0,0

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Volume interno V: - m³

Mese	Temperatura interna T _i °C	Umidità relativa interna φ _i %	Temperatura esterna T _e °C	Umidità relativa esterna φ _e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	20,0	89,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	20,0	86,8	0,5
marzo	20,0	65,0	20,0	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	20,0	67,0	0,5
maggio	20,0	65,0	20,0	67,9	0,5
giugno	20,0	65,0	20,0	64,7	0,5
luglio	20,0	65,0	20,0	56,6	0,5
agosto	20,0	65,0	20,0	60,5	0,5
settembre	20,0	65,0	20,0	64,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	20,0	74,5	0,5
novembre	20,0	65,0	20,0	85,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	20,0	86,1	0,5

CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P _e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P _i Pa	Pressione int. di satur. P _{si} Pa	Temp. sup. interna T _{si} °C	Fattore di res. sup. f _{Rsi}
ottobre	1740,16	-	0	1740,16	2175,2	18,85	0
novembre	1986,94	-	0	1986,94	2483,67	20,99	0
dicembre	2012,51	-	0	2012,51	2515,64	21,2	0
gennaio	2092,34	-	0	2092,34	2615,43	21,83	0
febbraio	2028,73	-	0	2028,73	2535,91	21,33	0
marzo	1679,12	-	0	1679,12	2098,9	18,28	0
aprile	1565,11	-	0	1565,11	1956,38	17,16	0

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa superficiale

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}: 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm}: 0,6668

VERIFICA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.674,0	1.656,8	1.562,3	1.531,5	1.537,2	1.517,2	1.466,0	1.490,6	1.512,8	1.578,8	1.645,5	1.652,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
A-B	2.092,3	2.028,7	1.679,1	1.565,1	1.586,4	1.512,3	1.322,7	1.413,9	1.496,2	1.740,2	1.986,9	2.012,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
B-Add	2.092,3	2.028,7	1.679,1	1.565,1	1.586,4	1.512,3	1.322,7	1.413,9	1.496,2	1.740,2	1.986,9	2.012,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-Esterno	2.092,3	2.028,7	1.679,1	1.565,1	1.586,4	1.512,3	1.322,7	1.413,9	1.496,2	1.740,2	1.986,9	2.012,5

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE

Verifica di condensa interstiziale

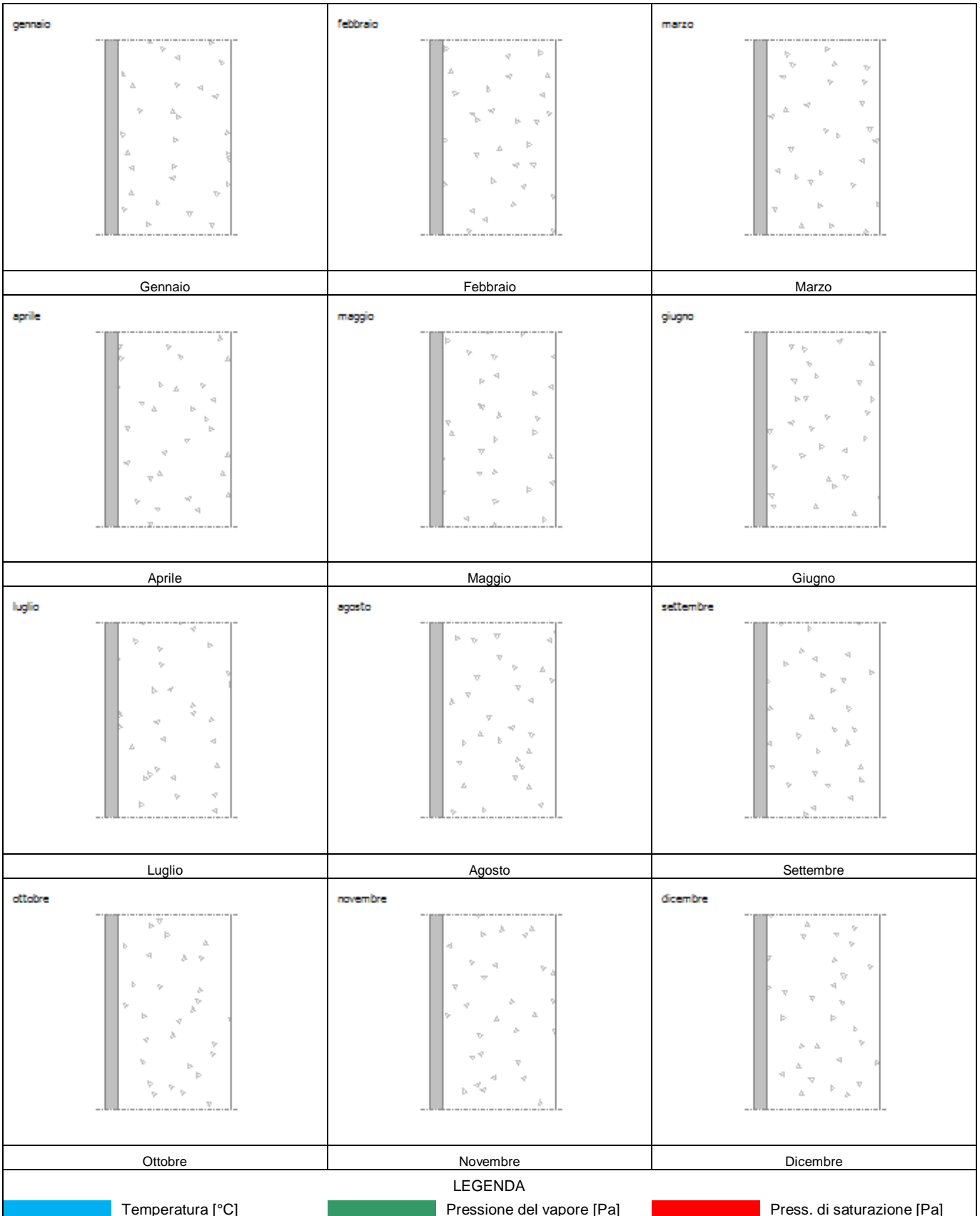
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

VERIFICA: Condensa assente

TEMPERATURE



SERRAMENTO: Finestra 120

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Finestra 120

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza : 140 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

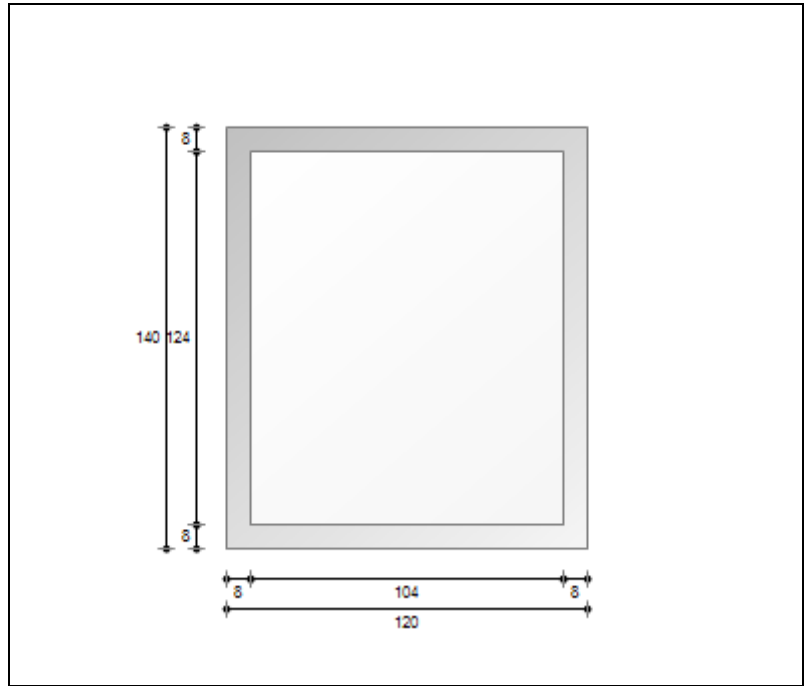
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 1,290 m²

Area totale del serramento A_w : 1,680 m²

Area del telaio A_f : 0,390 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 4,560 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,756 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,756 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Finestra 120

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,756 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Finestra 190

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Finestra 190

Note:

Produttore:

Larghezza: 190 cm

Altezza : 100 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

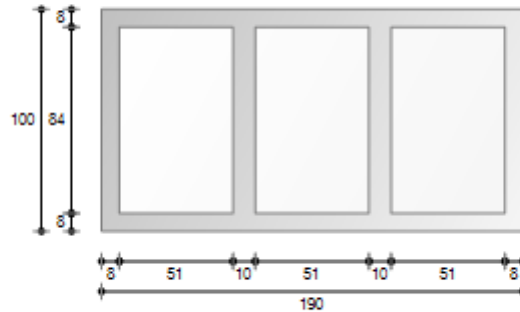
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 1,294 m²

Area totale del serramento A_w : 1,900 m²

Area del telaio A_f : 0,606 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 8,120 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,773 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,773 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Finestra 190

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,773 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Finestra 285

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Finestra 285

Note:

Produttore:

Larghezza: 285 cm

Altezza : 100 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

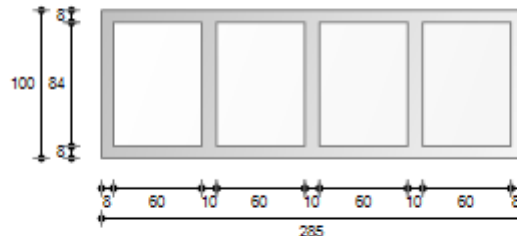
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 3

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 10 cm



Area del vetro A_g : 2,008 m²

Area totale del serramento A_w : 2,850 m²

Area del telaio A_f : 0,842 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 11,500 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,768 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,768 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Finestra 285

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,768 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Finestra 355

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Finestra 355

Note:

Produttore:

Larghezza: 355 cm

Altezza: 140 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

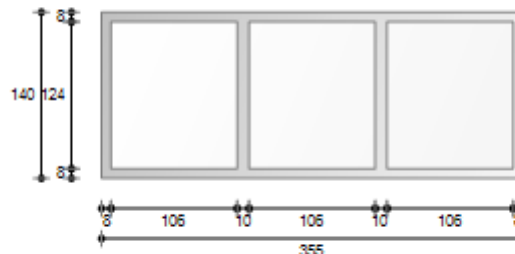
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 10 cm



Area del vetro A_g : 3,956 m²

Area totale del serramento A_w : 4,970 m²

Area del telaio A_f : 1,014 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 13,820 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,751 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,751 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Finestra 355

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,751 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Finestre vano scala

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Finestre vano scala

Note:

Produttore:

Larghezza: 50 cm

Altezza : 280 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

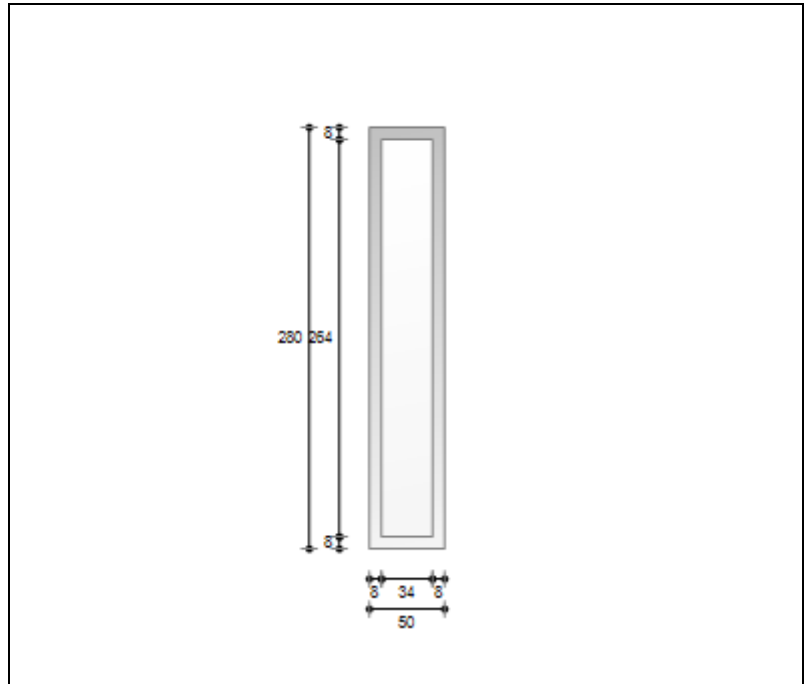
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 0,898 m²

Area totale del serramento A_w : 1,400 m²

Area del telaio A_f : 0,502 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 5,960 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,780 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,780 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Finestre vano scala

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,780 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Portafinestra 110

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Portafinestra 110

Note:

Produttore:

Larghezza: 110 cm

Altezza: 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

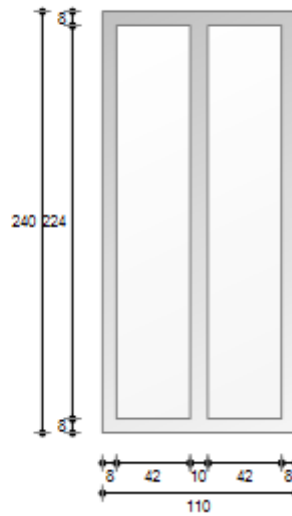
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 1,882 m²

Area totale del serramento A_w : 2,640 m²

Area del telaio A_f : 0,758 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 10,640 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,767 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,767 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Muro da 30	0,3	0,924

SERRAMENTO: Portafinestra 110

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,767 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

SERRAMENTO: Portafinestra 85

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Portafinestra 85

Note:

Produttore:

Larghezza: 85 cm

Altezza : 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

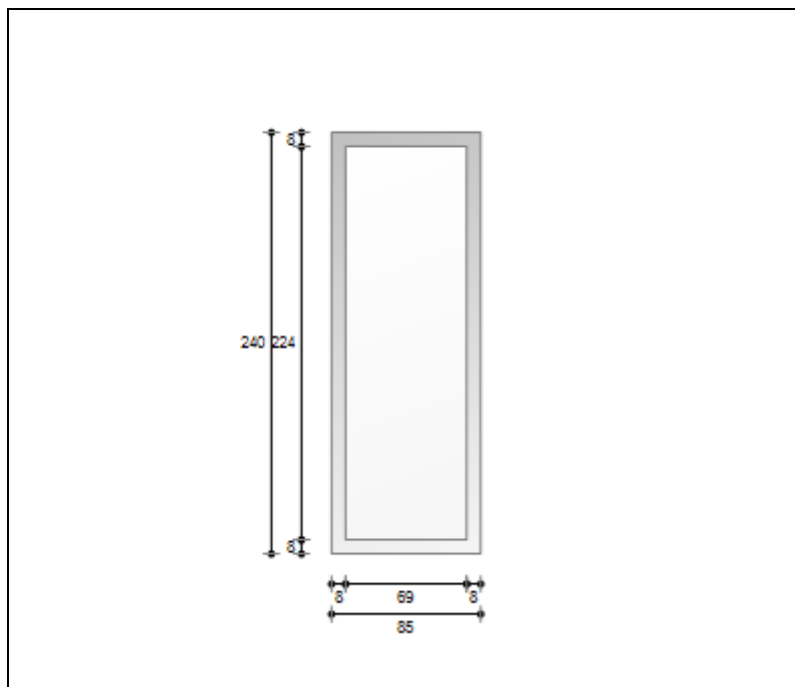
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 1,546 m²

Area totale del serramento A_w : 2,040 m²

Area del telaio A_f : 0,494 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 5,860 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro LL

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,765

Trasmittanza termica vetro U_g : 5,713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ϵ : 0,837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore s_f : 0 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 5,900 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,000 W/(m K)

Tipologia telaio: Senza taglio termico

Distanziatore: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento U_w : 5,758 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella $U_w, CORR$: 5,758 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Portafinestra 85

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Bologna

Anno di riferimento: 2013

Trasmittanza serramento U_w : 5,758 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

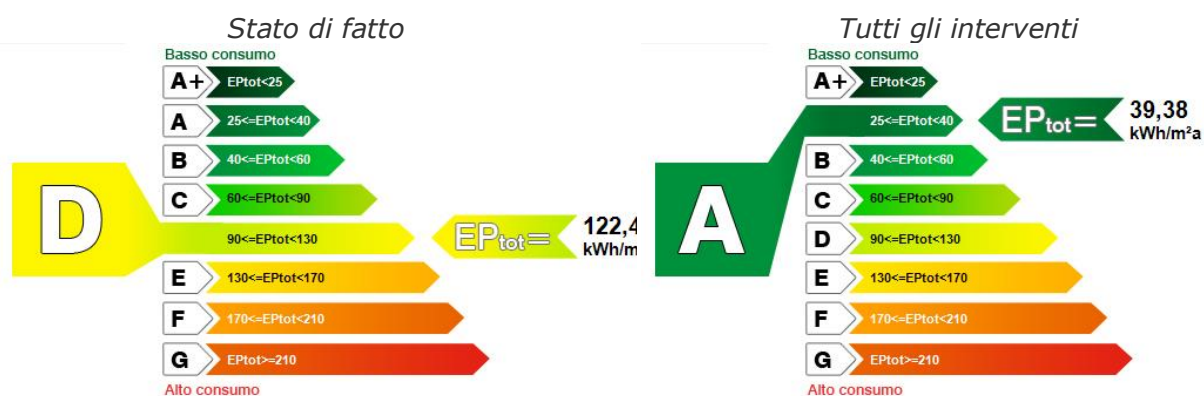
Riferimento normativo:

Regione_Emilια_Romagna_DLGS_192_311

RIASSUNTO DEI RISULTATI DEL CONFRONTO FRA LO 'STATO DI FATTO' E LO SCENARIO 'TUTTI GLI INTERVENTI'

Scenario:	Tutti gli interventi
Interventi effettuati:	Da [Finestra 120] a [Finestra 120 (vetro doppio)] Da [Finestra 190] a [Finestra 190 (vetro doppio)] Da [Finestra 285] a [Finestra 285 (vetro doppio)] Da [Finestra 355] a [Finestra 355 (vetro doppio)] Da [Finestre vano scala] a [Finestre vano scala (vetro doppio)] Da [Portafinestra 110] a [Portafinestra 110 (vetro doppio)] Da [Portafinestra 85] a [Portafinestra 85 (vetro doppio)] Da [Muro da 15] a [Muro da 15 (con cappotto)] Da [Muro da 20 esterno] a [Muro da 20 esterno (con cappotto)] Da [Muro da 30] a [Muro da 30 (con cappotto)] Da [Setto da 20] a [Setto da 20 (con cappotto)] Da [Setto da 20 non riscaldato] a [Setto da 20 non riscaldato (con cappotto)] Da [Copertura 50] a [Copertura 50 (con cappotto)] Da [Pavimento 45] a [Pavimento 45 (con cappotto)]

Confronto delle targhe energetiche per la prestazione globale



Confronto dei fabbisogni e dei rendimenti

	Stato di fatto	Tutti gli interventi	Variazione	
Fabbisogno netto involucro riscaldamento	158.415	30.690	127.724	kWh
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	135.721	30.519	105.201	kWh
Rendimento globale medio stagionale riscaldamento	116,7	100,6	-16,2	%
Fabbisogno energia termica produzione ACS	20.898	20.898	0	kWh
Fabbisogno energia primaria produzione ACS	18.683	19.123	-439	kWh
Rendimento globale medio stagionale ACS	111,9	109,3	-2,6	%
Indice di prestazione invernale	107,67	24,21	83,46	kWh/m² a
Indice di prestazione ACS	14,82	15,17	-0,35	kWh/m² a
Indice di prestazione globale	122,49	39,38	83,11	kWh/m² a
Emissione di CO2 risparmiata	3.299,10	3.299,10	0,00	kg/anno

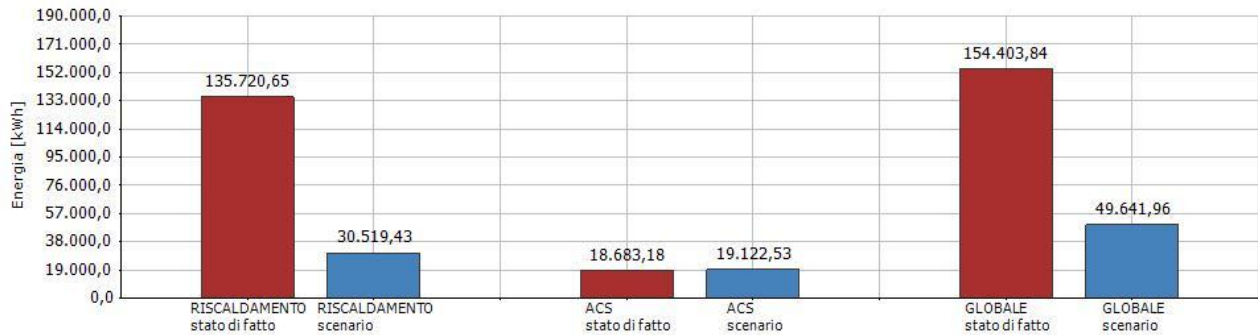
Consumi per vettore energetico

	Stato di fatto	Tutti gli interventi	Variazione	
Consumo energia elettrica	5.347	5.347	0	kWh
Consumo Teleriscaldamento	149.057	44.295	157.774	€
Tempo di ritorno	16,37	anni		
Emissione di CO2 risparmiata	0,00	kg/anno		

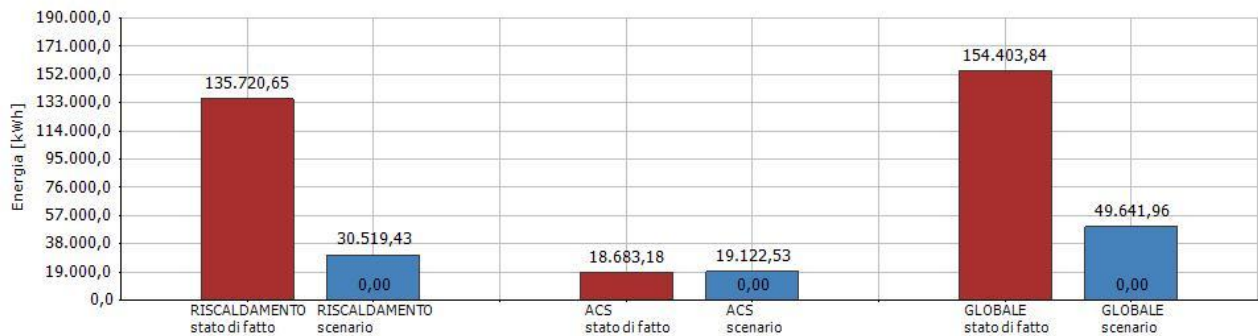
Quote rinnovabili di energia primaria

	Stato di fatto	Tutti gli interventi	Variazione	
Quota rinnovabile invernale	0,0	0,0	0,0	%
Quota rinnovabile produzione ACS	0,0	0,0	0,0	%
Quota rinnovabile globale	0,0	0,0	0,0	%

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA (esclusa quota rinnovabile)



FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA



Medie ponderate indici EP_{tot}

Stato di Fatto

	1	2	3	4	5	6 TOT			
EP	224,79	208,94	208,94	223,17	223,17	241,17	1.330,18		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	283.370,27	263.306,19	263.306,19	252.182,10	252.182,10	272.522,10	1.586.868,95	221,29	G

Cogenerazione

	1	2	3	4	5	6 TOT			
EP	122,49	113,99	113,99	121,85	121,85	131,50	725,67		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	154.410,89	143.650,20	143.650,20	137.690,50	137.690,50	148.595,00	865.687,29	120,72	D

Isolamento verticale

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	82,78	79,88	79,88	94,01	94,01	96,97	527,53		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	104.352,47	100.664,78	100.664,78	106.231,30	106.231,30	109.576,10	627.720,72	87,54	C

Isolamento orizzontale

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	114,84	106,54	106,54	110,93	110,93	120,28	670,06		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	144.767,30	134.261,71	134.261,71	125.350,90	125.350,90	135.916,40	799.908,92	111,55	D

Sostituzione infissi

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	84,50	76,00	76,00	75,56	75,56	85,10	472,72		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	106.520,70	95.775,20	95.775,20	85.382,80	85.382,80	96.163,00	564.999,70	78,79	C

Isolamento vert. + oriz.

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	75,28	72,47	72,47	83,25	83,25	86,15	472,87		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	94.897,97	91.326,69	91.326,69	94.072,50	94.072,50	97.349,50	563.045,86	78,52	C

Isolamento vert. + sost. Infissi

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	46,70	44,27	44,27	49,51	49,51	52,04	286,30		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	58.870,02	55.789,05	55.789,05	55.946,30	55.946,30	58.805,20	341.145,93	47,57	B

Isolamento oriz. + sost. Infissi

	1	2	3	4	5	6 TOT			
27/11									
EP	77,48	68,59	68,59	64,71	64,71	73,94	418,02		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	97.671,29	86.437,12	86.437,12	73.122,30	73.122,30	83.552,20	500.342,32	69,77	C

Tutto	1	2	3	4	5	6 TOT			
29/10									
EP	39,38	37,09	37,09	38,92	38,92	41,35	232,75		
Su	1.260,60	1.260,20	1.260,20	1.130,00	1.130,00	1.130,00	7.171,00	EP medio	Classe
kWh/a	49.642,43	46.740,82	46.740,82	43.979,60	43.979,60	46.725,50	277.808,76	38,74	A

Costi di costruzione degli scenari di retrofit

Scenario	quantità	costo unitario	costo totale	costo per app.	descrizione	Costo/mq
-1	0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	Stato di fatto	0
0	0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	Progetto di cogenerazione in attuazione	0
1	2.384,46 mq	€ 50,00	€ 119.223,00	€ 1.419,32	10 cm di cappotto sulle superfici orizzontali	17
2	6.397,58 mq	€ 60,00	€ 383.854,80	€ 4.569,70	10 cm di cappotto sulle superfici verticali	54
3	1.429,68 mq	€ 400,00	€ 571.872,00	€ 6.808,00	sostituzione dei serramenti con infissi a taglio termico e vetr-camera basso emissivi	80
4			€ 503.077,80	€ 5.989,02	Scenari 1+2	70
5			€ 691.095,00	€ 8.227,32	Scenari 1+3	96
6			€ 955.726,80	€ 11.377,70	Scenari 2+3	133
7			€ 1.074.949,80	€ 12.797,02	Scenari 1+2+3	150

Inflazione dell'energia

Inflazione energia

		2007				2008			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
costo bolletta		€ 980	€ 974	€ 941	€ 926	€ 952	€ 978	€ 1.018	€ 1.065
var. %		-0,6%	-3,4%	-1,6%	2,8%	2,7%	4,1%	4,7%	5,8%
var. € (tab)		-6	-33	-15	26	26	40	48	62
var. € (calc)		-6	-33	-15	26	26	40	48	62
		2009				2010			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		€ 1.127	€ 1.116	€ 1.033	€ 954	€ 942	€ 969	€ 1.004	€ 1.036
		-1,0%	-7,4%	-7,7%	-1,2%	2,8%	3,6%	3,2%	-0,1%
		-11	-83	-80	-12	26	34	32	-1
		-11	-83	-80	-11	26	35	32	-1
		2011				2012			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		€ 1.035	€ 1.048	€ 1.069	€ 1.114	€ 1.175	€ 1.207	€ 1.229	€ 1.261
		1,3%	2,0%	4,2%	5,5%	2,7%	1,8%	2,6%	1,1%
		14	21	44	61	32	22	32	14
		13	21	45	61	32	22	32	14
		2013							
		I	II	III	IV				
		€ 1.275	€ 1.296	€ 1.242	€ 1.234	€ 1.197			
		1,7%	-4,2%	-0,6%	-3,0%	14,5%			
		22	-54	-7	-37				
		22	-54	-7	-37				

bolletta

attualizzata € 1.110

tasso infl. **7,84%**

Termoeconomia

Scenario	Consumi (kWh/anno)	EP.i. (kWh/m ² anno)	Costo energia €/kWh	Costo energia €/anno	Risparmio vs Scenario 0 (€/anno)	Ricavi	Costo iniziale
			€ 0,09				
Scenario -1	1.586.868,95	221,29	€ 0,08 btz^	€ 119.015,17 € 1.416,85	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Scenario 0	865.687,29 ΔEP	120,72 100,57 -45,45% rispetto a -1	€ 0,09	€ 77.911,86 € 927,52	€ 41.103,32 € 489,33	€ 0,00	€ 0,00
Scenario 1	799.908,92 ΔEP	111,55 9,17 -7,60% rispetto a 0	€ 0,09	€ 71.991,80 € 857,05	€ 5.920,05 € 70,48	€ 0,00	€ 119.223,00 € 1.419,32
Scenario 2	627.720,72 ΔEP	87,54 33,18 -27,49%	€ 0,09	€ 56.494,86 € 672,56	€ 21.416,99 € 254,96	€ 0,00	€ 383.854,80 € 4.569,70
Scenario 3	564.999,70 ΔEP	78,79 41,93 -34,73%	€ 0,09	€ 50.849,97 € 605,36	€ 27.061,88 € 322,17	€ 0,00	€ 571.872,00 € 6.808,00
Scenario 4	563.045,86 ΔEP	78,52 42,20 -34,96%	€ 0,09	€ 50.674,13 € 603,26	€ 27.237,73 € 324,26	€ 0,00	€ 503.077,80 € 5.989,02
Scenario 5	500.342,32 ΔEP	69,77 50,95 -42,20%	€ 0,09	€ 45.030,81 € 536,08	€ 32.881,05 € 391,44	€ 0,00	€ 691.095,00 € 8.227,32
Scenario 6	341.145,93 ΔEP	47,57 73,15 -60,59%	€ 0,09	€ 30.703,13 € 365,51	€ 47.208,72 € 562,01	€ 0,00	€ 955.726,80 € 11.377,70
Scenario 7	277.808,76 ΔEP	38,74 81,98 -67,91%	€ 0,09	€ 25.002,79 € 297,65	€ 52.909,07 € 629,87	€ 0,00	€ 1.074.949,80 € 12.797,02

Costi correnti (manutenzione e prestito) 1,5 >> 0	Indice di Inflazione (i.) (Costi)	indice di inflazione energia (ricavi)	Mezzi propri MP	costo mezzi propri	Banca d'Italia BI	Tasso di Prestito della Banca d'Italia	capitale a fondo perduto FP	Tasso di fondo perduto TFP	Saggio di Attualizzazione del flusso di cassa SA
0,50%	1,80%	7,84%	50,00%	1,80%	50,00%	4,59%	0,00%	0,00%	3,20%
€ 0,00									
€ 0,00			€ 0,00		€ 0,00		€ 0,00		
€ 596,12			€ 59.611,50		€ 59.611,50		€ 0,00		
€ 1.919,27			€ 191.927,40		€ 191.927,40		€ 0,00		
€ 2.859,36			€ 285.936,00		€ 285.936,00		€ 0,00		
€ 2.515,39			€ 251.538,90		€ 251.538,90		€ 0,00		
€ 3.455,48			€ 345.547,50		€ 345.547,50		€ 0,00		
€ 4.778,63			€ 477.863,40		€ 477.863,40		€ 0,00		
€ 5.374,75			€ 537.474,90		€ 537.474,90		€ 0,00		

VAN Valore Attuale Netto	Tasso Interno di Rendimento (TIR)	Anno:	0	1	2	3	4
				1	1	1	1
€ 0,00	0,00%	COSTI	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
		RICAVI	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
		Ricavi-Costi (anno)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
		Flusso di Cassa	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
		Simple Payback (SPB)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 2.428.070,32	#NUM!	COSTI	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
		RICAVI	€ 0,00	€ 41.103,32	€ 44.324,28	€ 47.797,64	€ 51.543,18
		Ricavi-Costi (anno)	€ 0,00	€ 41.103,32	€ 44.324,28	€ 47.797,64	€ 51.543,18
	€ 2.428.070,32	Flusso di Cassa	€ 0,00	€ 39.829,95	€ 41.620,52	€ 43.491,58	€ 45.446,76
		Simple Payback (SPB)	€ 0,00	€ 39.829,95	€ 41.620,52	€ 43.491,58	€ 45.446,76
€ 216.167,62	6,41%	COSTI	-€ 119.223,00	-€ 596,12	-€ 606,85	-€ 617,77	-€ 628,89
	9,81%	RICAVI	€ 0,00	€ 5.920,05	€ 6.383,96	€ 6.884,23	€ 7.423,69
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 119.223,00	€ 5.323,94	€ 5.777,12	€ 6.266,46	€ 6.794,80
	€ 216.167,62	Flusso di Cassa	-€ 119.223,00	€ 5.159,00	€ 5.424,72	€ 5.701,92	€ 5.991,13
		Simple Payback (SPB)	-€ 119.223,00	-€ 114.064,00	-€ 108.639,28	-€ 102.937,36	-€ 96.946,23
€ 835.189,36	7,34%	COSTI	-€ 383.854,80	-€ 1.919,27	-€ 1.953,82	-€ 1.988,99	-€ 2.024,79
	10,77%	RICAVI	€ 0,00	€ 21.416,99	€ 23.095,28	€ 24.905,09	€ 26.856,71
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 383.854,80	€ 19.497,72	€ 21.141,46	€ 22.916,10	€ 24.831,92
	€ 835.189,36	Flusso di Cassa	-€ 383.854,80	€ 18.893,69	€ 19.851,84	€ 20.851,60	€ 21.894,85
		Simple Payback (SPB)	-€ 383.854,80	-€ 364.961,11	-€ 345.109,27	-€ 324.257,67	-€ 302.362,82
€ 958.044,84	6,03%	COSTI	-€ 571.872,00	-€ 2.859,36	-€ 2.910,83	-€ 2.963,22	-€ 3.016,56
	9,42%	RICAVI	€ 0,00	€ 27.061,88	€ 29.182,52	€ 31.469,34	€ 33.935,36
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 571.872,00	€ 24.202,52	€ 26.271,69	€ 28.506,11	€ 30.918,79
	€ 958.044,84	Flusso di Cassa	-€ 571.872,00	€ 23.452,74	€ 24.669,13	€ 25.938,02	€ 27.261,78
		Simple Payback (SPB)	-€ 571.872,00	-€ 548.419,26	-€ 523.750,13	-€ 497.812,11	-€ 470.550,32
€ 1.045.490,18	7,10%	COSTI	-€ 503.077,80	-€ 2.515,39	-€ 2.560,67	-€ 2.606,76	-€ 2.653,68
	10,52%	RICAVI	€ 0,00	€ 27.237,73	€ 29.372,15	€ 31.673,82	€ 34.155,86
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 503.077,80	€ 24.722,34	€ 26.811,48	€ 29.067,07	€ 31.502,19
	€ 1.045.490,18	Flusso di Cassa	-€ 503.077,80	€ 23.956,45	€ 25.176,00	€ 26.448,43	€ 27.776,17
		Simple Payback (SPB)	-€ 503.077,80	-€ 479.121,35	-€ 453.945,35	-€ 427.496,92	-€ 399.720,75
€ 1.168.252,68	6,08%	COSTI	-€ 691.095,00	-€ 3.455,48	-€ 3.517,67	-€ 3.580,99	-€ 3.645,45
	9,47%	RICAVI	€ 0,00	€ 32.881,05	€ 35.457,69	€ 38.236,24	€ 41.232,53
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 691.095,00	€ 29.425,57	€ 31.940,02	€ 34.655,25	€ 37.587,08
	€ 1.168.252,68	Flusso di Cassa	-€ 691.095,00	€ 28.513,98	€ 29.991,69	€ 31.533,19	€ 33.141,36
		Simple Payback (SPB)	-€ 691.095,00	-€ 662.581,02	-€ 632.589,33	-€ 601.056,14	-€ 567.914,78
€ 1.718.203,32	6,37%	COSTI	-€ 955.726,80	-€ 4.778,63	-€ 4.864,65	-€ 4.952,21	-€ 5.041,35
	9,77%	RICAVI	€ 0,00	€ 47.208,72	€ 50.908,12	€ 54.897,41	€ 59.199,31
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 955.726,80	€ 42.430,09	€ 46.043,47	€ 49.945,20	€ 54.157,96
	€ 1.718.203,32	Flusso di Cassa	-€ 955.726,80	€ 41.115,62	€ 43.234,84	€ 45.445,67	€ 47.752,27
		Simple Payback (SPB)	-€ 955.726,80	-€ 914.611,18	-€ 871.376,33	-€ 825.930,67	-€ 778.178,40
€ 1.921.392,24	6,34%	COSTI	-€ 1.074.949,80	-€ 5.374,75	-€ 5.471,49	-€ 5.569,98	-€ 5.670,24
	9,74%	RICAVI	€ 0,00	€ 52.909,07	€ 57.055,16	€ 61.526,14	€ 66.347,49
		Ricavi-Costi (anno)	-€ 1.074.949,80	€ 47.534,32	€ 51.583,66	€ 55.956,16	€ 60.677,25
	€ 1.921.392,24	Flusso di Cassa	-€ 1.074.949,80	€ 46.061,72	€ 48.437,09	€ 50.915,11	€ 53.500,47
		Simple Payback (SPB)	-€ 1.074.949,80	-€ 1.028.888,08	-€ 980.450,99	-€ 929.535,87	-€ 876.035,40

5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 55.582,24	€ 59.937,81	€ 64.634,68	€ 69.699,62	€ 75.161,46	€ 81.051,31	€ 87.402,69	€ 94.251,79	€ 101.637,60
€ 55.582,24	€ 59.937,81	€ 64.634,68	€ 69.699,62	€ 75.161,46	€ 81.051,31	€ 87.402,69	€ 94.251,79	€ 101.637,60
€ 47.489,84	€ 49.624,76	€ 51.855,66	€ 54.186,84	€ 56.622,83	€ 59.168,33	€ 61.828,26	€ 64.607,77	€ 67.512,23
€ 47.489,84	€ 49.624,76	€ 51.855,66	€ 54.186,84	€ 56.622,83	€ 59.168,33	€ 61.828,26	€ 64.607,77	€ 67.512,23
-€ 640,21	-€ 651,73	-€ 663,46	-€ 675,41	-€ 687,56	-€ 699,94	-€ 712,54	-€ 725,36	-€ 738,42
€ 8.005,43	€ 8.632,76	€ 9.309,24	€ 10.038,74	€ 10.825,40	€ 11.673,71	€ 12.588,49	€ 13.574,95	€ 14.638,72
€ 7.365,22	€ 7.981,03	€ 8.645,78	€ 9.363,33	€ 10.137,84	€ 10.973,77	€ 11.875,95	€ 12.849,59	€ 13.900,30
€ 6.292,90	€ 6.607,79	€ 6.936,41	€ 7.279,37	€ 7.637,33	€ 8.010,97	€ 8.400,99	€ 8.808,14	€ 9.233,20
-€ 90.653,33	-€ 84.045,54	-€ 77.109,13	-€ 69.829,76	-€ 62.192,43	-€ 54.181,46	-€ 45.780,46	-€ 36.972,32	-€ 27.739,12
-€ 2.061,24	-€ 2.098,34	-€ 2.136,11	-€ 2.174,56	-€ 2.213,70	-€ 2.253,55	-€ 2.294,11	-€ 2.335,41	-€ 2.377,44
€ 28.961,27	€ 31.230,75	€ 33.678,07	€ 36.317,17	€ 39.163,08	€ 42.232,00	€ 45.541,41	€ 49.110,15	€ 52.958,54
€ 26.900,04	€ 29.132,41	€ 31.541,96	€ 34.142,61	€ 36.949,38	€ 39.978,45	€ 43.247,29	€ 46.774,74	€ 50.581,10
€ 22.983,57	€ 24.119,82	€ 25.305,75	€ 26.543,62	€ 27.835,79	€ 29.184,70	€ 30.592,93	€ 32.063,17	€ 33.598,22
-€ 279.379,25	-€ 255.259,43	-€ 229.953,68	-€ 203.410,06	-€ 175.574,27	-€ 146.389,57	-€ 115.796,64	-€ 83.733,46	-€ 50.135,24
-€ 3.070,86	-€ 3.126,13	-€ 3.182,41	-€ 3.239,69	-€ 3.298,00	-€ 3.357,37	-€ 3.417,80	-€ 3.479,32	-€ 3.541,95
€ 36.594,62	€ 39.462,26	€ 42.554,63	€ 45.889,32	€ 49.485,32	€ 53.363,12	€ 57.544,79	€ 62.054,14	€ 66.916,86
€ 33.523,76	€ 36.336,13	€ 39.372,22	€ 42.649,63	€ 46.187,32	€ 50.005,75	€ 54.126,99	€ 58.574,82	€ 63.374,92
€ 28.642,92	€ 30.084,04	€ 31.587,88	€ 33.157,26	€ 34.795,18	€ 36.504,74	€ 38.289,18	€ 40.151,90	€ 42.096,45
-€ 441.907,40	-€ 411.823,36	-€ 380.235,48	-€ 347.078,22	-€ 312.283,04	-€ 275.778,30	-€ 237.489,12	-€ 197.337,22	-€ 155.240,77
-€ 2.701,45	-€ 2.750,07	-€ 2.799,57	-€ 2.849,97	-€ 2.901,26	-€ 2.953,49	-€ 3.006,65	-€ 3.060,77	-€ 3.115,86
€ 36.832,41	€ 39.718,69	€ 42.831,14	€ 46.187,50	€ 49.806,87	€ 53.709,87	€ 57.918,71	€ 62.457,37	€ 67.351,68
€ 34.130,96	€ 36.968,61	€ 40.031,57	€ 43.337,54	€ 46.905,61	€ 50.756,38	€ 54.912,06	€ 59.396,60	€ 64.235,82
€ 29.161,72	€ 30.607,70	€ 32.116,86	€ 33.692,07	€ 35.336,30	€ 37.052,70	€ 38.844,53	€ 40.715,21	€ 42.668,30
-€ 370.559,03	-€ 339.951,32	-€ 307.834,46	-€ 274.142,39	-€ 238.806,09	-€ 201.753,38	-€ 162.908,85	-€ 122.193,64	-€ 79.525,34
-€ 3.711,07	-€ 3.777,87	-€ 3.845,87	-€ 3.915,09	-€ 3.985,57	-€ 4.057,31	-€ 4.130,34	-€ 4.204,68	-€ 4.280,37
€ 44.463,62	€ 47.947,90	€ 51.705,22	€ 55.756,98	€ 60.126,24	€ 64.837,88	€ 69.918,74	€ 75.397,75	€ 81.306,11
€ 40.752,55	€ 44.170,04	€ 47.859,36	€ 51.841,88	€ 56.140,67	€ 60.780,57	€ 65.788,41	€ 71.193,07	€ 77.025,75
€ 34.819,25	€ 36.570,03	€ 38.397,00	€ 40.303,63	€ 42.293,53	€ 44.370,48	€ 46.538,41	€ 48.801,46	€ 51.163,94
-€ 533.095,52	-€ 496.525,49	-€ 458.128,49	-€ 417.824,86	-€ 375.531,33	-€ 331.160,85	-€ 284.622,44	-€ 235.820,97	-€ 184.657,04
-€ 5.132,10	-€ 5.224,48	-€ 5.318,52	-€ 5.414,25	-€ 5.511,71	-€ 5.610,92	-€ 5.711,91	-€ 5.814,73	-€ 5.919,39
€ 63.838,32	€ 68.840,85	€ 74.235,40	€ 80.052,67	€ 86.325,80	€ 93.090,51	€ 100.385,32	€ 108.251,77	€ 116.734,66
€ 58.706,22	€ 63.616,38	€ 68.916,88	€ 74.638,42	€ 80.814,10	€ 87.479,60	€ 94.673,41	€ 102.437,05	€ 110.815,27
€ 50.158,99	€ 52.670,39	€ 55.291,21	€ 58.026,43	€ 60.881,24	€ 63.861,05	€ 66.971,53	€ 70.218,60	€ 73.608,45
-€ 728.019,41	-€ 675.349,03	-€ 620.057,81	-€ 562.031,38	-€ 501.150,14	-€ 437.289,09	-€ 370.317,56	-€ 300.098,96	-€ 226.490,51
-€ 5.772,31	-€ 5.876,21	-€ 5.981,98	-€ 6.089,65	-€ 6.199,27	-€ 6.310,85	-€ 6.424,45	-€ 6.540,09	-€ 6.657,81
€ 71.546,65	€ 77.153,23	€ 83.199,15	€ 89.718,85	€ 96.749,45	€ 104.330,98	€ 112.506,62	€ 121.322,93	€ 130.830,10
€ 65.774,34	€ 71.277,02	€ 77.217,17	€ 83.629,19	€ 90.550,18	€ 98.020,12	€ 106.082,17	€ 114.782,84	€ 124.172,29
€ 56.198,04	€ 59.012,92	€ 61.950,44	€ 65.016,16	€ 68.215,91	€ 71.555,75	€ 75.042,03	€ 78.681,40	€ 82.480,78
-€ 819.837,37	-€ 760.824,45	-€ 698.874,01	-€ 633.857,85	-€ 565.641,94	-€ 494.086,19	-€ 419.044,16	-€ 340.362,76	-€ 257.881,98

14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 109.602,19	€ 118.190,89	€ 127.452,63	€ 137.440,15	€ 148.210,31	€ 159.824,44	€ 172.348,69	€ 185.854,38
€ 109.602,19	€ 118.190,89	€ 127.452,63	€ 137.440,15	€ 148.210,31	€ 159.824,44	€ 172.348,69	€ 185.854,38
€ 70.547,27	€ 73.718,74	€ 77.032,79	€ 80.495,83	€ 84.114,55	€ 87.895,94	€ 91.847,33	€ 95.976,36
€ 70.547,27	€ 73.718,74	€ 77.032,79	€ 80.495,83	€ 84.114,55	€ 87.895,94	€ 91.847,33	€ 95.976,36
-€ 751,71	-€ 765,24	-€ 779,02	-€ 793,04	-€ 807,31	-€ 821,85	-€ 836,64	-€ 851,70
€ 15.785,85	€ 17.022,87	€ 18.356,83	€ 19.795,31	€ 21.346,52	€ 23.019,29	€ 24.823,14	€ 26.768,35
€ 15.034,14	€ 16.257,63	€ 17.577,81	€ 19.002,27	€ 20.539,21	€ 22.197,45	€ 23.986,50	€ 25.916,65
€ 9.676,97	€ 10.140,31	€ 10.624,09	€ 11.129,24	€ 11.656,72	€ 12.207,55	€ 12.782,79	€ 13.383,52
-€ 18.062,14	-€ 7.921,84	€ 2.702,25	€ 13.831,48	€ 25.488,21	€ 37.695,76	€ 50.478,55	€ 63.862,07
-€ 2.420,24	-€ 2.463,80	-€ 2.508,15	-€ 2.553,30	-€ 2.599,26	-€ 2.646,04	-€ 2.693,67	-€ 2.742,16
€ 57.108,51	€ 61.583,68	€ 66.409,53	€ 71.613,55	€ 77.225,37	€ 83.276,95	€ 89.802,74	€ 96.839,92
€ 54.688,27	€ 59.119,88	€ 63.901,38	€ 69.060,25	€ 74.626,12	€ 80.630,91	€ 87.109,07	€ 94.097,76
€ 35.201,01	€ 36.874,61	€ 38.622,21	€ 40.447,15	€ 42.352,94	€ 44.343,21	€ 46.421,80	€ 48.592,67
-€ 14.934,22	€ 21.940,39	€ 60.562,59	€ 101.009,74	€ 143.362,68	€ 187.705,90	€ 234.127,69	€ 282.720,36
-€ 3.605,70	-€ 3.670,61	-€ 3.736,68	-€ 3.803,94	-€ 3.872,41	-€ 3.942,11	-€ 4.013,07	-€ 4.085,30
€ 72.160,64	€ 77.815,33	€ 83.913,14	€ 90.488,79	€ 97.579,72	€ 105.226,32	€ 113.472,12	€ 122.364,08
€ 68.554,94	€ 74.144,73	€ 80.176,46	€ 86.684,85	€ 93.707,31	€ 101.284,20	€ 109.459,05	€ 118.278,78
€ 44.126,52	€ 46.246,00	€ 48.458,92	€ 50.769,51	€ 53.182,19	€ 55.701,56	€ 58.332,45	€ 61.079,90
-€ 111.114,25	-€ 64.868,25	-€ 16.409,32	€ 34.360,19	€ 87.542,37	€ 143.243,93	€ 201.576,38	€ 262.656,28
-€ 3.171,95	-€ 3.229,04	-€ 3.287,17	-€ 3.346,34	-€ 3.406,57	-€ 3.467,89	-€ 3.530,31	-€ 3.593,86
€ 72.629,53	€ 78.320,97	€ 84.458,40	€ 91.076,78	€ 98.213,78	€ 105.910,07	€ 114.209,45	€ 123.159,19
€ 69.457,58	€ 75.091,93	€ 81.171,23	€ 87.730,44	€ 94.807,21	€ 102.442,18	€ 110.679,14	€ 119.565,34
€ 44.707,53	€ 46.836,79	€ 49.060,16	€ 51.381,89	€ 53.806,42	€ 56.338,39	€ 58.982,66	€ 61.744,29
-€ 34.817,81	€ 12.018,98	€ 61.079,15	€ 112.461,04	€ 166.267,46	€ 222.605,85	€ 281.588,50	€ 343.332,79
-€ 4.357,41	-€ 4.435,85	-€ 4.515,69	-€ 4.596,98	-€ 4.679,72	-€ 4.763,96	-€ 4.849,71	-€ 4.937,00
€ 87.677,47	€ 94.548,10	€ 101.957,13	€ 109.946,75	€ 118.562,46	€ 127.853,31	€ 137.872,22	€ 148.676,24
€ 83.320,05	€ 90.112,25	€ 97.441,44	€ 105.349,77	€ 113.882,74	€ 123.089,36	€ 133.022,52	€ 143.739,24
€ 53.630,34	€ 56.205,36	€ 58.893,93	€ 61.701,17	€ 64.632,45	€ 67.693,37	€ 70.889,79	€ 74.227,84
-€ 131.026,70	-€ 74.821,34	-€ 15.927,41	€ 45.773,76	€ 110.406,20	€ 178.099,57	€ 248.989,37	€ 323.217,21
-€ 6.025,94	-€ 6.134,41	-€ 6.244,83	-€ 6.357,23	-€ 6.471,66	-€ 6.588,15	-€ 6.706,74	-€ 6.827,46
€ 125.882,28	€ 135.746,74	€ 146.384,20	€ 157.855,24	€ 170.225,18	€ 183.564,46	€ 197.949,04	€ 213.460,83
€ 119.856,34	€ 129.612,33	€ 140.139,37	€ 151.498,01	€ 163.753,52	€ 176.976,30	€ 191.242,30	€ 206.633,37
€ 77.147,53	€ 80.842,59	€ 84.700,70	€ 88.729,23	€ 92.935,86	€ 97.328,66	€ 101.916,03	€ 106.706,76
-€ 149.342,99	-€ 68.500,39	€ 16.200,31	€ 104.929,54	€ 197.865,40	€ 295.194,06	€ 397.110,09	€ 503.816,85
-€ 6.777,65	-€ 6.899,65	-€ 7.023,84	-€ 7.150,27	-€ 7.278,98	-€ 7.410,00	-€ 7.543,38	-€ 7.679,16
€ 141.082,28	€ 152.137,85	€ 164.059,76	€ 176.915,90	€ 190.779,48	€ 205.729,45	€ 221.850,93	€ 239.235,73
€ 134.304,63	€ 145.238,20	€ 157.035,91	€ 169.765,62	€ 183.500,50	€ 198.319,45	€ 214.307,55	€ 231.556,57
€ 86.447,41	€ 90.588,85	€ 94.913,03	€ 99.428,19	€ 104.142,97	€ 109.066,39	€ 114.207,87	€ 119.577,26
-€ 171.434,57	-€ 80.845,72	€ 14.067,31	€ 113.495,50	€ 217.638,46	€ 326.704,85	€ 440.912,72	€ 560.489,98

22	23	24	25	26	27	28	29
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
€ 200.418,40	€ 216.123,70	€ 233.059,70	€ 251.322,85	€ 271.017,15	€ 292.254,75	€ 315.156,58	€ 339.853,05
€ 200.418,40	€ 216.123,70	€ 233.059,70	€ 251.322,85	€ 271.017,15	€ 292.254,75	€ 315.156,58	€ 339.853,05
€ 100.291,01	€ 104.799,62	€ 109.510,93	€ 114.434,03	€ 119.578,45	€ 124.954,13	€ 130.571,49	€ 136.441,37
€ 100.291,01	€ 104.799,62	€ 109.510,93	€ 114.434,03	€ 119.578,45	€ 124.954,13	€ 130.571,49	€ 136.441,37
-€ 867,03	-€ 882,64	-€ 898,52	-€ 914,70	-€ 931,16	-€ 947,92	-€ 964,98	-€ 982,35
€ 28.865,98	€ 31.128,00	€ 33.567,26	€ 36.197,68	€ 39.034,22	€ 42.093,05	€ 45.391,56	€ 48.948,56
€ 27.998,95	€ 30.245,36	€ 32.668,74	€ 35.282,99	€ 38.103,06	€ 41.145,12	€ 44.426,58	€ 47.966,21
€ 14.010,91	€ 14.666,15	€ 15.350,51	€ 16.065,29	€ 16.811,87	€ 17.591,68	€ 18.406,23	€ 19.257,07
€ 77.872,97	€ 92.539,12	€ 107.889,63	€ 123.954,91	€ 140.766,78	€ 158.358,47	€ 176.764,70	€ 196.021,77
-€ 2.791,52	-€ 2.841,76	-€ 2.892,92	-€ 2.944,99	-€ 2.998,00	-€ 3.051,96	-€ 3.106,90	-€ 3.162,82
€ 104.428,54	€ 112.611,83	€ 121.436,38	€ 130.952,44	€ 141.214,21	€ 152.280,11	€ 164.213,17	€ 177.081,33
€ 101.637,02	€ 109.770,06	€ 118.543,46	€ 128.007,45	€ 138.216,21	€ 149.228,15	€ 161.106,27	€ 173.918,51
€ 50.860,00	€ 53.228,13	€ 55.701,62	€ 58.285,22	€ 60.983,89	€ 63.802,81	€ 66.747,41	€ 69.823,35
€ 333.580,36	€ 386.808,49	€ 442.510,12	€ 500.795,34	€ 561.779,22	€ 625.582,03	€ 692.329,44	€ 762.152,80
-€ 4.158,84	-€ 4.233,70	-€ 4.309,91	-€ 4.387,48	-€ 4.466,46	-€ 4.546,85	-€ 4.628,70	-€ 4.712,01
€ 131.952,84	€ 142.293,01	€ 153.443,45	€ 165.467,67	€ 178.434,14	€ 192.416,69	€ 207.494,95	€ 223.754,79
€ 127.794,00	€ 138.059,31	€ 149.133,54	€ 161.080,18	€ 173.967,68	€ 187.869,84	€ 202.866,26	€ 219.042,77
€ 63.949,17	€ 66.945,75	€ 70.075,40	€ 73.344,12	€ 76.758,18	€ 80.324,14	€ 84.048,85	€ 87.939,47
€ 326.605,45	€ 393.551,20	€ 463.626,60	€ 536.970,72	€ 613.728,91	€ 694.053,05	€ 778.101,90	€ 866.041,37
-€ 3.658,55	-€ 3.724,40	-€ 3.791,44	-€ 3.859,68	-€ 3.929,16	-€ 3.999,88	-€ 4.071,88	-€ 4.145,18
€ 132.810,26	€ 143.217,61	€ 154.440,51	€ 166.542,86	€ 179.593,59	€ 193.667,00	€ 208.843,24	€ 225.208,73
€ 129.151,72	€ 139.493,21	€ 150.649,07	€ 162.683,18	€ 175.664,43	€ 189.667,12	€ 204.771,36	€ 221.063,55
€ 64.628,58	€ 67.641,06	€ 70.787,53	€ 74.074,01	€ 77.506,83	€ 81.092,57	€ 84.838,15	€ 88.750,75
€ 407.961,37	€ 475.602,43	€ 546.389,95	€ 620.463,96	€ 697.970,79	€ 779.063,36	€ 863.901,51	€ 952.652,26
-€ 5.025,87	-€ 5.116,33	-€ 5.208,43	-€ 5.302,18	-€ 5.397,62	-€ 5.494,78	-€ 5.593,68	-€ 5.694,37
€ 160.326,89	€ 172.890,52	€ 186.438,66	€ 201.048,47	€ 216.803,14	€ 233.792,39	€ 252.112,95	€ 271.869,17
€ 155.301,03	€ 167.774,18	€ 181.230,23	€ 195.746,29	€ 211.405,52	€ 228.297,61	€ 246.519,27	€ 266.174,80
€ 77.713,91	€ 81.354,67	€ 85.157,11	€ 89.128,53	€ 93.276,54	€ 97.609,12	€ 102.134,59	€ 106.861,64
€ 400.931,11	€ 482.285,78	€ 567.442,89	€ 656.571,42	€ 749.847,96	€ 847.457,09	€ 949.591,68	€ 1.056.453,32
-€ 6.950,36	-€ 7.075,46	-€ 7.202,82	-€ 7.332,47	-€ 7.464,46	-€ 7.598,82	-€ 7.735,60	-€ 7.874,84
€ 230.188,16	€ 248.226,30	€ 267.677,94	€ 288.653,87	€ 311.273,52	€ 335.665,71	€ 361.969,33	€ 390.334,17
€ 223.237,81	€ 241.150,83	€ 260.475,12	€ 281.321,40	€ 303.809,06	€ 328.066,89	€ 354.233,73	€ 382.459,33
€ 111.710,03	€ 116.935,43	€ 122.392,98	€ 128.093,17	€ 134.046,92	€ 140.265,69	€ 146.761,42	€ 153.546,59
€ 615.526,88	€ 732.462,31	€ 854.855,29	€ 982.948,45	€ 1.116.995,37	€ 1.257.261,06	€ 1.404.022,48	€ 1.557.569,07
-€ 7.817,39	-€ 7.958,10	-€ 8.101,34	-€ 8.247,17	-€ 8.395,62	-€ 8.546,74	-€ 8.700,58	-€ 8.857,19
€ 257.982,86	€ 278.199,05	€ 299.999,44	€ 323.508,16	€ 348.859,08	€ 376.196,57	€ 405.676,29	€ 437.466,12
€ 250.165,47	€ 270.240,95	€ 291.898,09	€ 315.260,99	€ 340.463,47	€ 367.649,83	€ 396.975,71	€ 428.608,93
€ 125.184,85	€ 131.041,39	€ 137.158,12	€ 143.546,77	€ 150.219,61	€ 157.189,46	€ 164.469,71	€ 172.074,34
€ 685.674,83	€ 816.716,22	€ 953.874,34	€ 1.097.421,12	€ 1.247.640,73	€ 1.404.830,19	€ 1.569.299,90	€ 1.741.374,24

€ 0,00

€ 0,00

€ 0,00

€ 0,00

€ 0,00

€ 0,00

€ 366.484,80

€ 366.484,80

€ 142.575,14

€ 142.575,14

-€ 1.000,04

€ 52.784,30

€ 51.784,26

€ 20.145,85

€ 216.167,62

-€ 3.219,75

€ 190.957,88

€ 187.738,12

€ 73.036,56

€ 835.189,36

-€ 4.796,83

€ 241.288,78

€ 236.491,95

€ 92.003,47

€ 958.044,84

-€ 4.219,79

€ 242.856,66

€ 238.636,87

€ 92.837,91

€ 1.045.490,18

-€ 5.796,87

€ 293.173,53

€ 287.376,66

€ 111.799,36

€ 1.168.252,68

-€ 8.016,58

€ 420.921,75

€ 412.905,17

€ 160.634,25

€ 1.718.203,32

-€ 9.016,62

€ 471.747,08

€ 462.730,47

€ 180.018,00

€ 1.921.392,24

Analisi dei costi

<u>TRAVI E PILASTRI</u> area							
HEB 300	1,4908 dm ²	0,014908 m ²	altezza HEB 300=	28 m	lunghezza IPE 24	1,2 m	
IPE 240	0,3912 dm ²	0,003912 m ²	n° HEB 300=	16	n° IPE 240=	120	
IPE 300	0,5381 dm ²	0,005381 m ²					
UPN 300	0,5876 dm ²	0,005876 m ²	lunghezza IPE 300=	68,763 m	lunghezza UPN 300=	66,38 m	
			n° IPE 300=	16	n° UPN 300=	16	

HEB	6,678784	6,7 m ³	euro/kg	3,5
IPE 240	0,563328	0,6 m ³	densità acciaio	7500 kg/m ³
IPE 300	5,920219248	5,9 m ³	peso	145523,35 kg
UNP 300	6,24078208	6,2 m ³	PREZZO	509331,7249 euro
TOTALE	19,4 m ³			

<u>CAVI</u>		lunghezza (m)	n°	area (m ²)	m ³		
orizzontali	11	224	0,0013	3,2032		euro/kg	3,5
longitudinali	12	112	0,0013	1,7472		densità acciaio	7500 kg/m ³
trasversali	3	210	0,0013	0,819		peso	43270,5 kg
TOTALE				5,7694 m ³		PREZZO	151446,75 euro
							734743,4

<u>OCCHIONI</u>		n° per cavo	n° cavi	totale
orizzontali	2	224	448	
longitudinali	2	112	224	
trasversali	2	210	420	

n° totale		1092		
area	0,767 dm ²	0,00767 m ²	euro/kg	3,5
spessore	1 cm	0,01 m	densità acciaio	7500 kg/m ³
volume		0,0000767 m ³	peso	628,173 kg
volume totale		0,0837564 m ³	PREZZO	2198,6055 euro

<u>LAMIERE</u>					
area	220 m ²				
lunghezza	15,62 dm	1,562 m	euro/kg	3,5	
area reale	343,64 m ²		densità acciaio	7500 kg/m ³	
spessore	0,6 mm	0,0006 m	peso	10824,66 kg	
volume totale		0,206184 m ³	PREZZO	37886,31 euro	
n° piani	7				

<u>CLS</u>				
area	220 m ²			
spessore	0,1 m			
volume totale	22 m ³		prezzo	110 euro/m ³
n° piani	7		PREZZO	16940 euro
TOTALE	154 m ³			

<u>PAVIMENTAZIONE</u>				
area	220 m ²		prezzo	11 euro/m ²
n° piani	7		PREZZO	16940 euro
TOTALE	1540 m ²			

<u>VENEZIANE</u>					
n° veneziane	42		prezzo cad	32,64 euro/m ²	
n° piani	7		PREZZO	80607,744 euro	
n° fronti	2		motorizzazione	58800	100 euro cad
TOTALE	588	1,5	2,8 metri		
superficie	2469,6	2470 m ²	TOTALE	139407,744 euro	

<u>ENERGETICO</u>							
totale	1074950 euro	EDIFICIO SUD	4220	615507,327	EDIFICIO NORD	3150	459442,673

<u>PARTIZIONI INTERNE</u>				
superficie totale	7370 m ²		demolizione	20,4 euro/m ²
5% della sul	368,5 m ²		nuova costruzione	25 euro/m ² (prezzario della camera di commercio di bologna)
altezza	2,8 m		TOTALE	46843,72
TOTALE	1031,8 m ³			

EDIFICIO SUD		EDIFICIO NORD	
TOTALE	662351,047	662351 euro	156,9552244 euro/m ²
n°alloggi	42		
euro per alloggio	15770,26302	15770 euro	
area edificio	4220 m ²		
TOTALE	1380438	1380438 euro	438,2341 euro/m ²
n°alloggi	42		
euro per alloggio	32867,56	32868 euro	
area edificio	3150 m ²		

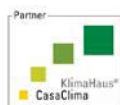
PREZZO NUOVA COSTRUZIONE		PREZZO NUOVA COSTRUZION	
COSTI SOCIALI	1350 euro/m ²	COSTI SOCIALI	1350 euro/m ²
DEMOLIZIONE	200 euro/m ²	DEMOLIZIONE	200 euro/m ²
TOTALE	350 euro/m ²	TOTALE	350 euro/m ²
TOTALE	1900 euro/m ²	TOTALE	1900 euro/m ²
area	4220 m ²	area	3150 m ²
COSTO TOTALE	8018000 euro	COSTO TOTALE	5985000 euro

Schede tecniche



Scheda tecnico-commerciale

Isover EPS



Isover Saint-Gobain
è socio ordinario
del GBC Italia



Scheda tecnico-commerciale

Isover EPS



DESCRIZIONE

Pannelli in polistirene espanso sinterizzato a marchio IIP UNI con bordi ortogonali. Disponibili nelle seguenti tipologie:

- Isover EPS 038: tipo EPS 80
- Isover EPS 036: tipo EPS 100
- Isover EPS 035: tipo EPS 120

Il pannello Isover EPS 036 è certificato ETICS.

APPLICAZIONE

Isolamento termico e acustico dall'esterno di pareti e solai: isolamento a cappotto.

VANTAGGI

- Isolamento termico
- Leggerezza
- Facilità di taglio
- Facilità di posa

STOCCAGGIO

Il prodotto deve essere immagazzinato al coperto, in ambienti ben ventilati e lontano da fonti di calore e di accensione (scintille e cavi elettrici).

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma di riferimento	Marcatura CE
Conducibilità termica dichiarata λ_D Isover EPS 038	0,038	W/(m·K)	EN 12667	CE
Conducibilità termica dichiarata λ_D Isover EPS 036	0,036	W/(m·K)	EN 12667	CE
Conducibilità termica dichiarata λ_D Isover EPS 035	0,035	W/(m·K)	EN 12667	CE
Classe di reazione al fuoco	E	-	EN 13501-1	CE
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ Isover EPS 038	20 - 40	-	EN 12086	
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ Isover EPS 036 E 035	30 - 70	-	EN 12086	
Assorbimento d'acqua a breve periodo	3	-	EN 12087	CE
Resistenza alla compressione con deformazione del 10% Isover EPS 038	80	kPa	EN 826	CE
Resistenza alla compressione con deformazione del 10% Isover EPS 036	100	kPa	EN 826	CE
Resistenza alla compressione con deformazione del 10% Isover EPS 035	120	kPa	EN 826	CE
Resistenza alla trazione perpendicolare alle facce Isover EPS 036	≥ 100	kPa	EN 1607	CE
Resistenza alla trazione perpendicolare alle facce Isover EPS 035	≥ 120	kPa	EN 1607	CE
Resistenza alla flessione Isover EPS 038	170	kPa	EN 12089	CE
Resistenza alla flessione Isover EPS 036	200	kPa	EN 12089	CE
Resistenza alla flessione Isover EPS 035	170	kPa	EN 12089	CE
Tolleranze dimensionali: lunghezza	L2	-	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: larghezza	W2	-	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: spessore Isover EPS 038 E 035	T1	-	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: spessore Isover EPS 036	T2	-	EN 822	CE
Squadratura	S2	-	EN 824	CE
Planarità	P3	-	EN 825	CE
Stabilità dimensionale	$\pm 0,2$	%	EN 1603	CE
Calore specifico	1.340	J/Kg·K	EN 12524	

Spessore (mm) *	Resistenza termica dichiarata R_D (m ² K/W) Isover EPS 038 CE	Resistenza termica dichiarata R_D (m ² K/W) Isover EPS 036 CE	Resistenza termica dichiarata R_D (m ² K/W) Isover EPS 035 CE	Dimensioni (m)	m ² /pallet
40	1,05	1,10	1,10	0,50 x 1,00	75,00
50	1,30	1,35	1,40	0,50 x 1,00	60,00
60	1,55	1,65	1,70	0,50 x 1,00	50,00
80	2,10	2,20	2,25	0,50 x 1,00	35,00
100	2,60	2,75	2,85	0,50 x 1,00	30,00

* Altri spessori disponibili su richiesta

CODICE: STC 194
REVISIONE: 03

DATA: Marzo 2012

Per quanto riguarda la marcatura CE, Questo prodotto isolante è conforme alla direttiva 89/106/CE recepita dal DPR 246 del 21/4/1993 in base alla norma EN 13163.

I dati CE riportati in questa scheda sono quelli richiesti per l'isolamento termico degli edifici dalla norma EN 13163 e comuni a tutte le applicazioni.

Il sistema di gestione qualità di Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. è certificato secondo UNI EN ISO 9001:2008. Il sistema di gestione ambientale è certificato secondo UNI EN ISO 14001:2004. Il sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori è certificato secondo OHSAS18001:2007.

I dati indicati nella presente scheda, ad esclusione di quelli richiesti dalla marcatura CE, non sono tassativi e Saint-Gobain PPC Italia S.p.A può, senza particolare segnalazione, modificarli. L'effettuazione delle forniture è subordinata alle nostre possibilità di produzione.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. si riserva il diritto di apportare in ogni momento e senza preavviso modifiche di qualsivoglia natura, nonché di cessarne la produzione.



Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. – Attività Isover

Sede Legale: Via Ettore Romagnoli, 6 – 20146 Milano Customer Service Isover Saint-Gobain Tel. + 39 0363 318 400 – Fax. + 39 0363 318 337
www.isover.it

Technical datasheet

Isover EPS



DESCRIPTION

Slab in expanded sintered polystyrene IIP UNI with straight edges. It is available in three versions:

- Isover EPS 038: like EPS 80
- Isover EPS 036: like EPS 100
- Isover EPS 035: like EPS 120

APPLICATION

Thermal and acoustic insulation of walls and floors from the outside: ETICS systems.

BENEFITS

- Thermal insulation
- Lightweight
- Easy workability
- Easy laying

STORAGE

The product must be stocked inside, in ventilated areas and away from heat sources and from fire trigger sources (sparks, electric cables).

Parameter	Value	Unit	Norm	CE marking
Declared thermal conductivity λ_D Isover EPS 038	0,038	W/(m·K)	EN 12667	CE
Declared thermal conductivity λ_D Isover EPS 036	0,036	W/(m·K)	EN 12667	CE
Declared thermal conductivity λ_D Isover EPS 035	0,035	W/(m·K)	EN 12667	CE
Reaction to fire class	E	-	EN 13501-1	CE
Water vapour resistance factor μ Isover EPS 038	20 - 40	-	EN 12086	
Water vapour resistance factor μ Isover EPS 036 E 035	30 - 70	-	EN 12086	
Water absorption in short period	3	-	EN 12087	CE
Compression resistance at 10% deformation Isover EPS 038	80	kPa	EN 826	CE
Compression resistance at 10% deformation Isover EPS 036	100	kPa	EN 826	CE
Compression resistance at 10% deformation Isover EPS 035	120	kPa	EN 826	CE
Tensile strength perpendicular to faces Isover EPS 036	≥ 100	kPa	EN 1607	CE
Tensile strength perpendicular to faces Isover EPS 035	≥ 120	kPa	EN 1607	CE
Flexion resistance Isover EPS 038	170	kPa	EN 12089	CE
Flexion resistance Isover EPS 036	200	kPa	EN 12089	CE
Flexion resistance Isover EPS 035	170	kPa	EN 12089	CE
Dimensional tolerance: length	L2	-	EN 822	CE
Dimensional tolerance: width	W2	-	EN 822	CE
Dimensional tolerance: thickness Isover EPS 038 E 035	T1	-	EN 822	CE
Dimensional tolerance: thickness Isover EPS 036	T2	-	EN 822	CE
Squareness	S2	-	EN 824	CE
Flatness	P3	-	EN 825	CE
Dimensional stability	$\pm 0,2$	%	EN 1603	CE
Specific heat	1.340	J/Kg·K	EN 12524	

Thickness (mm) *	Declared thermal resistance R_D (m ² K/W) Isover EPS 038 CE	Declared thermal resistance R_D (m ² K/W) Isover EPS 036 CE	Declared thermal resistance R_D (m ² K/W) Isover EPS 035 CE	Dimensions (m)	m ² /pallet
40	1,05	1,10	1,10	0,50 x 1,00	75,00
50	1,30	1,35	1,40	0,50 x 1,00	60,00
60	1,55	1,65	1,70	0,50 x 1,00	50,00
80	2,10	2,20	2,25	0,50 x 1,00	35,00
100	2,60	2,75	2,85	0,50 x 1,00	30,00

* Other thicknesses are available on demand

CODE: STC 194
REVISION: 03
DATE: March 2012

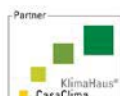
As regards the CE marking, this insulating product is in accordance with the standard 89/106/CE received by the DPR 246 of 21/4/1993 based on the standard EN 13163. The CE data indicated on this datasheet are the ones required for the thermal insulation of buildings by the standard EN 13163 common to all applications.

The Quality Management System of Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. has been assessed and found in accordance with the requirements of the EN ISO 9001:2008, EN ISO 14001:2004 and OHSAS 18001:2007.

The values stated in this datasheet, except for the values required by the CE marking, are not binding and Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. may change them, without any notice.

Supplies are subjected to our production possibilities.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. reserves the right to alter or amend product specification or stop the production without notice.



Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. – Attività Isover

Sede Legale: Via Ettore Romagnoli, 6 – 20146 Milano Customer Service Isover Saint-Gobain Tel. + 39 0363 318 400 – Fax. + 39 0363 318 337
www.isover.it

Scheda tecnico-commerciale

Superbac e Superbac N Roofine®



DESCRIZIONE

Pannello in isolante minerale G3 ad alta densità in fibra crêpe, idrorepellente. Prodotto in Italia con almeno l'80% di vetro riciclato e con una resina termoindurente di nuova generazione, che associa componenti organici e vegetali, minimizzando le emissioni nell'aria di sostanze inquinanti come formaldeide e altri composti organici volatili (VOC). Disponibile nelle seguenti tipologie:

- Superbac Roofine® G3: rivestito con uno strato di bitume ad elevata grammatura, armato con un velo di vetro e con un film di polipropilene a finire
- Superbac N Roofine® G3: senza rivestimento

APPLICAZIONE

Isolamento termico e acustico di coperture piane e inclinate in latero-cemento, in lamiera e in legno, sia tra i listelli, sia in strato continuo e portante sotto i listelli di ventilazione.

VANTAGGI

- Ottima resistenza meccanica alla compressione
- Stabilità dimensionale al variare della temperatura e dell'umidità
- Isolamento termico e acustico
- Ottima reazione al fuoco
- Traspirabilità
- Lo strato di bitume favorisce la posa della membrana impermeabilizzante

STOCCAGGIO

Il prodotto deve essere immagazzinato al coperto, in ambienti ben ventilati e lontano da fonti di calore dirette.

ALTRE CARATTERISTICHE

Prodotto di agevole manipolazione e taglio, meccanicamente resistente, resistente all'insaccamento, imputrescibile, inattaccabile dalle muffe. Nelle previste condizioni d'impiego il prodotto è stabile nel tempo.

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma di riferimento	Marcatura CE
Conducibilità termica dichiarata λ_D	0,037	W/(m·K)	EN 12667	CE
Classe di reazione al fuoco Superbac Roofine® G3	F	-	EN 13501-1	CE
Classe di reazione al fuoco Superbac N Roofine® G3	A2-s1,d0	-	EN 13501-1	CE
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ Superbac Roofine® G3	20.000	-	EN 12086	CE
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ Superbac N Roofine® G3	1	-	EN 12086	CE
Absorbimento d'acqua a breve periodo	≤ 1	kg/m ²	EN 1609	CE
Resistenza alla compressione con deformazione del 10%	> 50	kPa	EN 826	
Resistenza al carico puntuale spessori 50 ÷ 60 mm	> 600	N	EN 12430	
Resistenza al carico puntuale spessori 80 ÷ 120 mm	> 800	N	EN 12430	
Resistenza alla trazione perpendicolare alle facce	> 10	kPa	EN 1607	
Tolleranze dimensionali: lunghezza	± 2%	%	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: larghezza	± 1,5%	%	EN 822	CE
Tolleranze dimensionali: spessore	T2	mm	EN 823	CE
Squadatura	≤ 5	mm/m	EN 824	CE
Planarità	≤ 6	mm	EN 825	CE
Stabilità dimensionale	≤ 1	%	EN 1604	CE
Calore specifico	1.030	J/Kg·K	EN 12524	
Resistività al flusso d'aria	50	kPa·s/m ²	EN 29053	

Spessore (mm)	Resistenza termica dichiarata R_D (m ² K/W) Superbac Roofine® G3 CE	Resistenza termica dichiarata R_D (m ² K/W) Superbac N Roofine® G3 CE	Dimensioni (m)	m ² /pallet
50	1,25	1,35	1,00 x 1,20	30,00
60	1,55	1,60	1,00 x 1,20	24,00
80	2,10	2,15	1,00 x 1,20	18,00
100	2,60	2,70	1,00 x 1,20	14,40
120	3,15	3,20	1,00 x 1,20	12,00

CODICE: STC 175

REVISIONE: 07

DATA: Novembre 2012

Per quanto riguarda la marchiatura CE, Questo prodotto isolante è conforme alla direttiva 89/106/CE recepita dal DPR 246 del 21/4/1993 in base alle norme EN 13162 e EN 13172 come da certificati M331 e M336, rilasciati da BVC 0615-CPD-215984G.

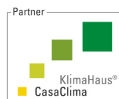
I dati CE riportati in questa scheda sono quelli richiesti per l'isolamento termico degli edifici dalla norma EN 13162 e comuni a tutte le applicazioni.

Il sistema di gestione qualità di Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. è certificato secondo UNI EN ISO 9001:2008. Il sistema di gestione ambientale è certificato secondo UNI EN ISO 14001:2004. Il sistema di gestione a tutela della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori è certificato secondo OHSAS18001:2007.

I dati indicati nella presente scheda, ad esclusione di quelli richiesti dalla marchiatura CE, non sono tassativi e Saint-Gobain PPC Italia S.p.A può, senza particolare segnalazione, modificarli.

L'effettuazione delle forniture è subordinata alle nostre possibilità di produzione.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. si riserva il diritto di apportare in ogni momento e senza preavviso modifiche di qualsivoglia natura, nonché di cessarne la produzione.



Isover Saint-Gobain è socio ordinario del GBC Italia



Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. – Attività Isover

Sede Legale: Via Ettore Romagnoli, 6 – 20146 Milano Customer Service Isover Saint-Gobain Tel. + 39 0363 318 400 – Fax. + 39 0363 318 337

www.isoover.it



DESCRIPTION

Slab made by using high density, crimped, water repellent mineral insulation G3. Made in Italy with at least 80% of recycled glass and with a new generation of thermo-hardening resin that associates organic and vegetal components and minimizes emissions of pollutant substances, like formaldehyde and others volatile organic compounds (VOC). It is available in two versions:

- Superbac Roofine® G3: faced on one side with a bitumen layer reinforced with a glass veil and with a polypropylene film as a finishing
- Superbac N Roofine® G3: not faced

APPLICATION

Thermal and acoustic insulation of pitched and flat roofs.

BENEFITS

- Compression resistance
- Dimensional stability in case of temperature and humidity variation
- Thermal and acoustic insulation
- Good fire reaction
- Water vapour transpiration
- The layer of bitumen helps the laying of the waterproofing membrane

STORAGE

The product must be stocked inside, in ventilated areas and away from heat sources.

OTHER CHARACTERISTICS

Easy to handle, mechanically resistant, resistant to sacking, rotproof, resistant to moulds. If properly employed the product is stable in time.

Parameter	Value	Unit	Norm	CE marking
Declared thermal conductivity λ_D	0,037	W/(m·K)	EN 12667	CE
Reaction to fire class Superbac Roofine® G3	F	-	EN 13501-1	CE
Reaction to fire class Superbac N Roofine® G3	A2-s1,d0	-	EN 13501-1	CE
Water vapour resistance factor μ Superbac Roofine® G3	20.000	-	EN 12086	CE
Water vapour resistance factor μ Superbac N Roofine® G3	1	-	EN 12086	CE
Water absorption in short period	≤ 1	kg/m ²	EN 1609	CE
Compression resistance at 10% deformation	> 50	kPa	EN 826	
Point load compressive resistance thicknesses 50 ÷ 60 mm	> 600	N	EN 12430	
Point load compressive resistance thicknesses 80 ÷ 120 mm	> 800	N	EN 12430	
Tensile strength perpendicular to faces	> 10	kPa	EN 1607	
Dimensional tolerance: lenght	$\pm 2\%$	%	EN 822	CE
Dimensional tolerance: width	$\pm 1,5\%$	%	EN 822	CE
Dimensional tolerance: thickness	T2	mm	EN 823	CE
Squareness	≤ 5	mm/m	EN 824	CE
Flatness	≤ 6	mm	EN 825	CE
Dimensional stability	≤ 1	%	EN 1604	CE
Specific heat	1.030	J/Kg·K	EN 12524	
Air flow resistivity	50	kPa·s/m ²	EN 29053	

Thickness (mm)	Declared thermal resistance R_D (m ² K/W) Superbac Roofine® G3 CE	Declared thermal resistance R_D (m ² K/W) Superbac N Roofine® G3 CE	Dimensions (m)	m ² /pallet
50	1,25	1,35	1,00 x 1,20	30,00
60	1,55	1,60	1,00 x 1,20	24,00
80	2,10	2,15	1,00 x 1,20	18,00
100	2,60	2,70	1,00 x 1,20	14,40
120	3,15	3,20	1,00 x 1,20	12,00

CODE: STC 175

REVISION: 07

DATE: November 2012

As regards the CE marking, this insulating product is in accordance with the standard 89/106/CE received by the DPR 246 of 21/4/1993 based on the standards EN 13162 and EN 13172 as per certifications M331 e M336, issued by BVC 0615-CPD-215984G.

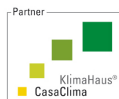
The CE data indicated on this datasheet are the ones required for the thermal insulation of buildings by the standard EN 13162 common to all applications.

The Quality Management System of Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. has been assessed and found in accordance with the requirements of the EN ISO 9001:2008, EN ISO 14001:2004 and OHSAS 18001:2007.

The values stated in this datasheet, except for the values required by the CE marking, are not binding and Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. may change them, without any notice.

Supplies are subjected to our production possibilities.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. reserves the right to alter or amend product specification or stop the production without notice.



Isover Saint-Gobain è socio ordinario del GBC Italia



Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. – Attività Isover

Sede Legale: Via Ettore Romagnoli, 6 – 20146 Milano Customer Service Isover Saint-Gobain Tel. + 39 0363 318 400 – Fax. + 39 0363 318 337

www.isoover.it

Vetri basso emissivi Pilkington

Informazioni tecniche

Pilkington **K Glass**[™]

Pilkington **K Glass**[™] è un vetro basso emissivo di colore neutro. Durante la fabbricazione del vetro viene applicato sulla sua superficie un rivestimento speciale, particolarmente durevole e trasparente. Il coating presenta un'eccezionale durata e resistenza ai graffi; può essere inoltre temperato, laminato o curvato. È possibile utilizzare Pilkington **K Glass**[™] nelle vetrate singole e nelle vetrate isolanti. Disponibile su Pilkington **Optiwhite**[™] vetro extrachiaro a basso contenuto di ferro per una maggiore trasmissione luminosa: Pilkington **K Glass**[™] OW.

Pilkington **K Glass**[™] è disponibile in grandi lastre e in traversi, negli spessori 4 mm e 6 mm.

Pilkington **Optitherm**[™]

Pilkington **Optitherm**[™] S5, Pilkington **Optitherm**[™] S3, Pilkington **Optitherm**[™] S1 e Pilkington **Optitherm**[™] GS* sono vetri basso emissivi magnetronici, di colore neutro, da assemblare obbligatoriamente in vetrate isolanti. Il coating è applicato fuori linea su vetri float trasparenti tramite processo magnetronico. Questi prodotti sono disponibili in versione temperata e laminata.

* Pilkington **Optitherm**[™] GS è consigliato per le vetrate isolanti triple.



Vetri basso emissivi Pilkington – Dati tecnici

Lastra interna e/o esterna	Parametri luminosi (%)		Parametri energetici (%)				Coefficiente di Shading			Valore U _g (W/m ² K)
	Trasmissione	Riflessione	Trasmissione diretta	Riflessione	Assorbimento	Fattore Solare	Lunghezza d'onda corta	Lunghezza d'onda lunga	Totale	
Composizione vetrocamera (4 mm Pilkington Optifloat [™] Clear – 16 mm Argon – 4 mm lastra interna)										
Pilkington Optifloat [™] Clear (per riferimento)	81	15	70	13	17	76	0,80	0,07	0,87	2,6
Pilkington K Glass [™]	75	18	60	16	24	72	0,69	0,14	0,83	1,5
Pilkington Optitherm [™] S5	79	13	53	28	19	62	0,61	0,10	0,71	1,1
Pilkington Optitherm [™] S3	80	13	54	26	20	61	0,62	0,08	0,70	1,1
Pilkington Optitherm [™] S1	70	21	42	38	20	48	0,48	0,07	0,55	1,0
Composizione vetrocamera triplo (4 mm lastra esterna – 12 mm Argon – 4 mm Pilkington Optifloat [™] Clear – 12 mm Argon – 4 mm lastra interna)										
Pilkington Optifloat [™] Clear (per riferimento)	74	20	60	17	23	68	0,69	0,09	0,78	1,8
Pilkington K Glass [™]	63	23	46	19	35	58	0,53	0,14	0,67	1,0
Pilkington Optitherm [™] S5	69	17	41	33	26	49	0,47	0,09	0,56	0,7
Pilkington Optitherm [™] S3	71	18	42	33	25	50	0,48	0,09	0,57	0,7
Pilkington Optitherm [™] S1	56	31	30	46	24	36	0,34	0,07	0,41	0,7
Pilkington Optitherm [™] GS	73	15	47	27	26	56	0,54	0,10	0,64	0,8
Composizione vetrocamera (4 mm Pilkington Optiwhite [™] – 16 mm argon – 4 mm lastra interna)										
Pilkington Optiwhite [™] (per riferimento)	84	15	82	15	3	83	0,94	0,01	0,95	2,6
Pilkington K Glass [™] OW	78	18	71	18	11	79	0,89	0,09	0,91	1,5
Pilkington Optitherm [™] S3 OW	82	13	60	31	9	66	0,69	0,07	0,76	1,1
Composizione vetrocamera triplo (4 mm lastra esterna – 12 mm argon – 4 mm Pilkington Optiwhite [™] – 12 mm argon – 4 mm lastra interna)										
Pilkington Optiwhite [™] (per riferimento)	78	21	75	20	5	77	0,86	0,03	0,89	1,8
Pilkington K Glass [™] OW	67	24	58	22	20	65	0,67	0,08	0,75	1,0
Pilkington Optitherm [™] S3 OW	74	18	48	39	13	53	0,55	0,06	0,61	0,7

(*) su Pilkington **Optiwhite**[™]

I dati tecnici sopraindicati sono calcolati secondo le norme EN 410 ed EN 673.

Il valore U_g per vetrate isolanti riempite di gas Argon fa riferimento ad una percentuale di riempimento del 90%.

Il coating basso emissivo si trova in faccia 3 nelle vetrate doppie e in faccia 2 e 5 nelle vetrate triple.

Questa pubblicazione fornisce esclusivamente una descrizione generale del prodotto. Per informazioni più dettagliate contattare il fornitore locale di prodotti per l'edilizia Pilkington. È responsabilità dell'utilizzatore garantire che l'uso del prodotto sia appropriato per qualsiasi applicazione particolare e che tale applicazione rispetti tutte le norme di legge, gli standard, i codici professionali ed ogni altro possibile requisito. Nei limiti massimi consentiti dalla legge, Nippon Sheet Glass Co. Ltd. e le sue consociate declinano qualsiasi responsabilità derivante da eventuali errori e/o omissioni presenti in questa pubblicazione e per ogni conseguenza derivata dall'aver fatto affidamento su di essa.



Il marchio CE conferma che un prodotto soddisfa la normativa europea armonizzata applicabile.
Le marcature CE per ciascun prodotto, compresi i valori dichiarati, sono disponibili sul sito www.pilkington.com/CE



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Italia S.p.A.

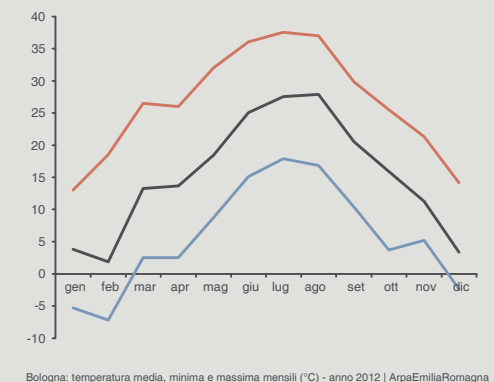
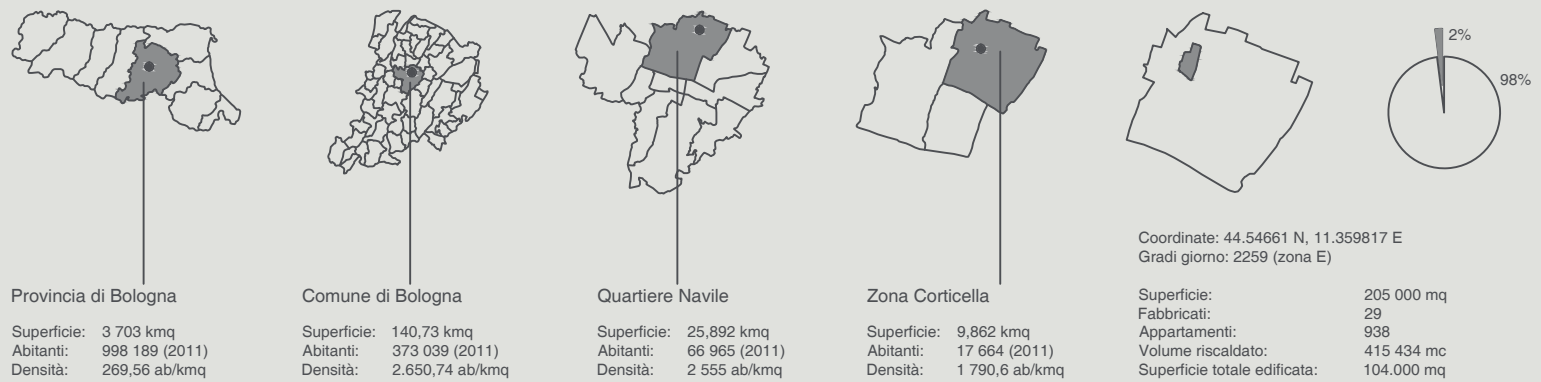
Via delle Industrie, 46 – 30175 Porto Marghera (VE)

Tel: +39 041 5334911 – Fax: +39 041 5317687

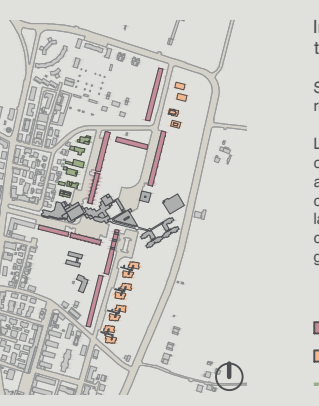
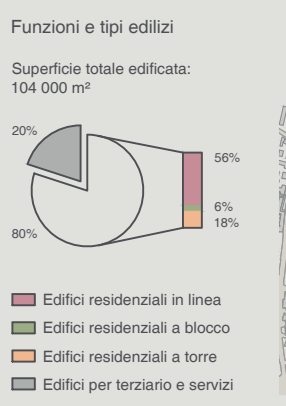
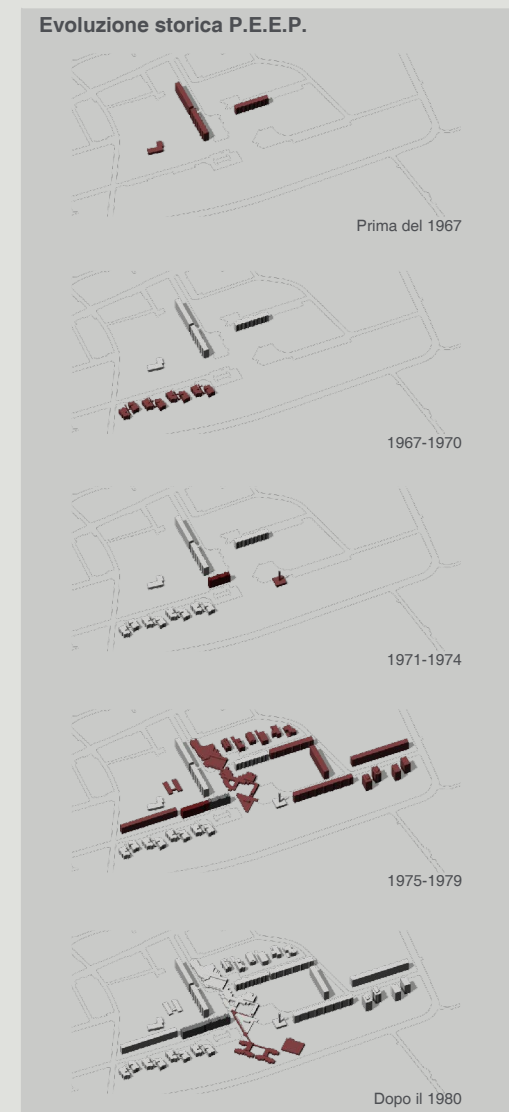
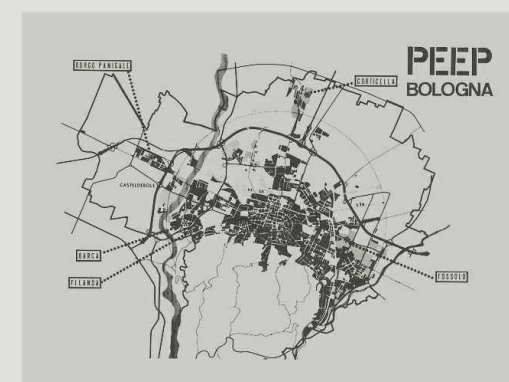
e-mail: documentazioneedilizia@nsg.com

www.pilkington.it

Indice delle tavole



	Italia	Bologna (comune)	Navile	Corticella
Residenti	59,7 mln	380 635	66 965	17 664
Percentuale stranieri	7,50%	14,57%	17,10%	15,80%
Numero famiglie	26 mln	176 931	34 647	8 728
Componenti famiglia	2,30	2,06	1,89	2,02

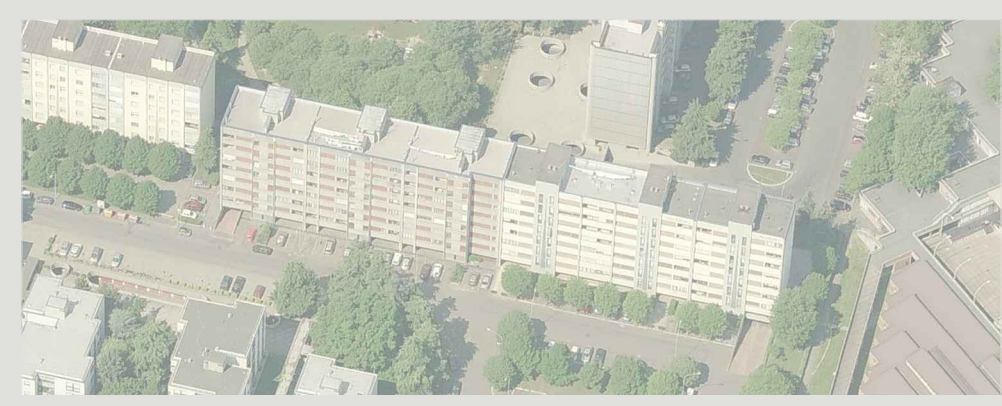


Impianto di telerscaldamento

Sistema di telerscaldamento realizzato negli anni '70.

L'impianto è costituito da una centrale termica che produce acqua calda mediante combustione di gas BTZ e che la invia alle 17 sottostazioni che si occupano di servire gruppi di edifici.

- Centrale termica
- Sottostazioni
- Rete di distribuzione



01

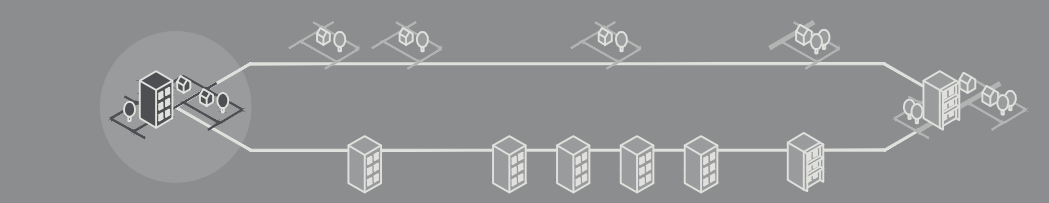
Inquadramento territoriale

PROGETTARE I PROIETTARE

Integrazione urbana e riqualificazione edilizia del PEEP di Corticella

Università di Bologna | Dipartimento di Architettura | Laboratorio di Laurea "Architettura Sostenibile" A.A. 2012-2013 | Docenti: Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Kristian Fabbri, Andreina Maahsen Milan, Tomaso Trombetti

Relatore: Prof. Arch. Ernesto Antonini | Correlatori: Arch. Kristian Fabbri, Arch. Valentina Orioli | Studenti: Alessandro Foschi, Sara Gargiulo



1. Fornace La Giostra



È la più antica con forno rotondo. Verso il 1950 è stata trasformata per uso residenziale e poi abbandonata.

4. Vecchia Cartiera



Questa cartiera è rimasta funzionante fin verso il 1950, con una ventina di operai.

6. Ponte a schiena d'asino



Scavalca il Canalazzo, ramo non navigabile del canale, presso la confluenza con l'altro ramo.

8. Sostegno di Corticella



Sistemato in muratura dal Vignola nel 1548. Vicino ad esso sorgeva uno dei più antichi mulini del canale. Da qui partivano barche ancora nel 1930-40.

11. Parrocchia dei Santi Savino e Silvestro



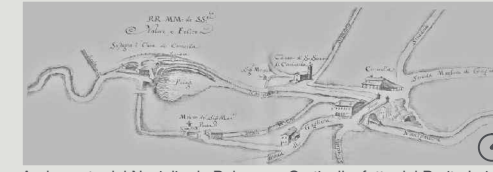
Chiesa principale di Corticella, è stata costruita in prossimità degli elementi storici più antichi.

12. Ponte di Corticella (1284)



Sopra passa la strada per Galliera. Qui sorgeva il porto di Corticella, il più antico del Navile, fin già dal 1284.

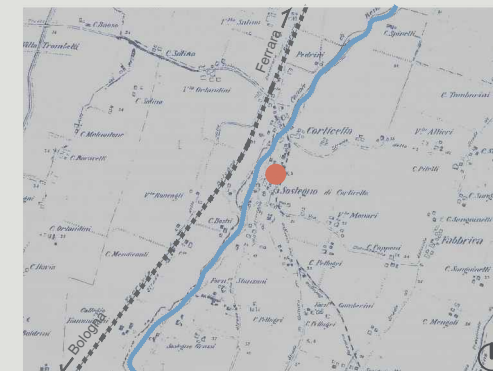
Sviluppo storico



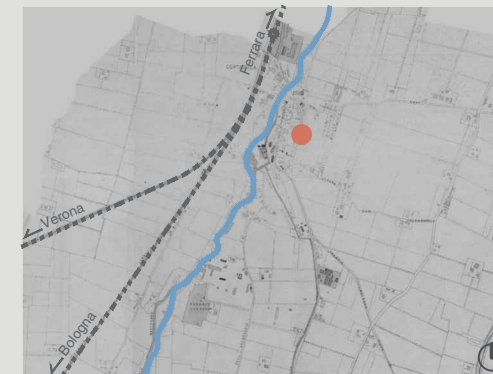
Andamento del Navile da Bologna a Corticella, fatto dal Perito Luigi Maria Casoli, 16 ottobre 1690 (A.S.B.)



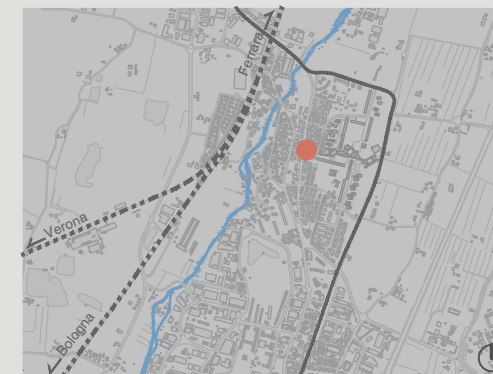
Pianta delle strade di Corticella, 1774 (Archivio di Stato di Bologna)



Il territorio di Corticella verso la fine del 1800 (carta topografica APCC)

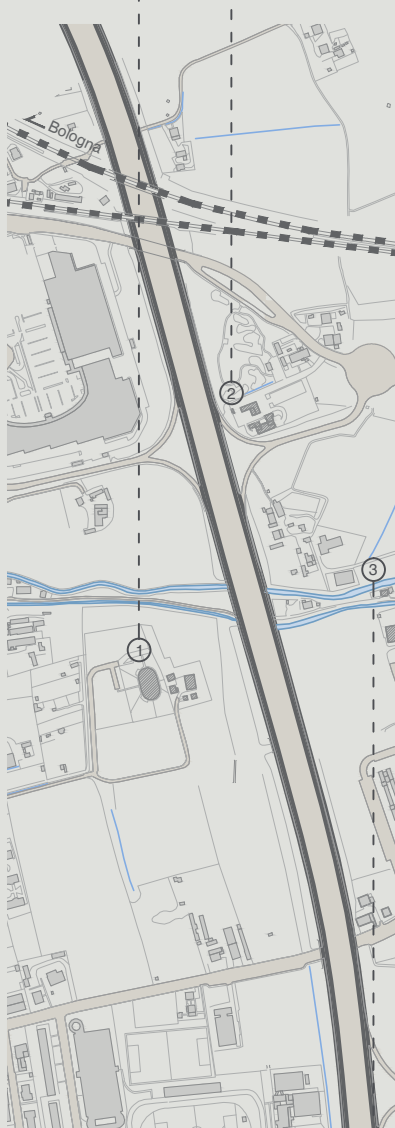


Cartografia del 1941

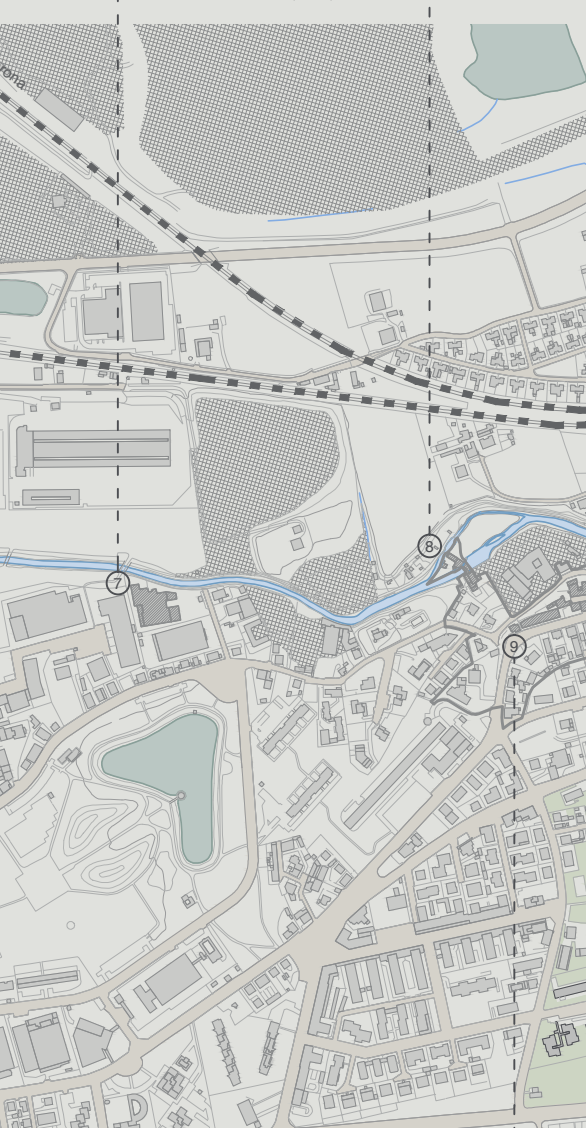


Situazione nel 2013

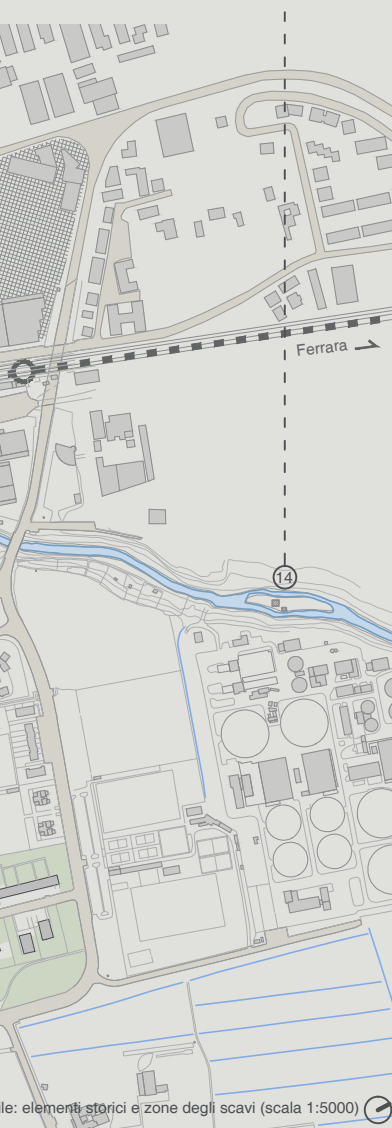
12. Fornace Guastardina



7. Fornace Edilfornaciari (1865)



14. La chiusetta



Il Navile: elementi storici e zone degli scavi (scala 1:5000)

Elementi storici Centro storico Scavi delle fornaci

3. Sostegno del Lando o Sostegno



Realizzato dopo l'allargamento del Canale Navile e contemporaneo al Sostegno Torreggiani (1560).

5. Sostegno dei Grassi o Sostegno



Contemporaneo a quello del Battiferro (1548), realizzato dal Vignola al posto di un più antico sbarramento.

9. Nucleo Casalunga



Con il rettilineamento e la formazione di via delle Fonti, la strada preesistente viene integrata nel nucleo ed in parte edificata, formando una piazza che diventa un luogo di ritrovo abbastanza frequentato.

10. Parco delle fonti

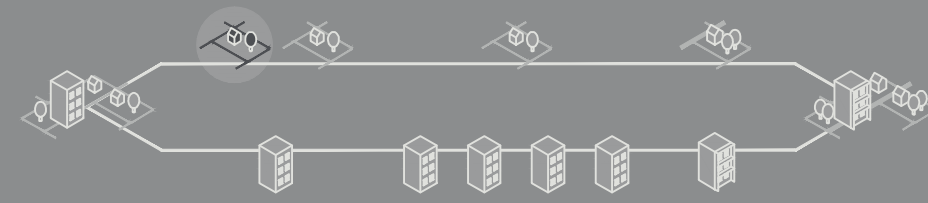


Dal 1950, diventa meta di escursioni qualificando Corticella anche come luogo del tempo libero.

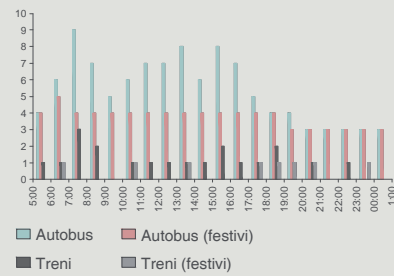
13. Sede del Dazio



Sorge dalla saldatura di due edifici preesistenti, uno dei quali compare già nel Seicento.



1. Accessibilità al quartiere



Accessibilità	
Autostrada	Uscita: Bologna Arcoveggio
Auto-Taxi	Tempo impiegato: 13 min Prezzo: 7,60 euro
Treno - Stazione Corticella 504	Tempo impiegato: 7 min Prezzo: 1,20 euro
Autobus	Tempo impiegato: 20 min Prezzo: 1;20 euro
Pista Ciclabile	Tempo impiegato: 30 min (10 Km/h) Fondo in ghiaia

- Autostrada
- Strada Statale
- Stada Provinciale
- Ferrovia
- Autobus
- Pista ciclabile
- Stazione
- Casello autostradale

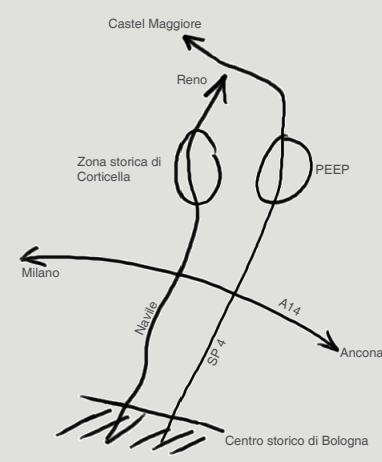
Valutazione

• Ottimi collegamenti solo con il centro storico di Bologna

2. Intensità del traffico veicolare



- Strade ad alta densità di percorrenza
- Strade a moderata intensità di percorrenza
- Strade a bassa densità di percorrenza



Valutazione

• Flussi veicolari principali con assi nord-sud ed irrilevanti collegamenti est-ovest

3. Piste ciclabili esistenti



Pista ciclabile di 180 m presente solo lungo una strada centrale dell'area del PEEP, non collegata con l'intorno.



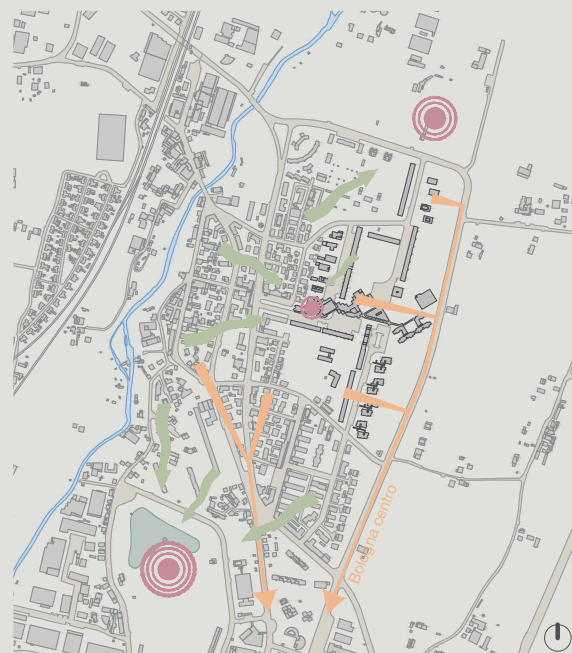
Percorso ciclabile lungo il Navile, che da Corticella giunge fino al centro storico di Bologna.



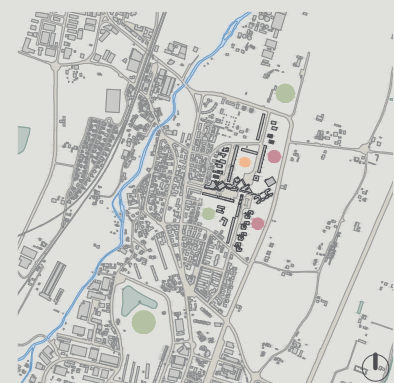
Valutazione

• Percorsi ciclopedonali esistenti brevi e sconnessi tra loro

4. Principali flussi di fruizione e luoghi attrattivi



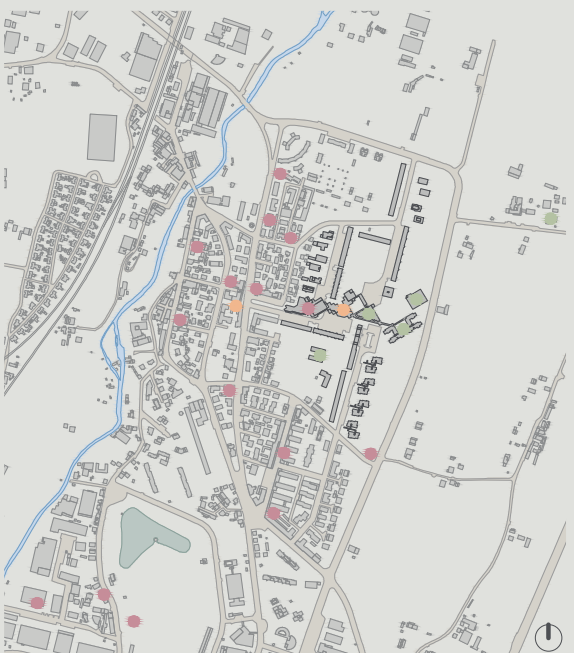
- Principali poli attrattivi e flussi urbani
- Polo attrattivo
 - Flusso (tempo libero)
 - Flusso (lavorativo)
- Livello di sfruttamento e manutenzione del verde
- Ottimo
 - Medio
 - Scarso



Valutazione

• Pochi poli attrattivi; la popolazione lavorativa si sposta verso il centro di Bologna

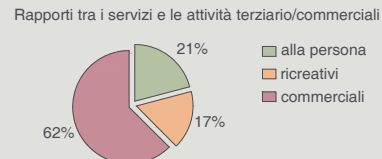
5. Servizi e attività terziario/commerciali



Area PEEP
4390 abitanti equivalenti (25 mq/ab)
22 220 mq di servizi

Area PEEP = 5,06 mq/ab
DM 1444 del 1968 = 6,5 mq/ab
LR n°47 del 7/12/1978 = 10 mq/ab

- alla persona
- ricreativi
- commerciali



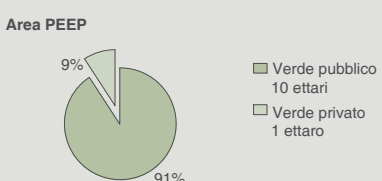
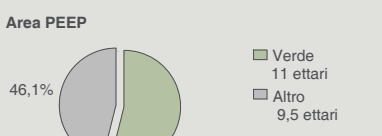
Valutazione

• Servizi principali situati nell'area PEEP

6. Verde pubblico e verde privato



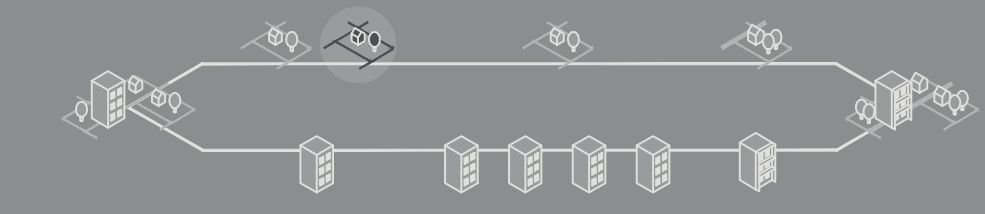
Area PEEP = 25 mq/ab
DM 1444 del 1968 = 9 mq/ab
LR n°47 del 7/12/78 = 10 mq/ab



Manutenzione e riqualificazione concessa in appalto a Mantuencoop
Contratto d'appalto ogni 5 anni
Costo della manutenzione circa 5 €/mq
Superficie verde = 100 000 mq
Costo totale annuo = circa 500 000 €

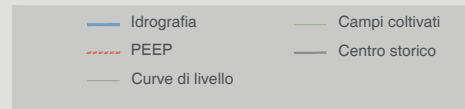
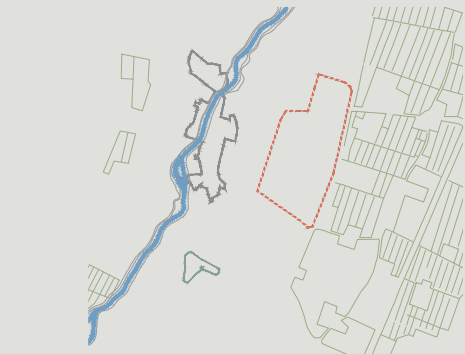
Valutazione

• Elevata quantità di verde pubblico

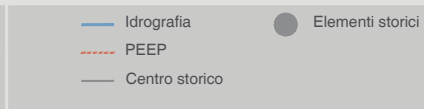
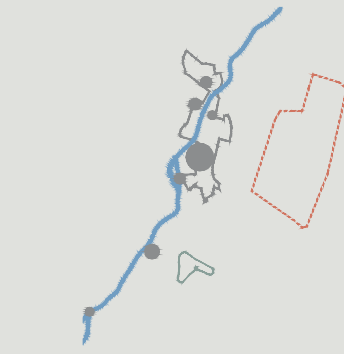


Sintesi dell'analisi del sito

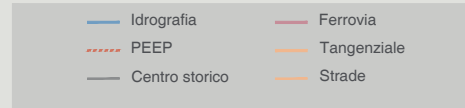
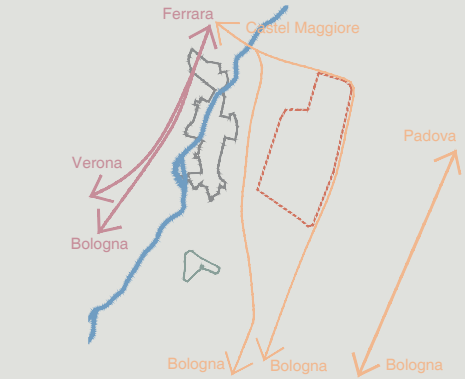
1. Morfologia



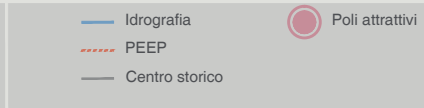
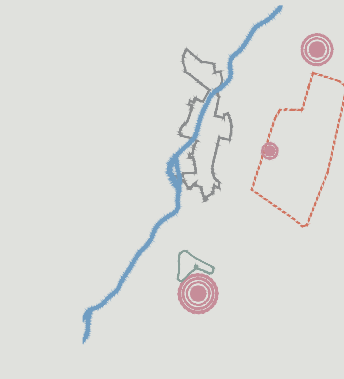
2. Elementi storici



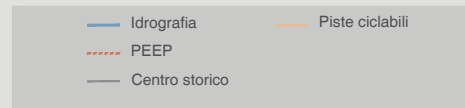
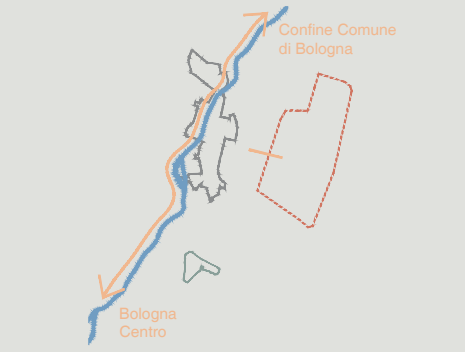
3. Connessioni



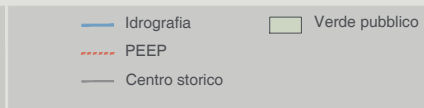
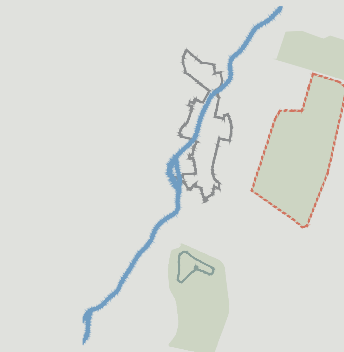
4. Poli attrattivi



5. Piste ciclabili



6. Verde pubblico

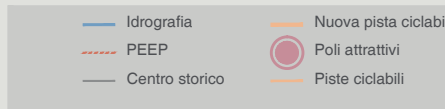
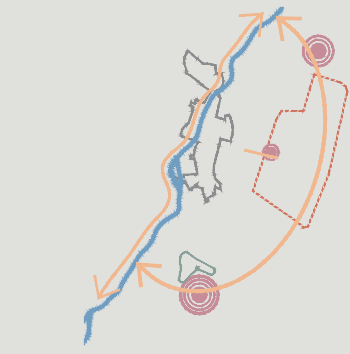


Strategie di intervento

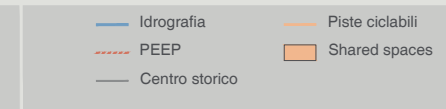
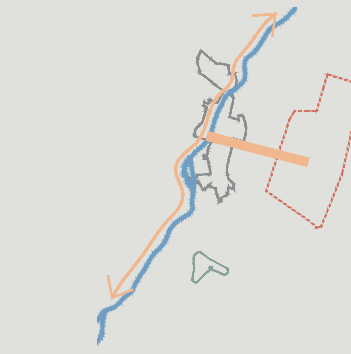


Proposte progettuali

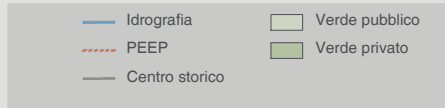
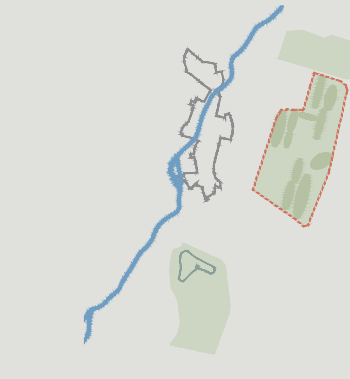
1. Nuove connessioni



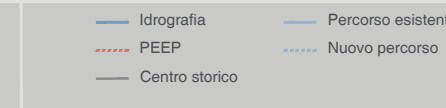
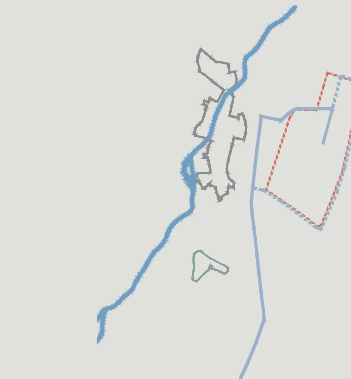
2. Shared spaces



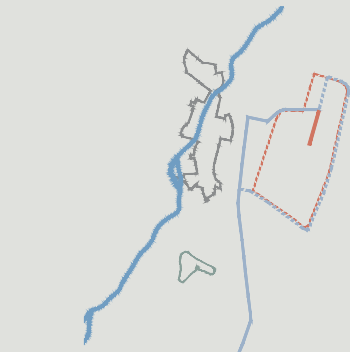
3. Nuovo verde privato



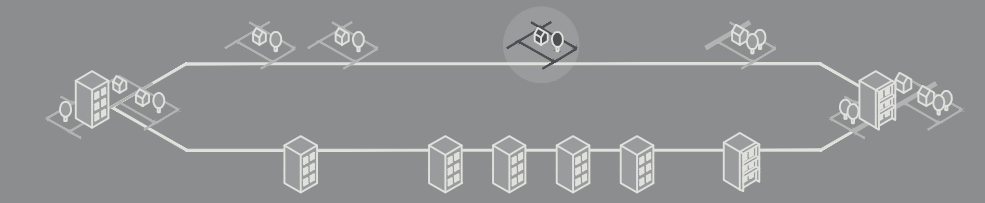
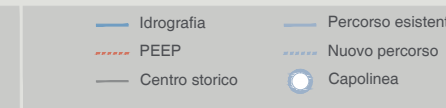
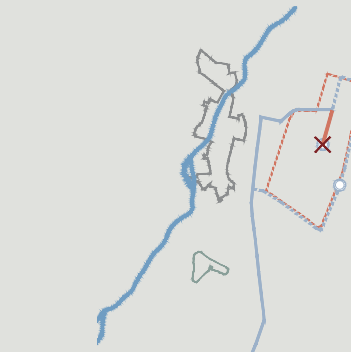
4. Nuovo percorso autobus



5. Introduzione ZTL



6. Nuovo capolinea trasporto pubblico



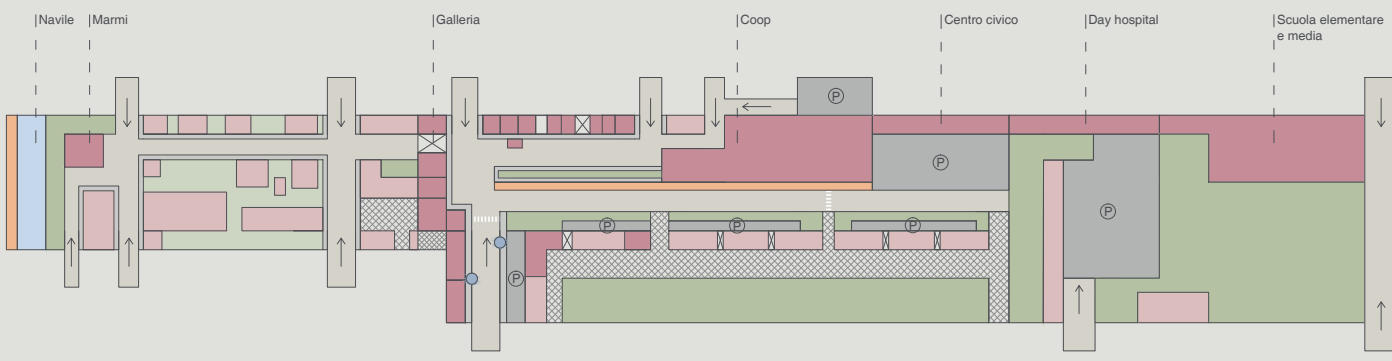


|Navile |Marmi |Galleria |Coop |Centro civico |Day hospital |Scuola elementare e media

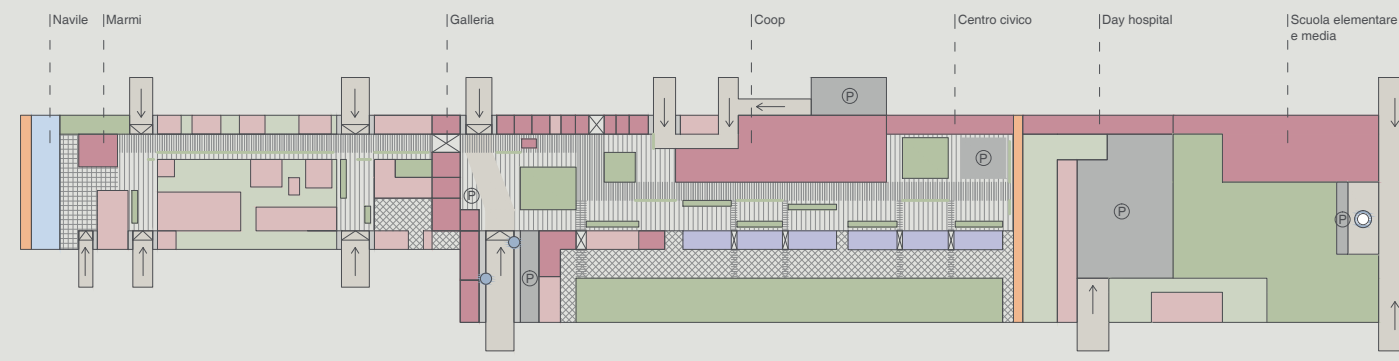


Shared space (scala 1:1000)

1. Schema funzionale dello stato di fatto



2. Schema funzionale ipotesi di progetto



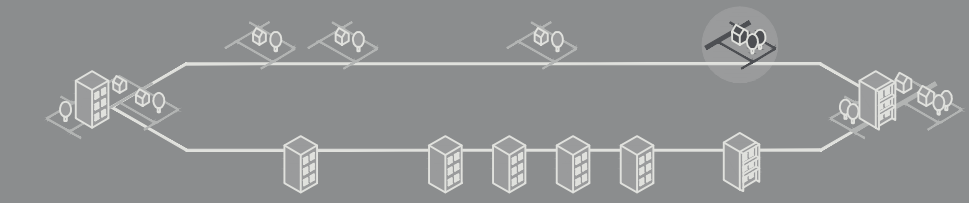
- Residenze
- Servizi e commerciale
- Attività condominiali
- Siepi
- Verde pubblico
- Verde privato
- Piste ciclopedonali
- Marciapiedi
- Parcheggi
- Pavimentazioni
- Nuove pavimentazioni
- Fermate autobus
- Capolinea dell'autobus

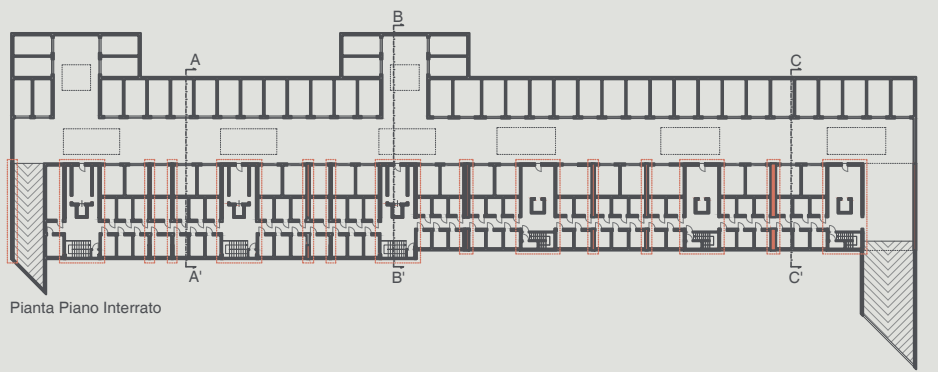
05

Ipotesi di progetto urbano

PROGETTARE IPROIETTARE

Integrazione urbana e riqualificazione edilizia del PEEP di Corticella
 Università di Bologna | Dipartimento di Architettura | Laboratorio di Laurea "Architettura Sostenibile" A.A. 2012-2013 | Docenti: Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Kristian Fabbri, Andreina Maahsen Milan, Tomaso Trombetti
 Relatore: Prof. Arch. Ernesto Antonini | Correlatori: Arch. Kristian Fabbri, Arch. Valentina Orioli | Studenti: Alessandro Foschi, Sara Gargiulo

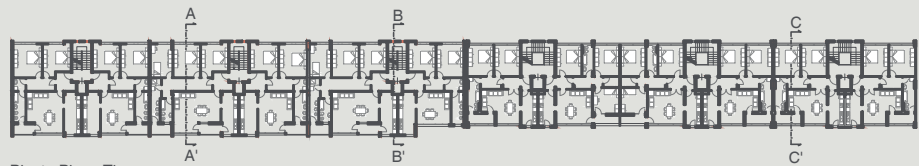




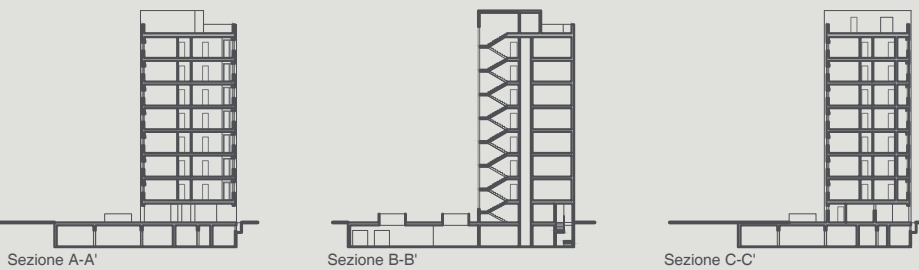
Pianta Piano Interrato



Pianta Piano Terra



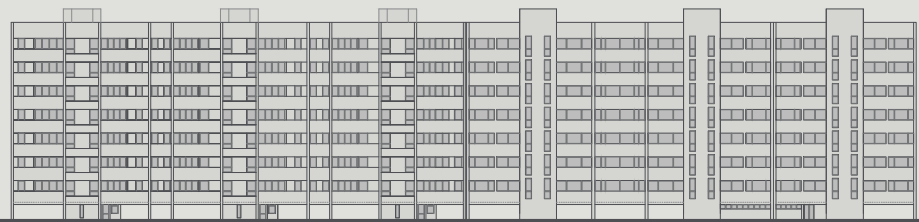
Pianta Piano Tipo



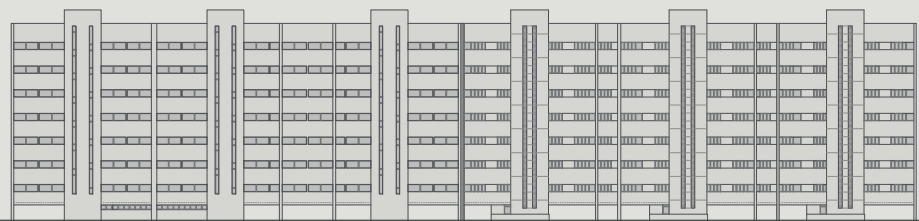
Sezione A-A'

Sezione B-B'

Sezione C-C'



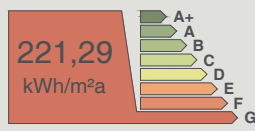
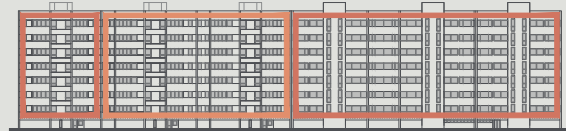
Prospetto Est



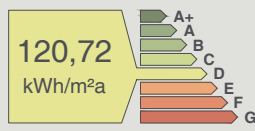
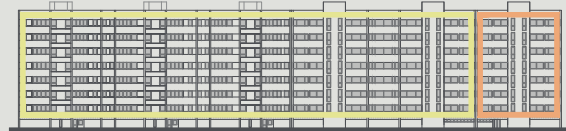
Prospetto Ovest

1. Efficienza energetica

Indice EP dello stato di fatto

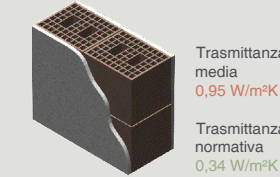


Indice EP dello stato di fatto

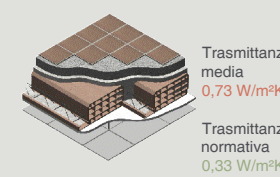


- Classe F (170 - 210 kWh/m²anno)
- Classe G (>210 kWh/m²anno)

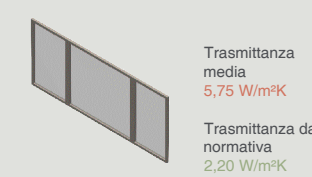
CVE tipo



COE tipo



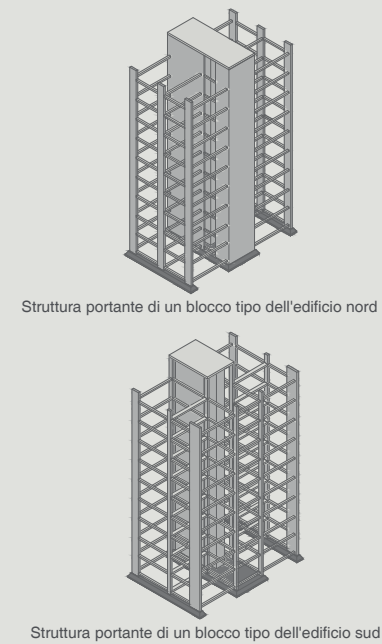
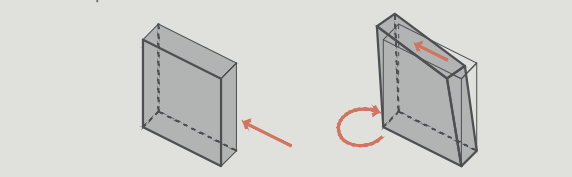
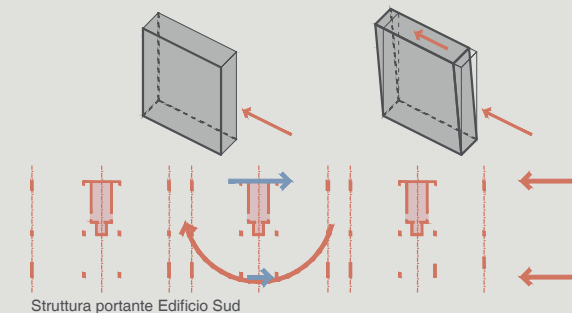
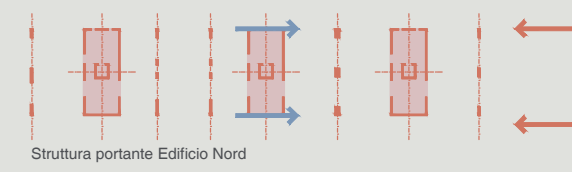
Serramento tipo



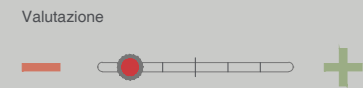
- L'unità edilizia ha gravi problemi di efficienza energetica



2. Comportamento sismico



- L'edificio non è sismicamente adeguato rispetto alla normativa vigente



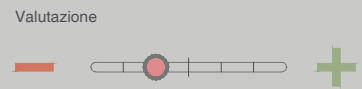
3. Illuminazione



Illuminamento al 21 Ottobre, ore 12:00 in rosso linea isolux 300

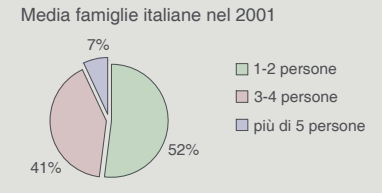
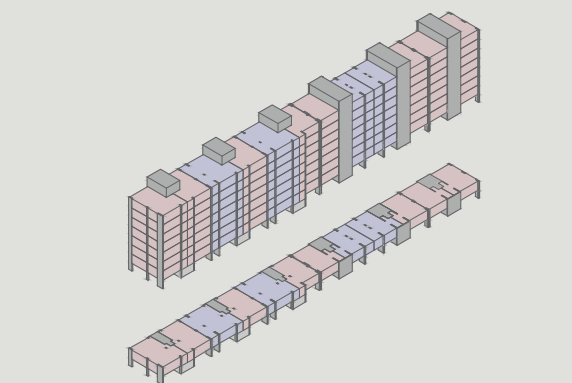
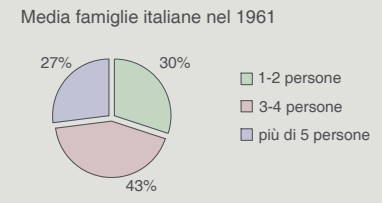
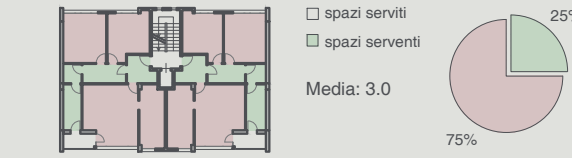
- Percorsi solari:
 - Percorso estivo
 - Percorso invernale

- L'orientamento e la profondità dell'edificio non sono ottimali



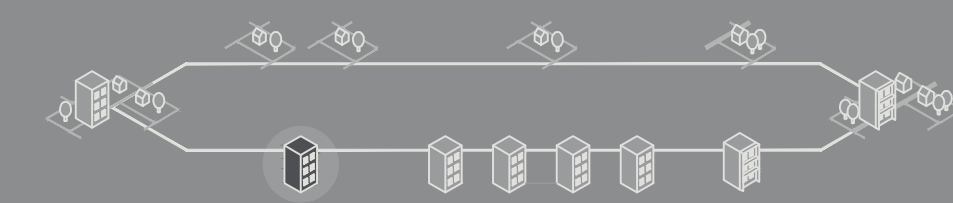
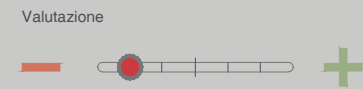
4. Evoluzione dell'utenza

Scarsa variazione della gamma di unità abitative



Numero possibili inquilini:
 Numero medio inquilini:

- Le unità abitative non rispecchiano la composizione della famiglia contemporanea



1. Efficienza energetica



Centrale termica in via Byron



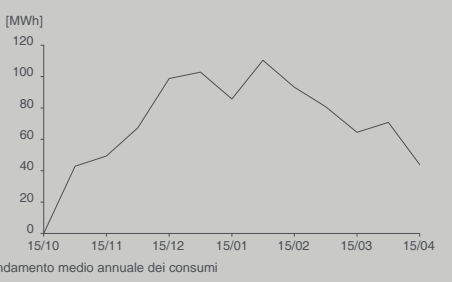
5 caldaie in acciaio con una potenza nominale utile di 2907 KW l'una



Serbatoio di reintegro (bianco) e vasi di espansione (gialli)



Sottostazione
Potenza nominale: 1000 Mcal/h
Fluido: Acqua
Consumo: circa 1100 MWh/anno



Rete di teleriscaldamento

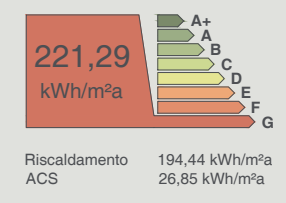
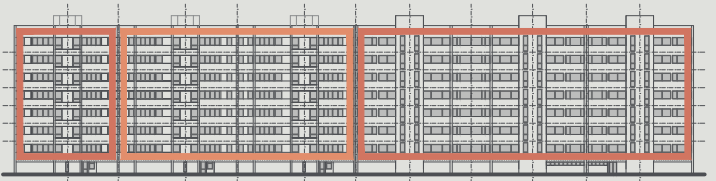


Sistema di teleriscaldamento degli anni '70
Fornite 938 abitazioni più servizi/terziario
415.434 mc riscaldati
Nessun sistema di termoregolazione

Gestione dell'impianto:
15 Ottobre - 15 Aprile
6:00-12:00, 14:00-22:00 (14h), 3 caldaie a rotazione
22:00 alle 6:00 (8h), 1 caldaia a rotazione

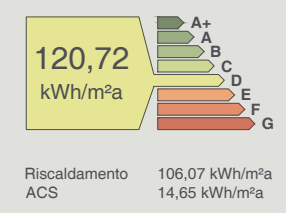
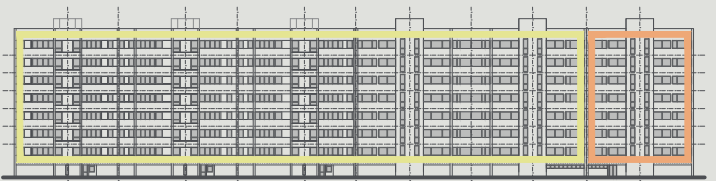
Confronto consumi

Consumo sottostazione	1.100 MWh
Fascia oraria di funzionamento	16,5 ore
Superficie riscaldata	7.370 mq
Consumo su mq	149,25 kWh/mq
Fascia oraria normalizzata	24 ore
Consumo normalizzato	1.600 MWh
Consumo su mq normalizzato	217,10 kWh/mq
Epot calcolato	221,29 kWh/mq
Scarto	+2%



Stato di fatto

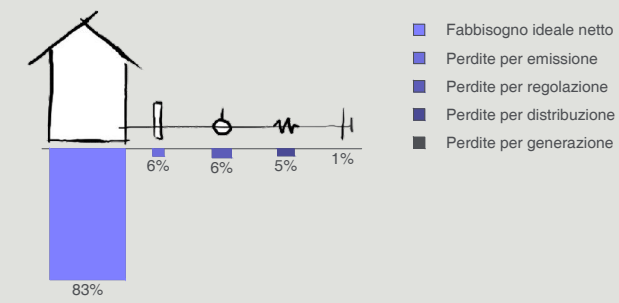
	1	2	3	4	5	6
EP (kWh/m²a)	224,79	208,94	208,94	223,17	223,17	241,17
Su (m²)	1.260,60	1260,60	1260,60	1.130,00	1.130,00	1.130,00



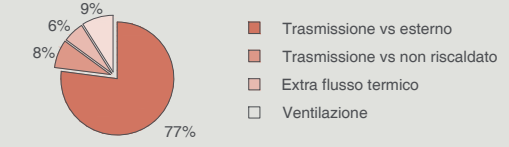
Cogenerazione

	1	2	3	4	5	6
EP (kWh/m²a)	122,49	113,99	113,99	121,85	121,85	131,50
Su (m²)	1.260,60	1260,60	1260,60	1.130,00	1.130,00	1.130,00

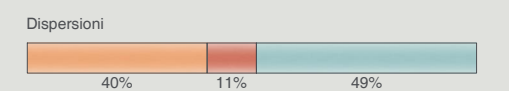
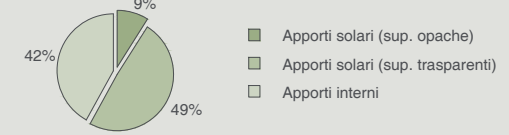
Fabbisogno e perdite d'impianto



Scambi

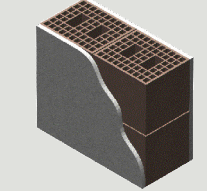


Guadagni gratuiti



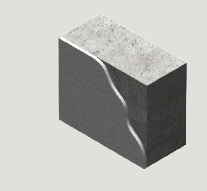
Chiusure verticali: indice 1,0
Chiusure orizzontali: indice 0,8
Superfici trasparenti: indice 5,5

CVE 1



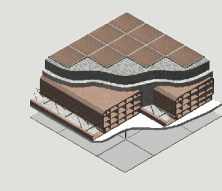
Intonaco interno 20 mm
Blocco forato 250 mm
Intonaco esterno 30 mm
Spessore 300 mm
Trasmittanza 0,924 W/m²K

CVE 2



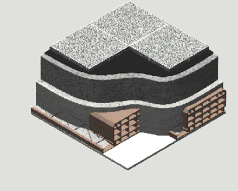
Intonaco interno 20 mm
Calcestruzzo 180 mm
Spessore 200 mm
Trasmittanza 2,563 W/m²K

COE 1



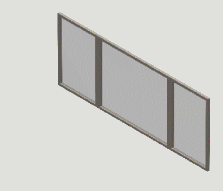
Mattone in cotto 10 mm
Massetto 80 mm
Soletta in laterocemento 240 mm
Intonaco 20 mm
Intercapedine d'aria 90 mm
Controsoffitto 10 mm
Spessore 450 mm
Trasmittanza 0,908 W/m²K

COE 2



Mattone in cis 30 mm
Bitume 10 mm
Massetto di pendenza 200 mm
Soletta in laterocemento 240 mm
Intonaco 20 mm
Spessore 500 mm
Trasmittanza 0,548 W/m²K

CTV



Vetro semplice 5 mm
Trasmittanza (Ug) 5,713 W/m²K
Telaio in alluminio 50 mm
Trasmittanza (Uf) 5,900 W/m²K
Trasmittanza (Uw) 5,754 W/m²K

1	Isolamento orizzontale	111,55 kWh/m²a	16 anni	119.000 €
2	Isolamento verticale	87,54 kWh/m²a	15 anni	384.000 €
3	Sostituzione infissi	78,79 kWh/m²a	17 anni	572.000 €
4	Isolamento verticale e orizzontale	78,52 kWh/m²a	15 anni	503.000 €
5	Sostituzione infissi + Isolamento orizzontale	69,77 kWh/m²a	17 anni	691.000 €
6	Sostituzione infissi + Isolamento verticale	47,57 kWh/m²a	16 anni	956.000 €
7	Tutti gli interventi	38,74 kWh/m²a	16 anni	1.075.000 €



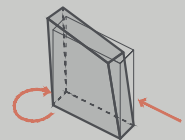
2. Comportamento sismico

Struttura portante edificio sud

Proiezione a terra dell'edificio non simmetrica

Orientamento dei setti in una sola direzione e vani scala non simmetrici

Ipotizzando una spinta longitudinale i vani scala oppongono più resistenza che i setti



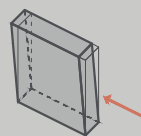
L'edificio subisce una torsione e una flessione

Struttura portante edificio nord

Proiezione a terra dell'edificio simmetrica

Orientamento dei setti e dei vani scala in una sola direzione, ma vani scala simmetrici

Ipotizzando una spinta longitudinale i vani scala oppongono uguale resistenza



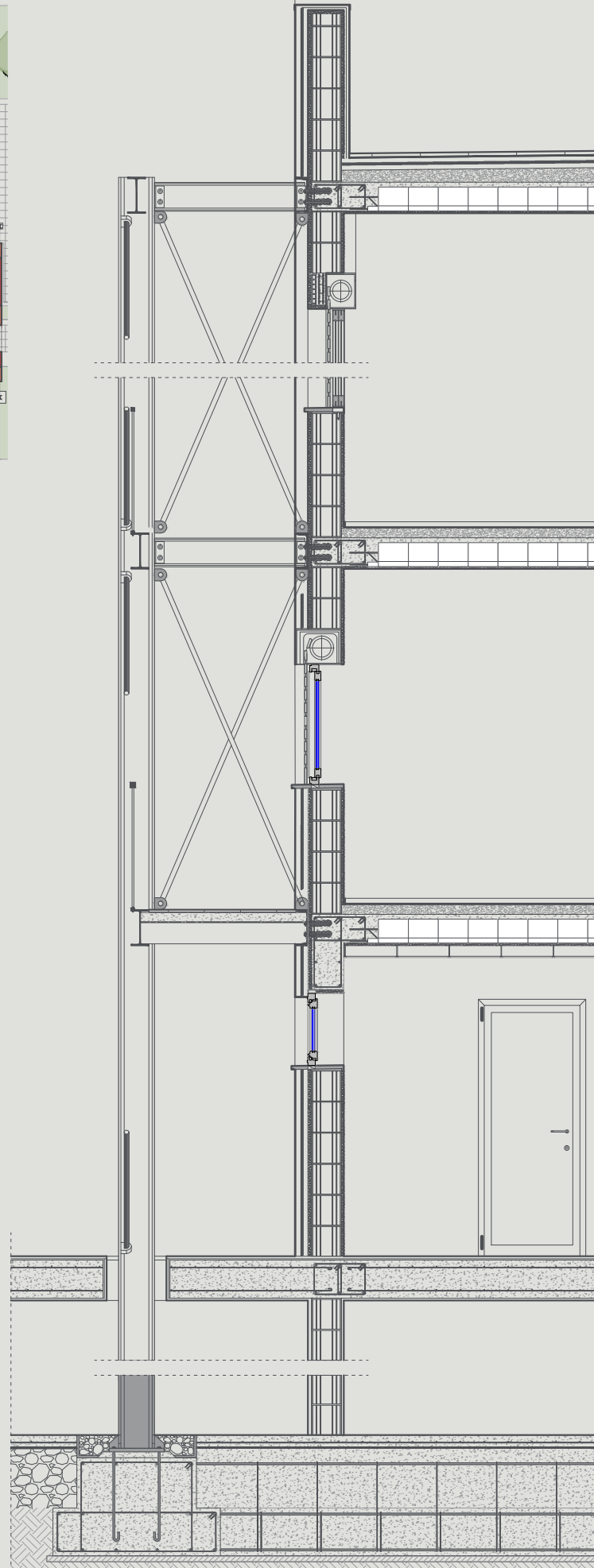
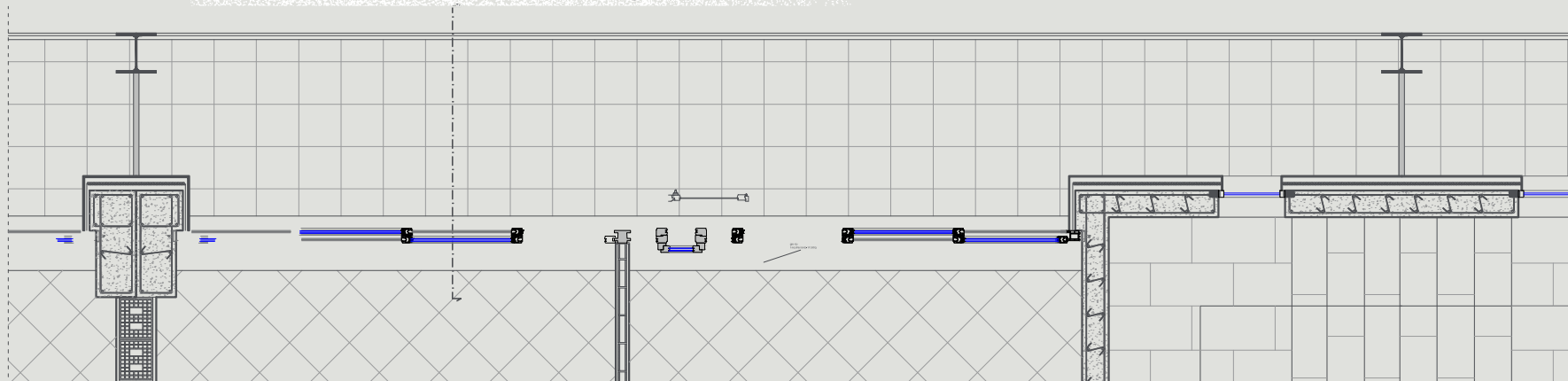
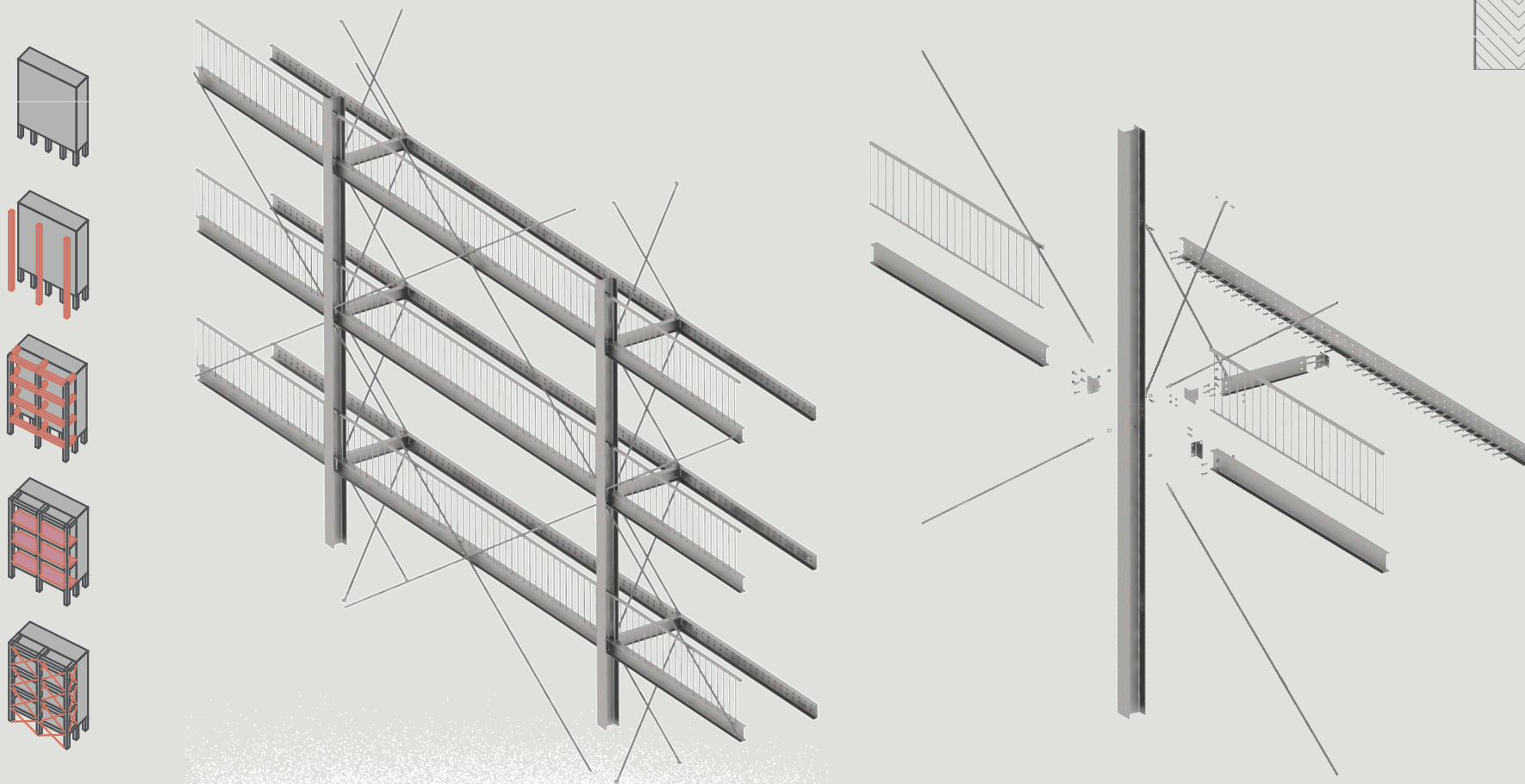
L'edificio subisce una flessione

Principali criticità sismiche

1. Presenza di piloties

2. Presenza pilastri tozzi (pilastro debole)

3. Collasso delle tamponature



08

Adeguamento sismico

PROGETTARE I PROIETTARE

Integrazione urbana e riqualificazione edilizia del PEEP di Corticella
Università di Bologna | Dipartimento di Architettura | Laboratorio di Laurea "Architettura Sostenibile" A.A. 2012-2013 | Docenti: Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Kristian Fabbri, Andreina Maahsen Milan, Tomaso Trombetti
Relatore: Prof. Arch. Ernesto Antonini | Correlatori: Arch. Kristian Fabbri, Arch. Valentina Orioli | Studenti: Alessandro Foschi, Sara Gargiulo



4. Comfort luminoso

Orientamento e percorsi solari

— Percorso estivo
— Percorso invernale

— Isolux 500
— Isolux 200

media: 245 lux

Tamponature opache

Grado di schermatura delle logge
21 Ottobre, ore 9:00

Controllo solare / Abbagliamento
27 Luglio, ore 19:00

Pavimentazione logge - vetro satinato

Pavimentazione logge - gres porcellanato (coefficiente di riflessione > 0,8)

Ampliare le superfici trasparenti

Semplificare le logge
21 Ottobre, ore 9:00

Interporre una schermatura esterna
27 Luglio, ore 19:00

Isolante trave

Stato di fatto

media 255 lux
— Isolux 500
— Isolux 200

Ipotesi progettuali

media 204 lux
— Isolux 500
— Isolux 200

media 244 lux
— Isolux 500
— Isolux 200

media 216 lux
— Isolux 500
— Isolux 200

media 227 lux
— Isolux 500
— Isolux 200

Sezione A - A'

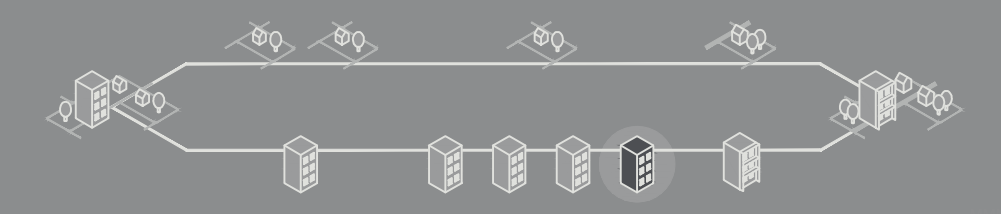
— Isowatt 10
— Isowatt 1

media 7,24 Wh

— Isowatt 10
— Isowatt 1

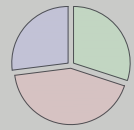
media 0,40 Wh

Radiazione solare diretta
Media giornaliera
1 Giugno - 31 Agosto
17:00 - 21:00



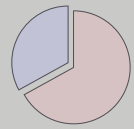


1. Evoluzione dell'utenza



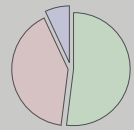
Media famiglie italiane nel 1961

1-2 persone	30%
3-4 persone	43%
più di 5 persone	27%



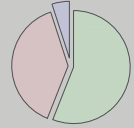
Edificio - Stato di fatto

1 camera <60 m²	0%
2 camere 60<100 m²	67%
3 camere >100 m²	33%



Media famiglie italiane nel 2001

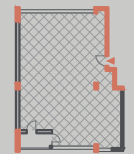
1-2 persone	52%
3-4 persone	41%
più di 5 persone	7%



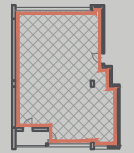
Edificio - Ipotesi di progetto

1 camera <60 m²	56%
2 camere 60<100 m²	39%
3 camere >100 m²	6%

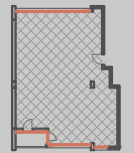
Elementi fissi



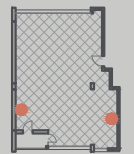
Elementi struttura portante e ingresso dal vano scala



Volumetria esterna dell'edificio:
- A sud: senza poter eliminare le logge
- A nord: potendo sfruttare anche la superficie delle logge

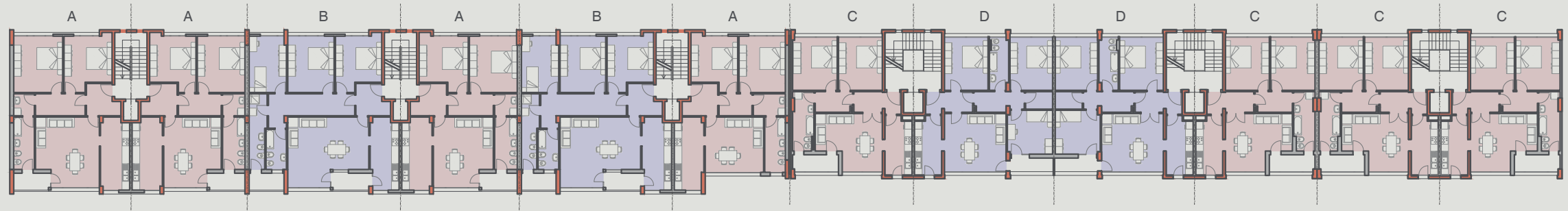


Superfici vetrate

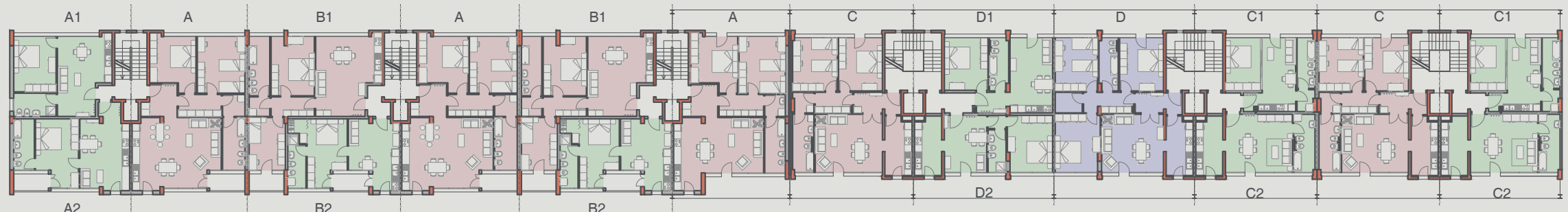
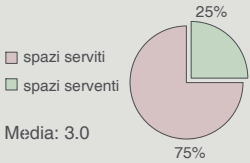
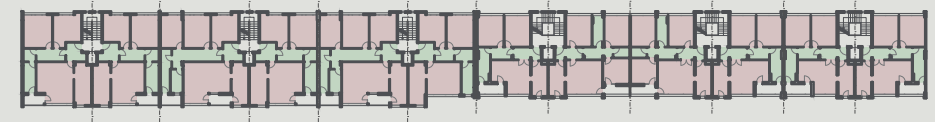


Collocamento impianti e tubature esistenti

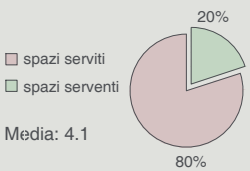
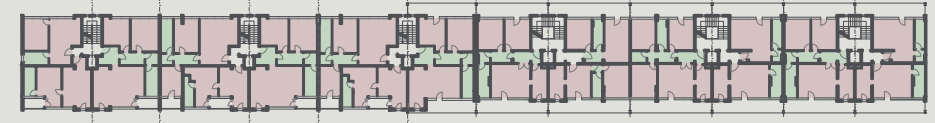
Nuove partizioni interne



Edificio - Stato di fatto - Piano Tipo

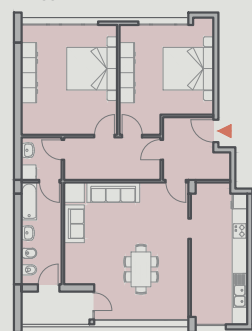


Edificio - Ipotesi di progetto - Piano Tipo



Suddivisione degli alloggi

Alloggio A - Stato di fatto

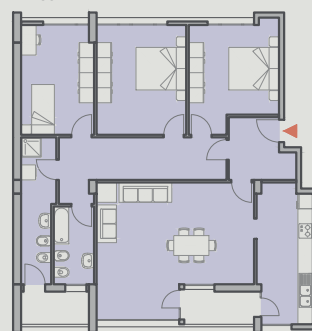


Alloggio A = 100 m²
Alloggio A1 = 45 m²
Alloggio A2 = 50 m²

Numero possibili inquilini:

Numero medio inquilini:

Alloggio B - Stato di fatto

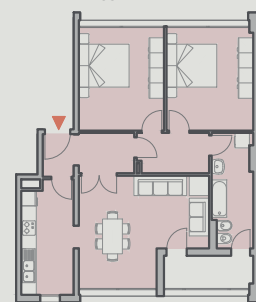


Alloggio B = 130 m²
Alloggio B1 = 75 m²
Alloggio B2 = 45 m²

Numero possibili inquilini:

Numero medio inquilini:

Alloggio C - Stato di fatto

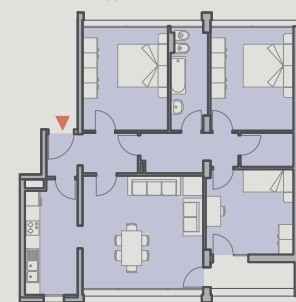


Alloggio C = 85 m²
Alloggio C1 = 40 m²
Alloggio C2 = 45 m²

Numero possibili inquilini:

Numero medio inquilini:

Alloggio D - Stato di fatto



Alloggio D = 100 m²
Alloggio D1 = 45 m²
Alloggio D2 = 50 m²

Numero possibili inquilini:

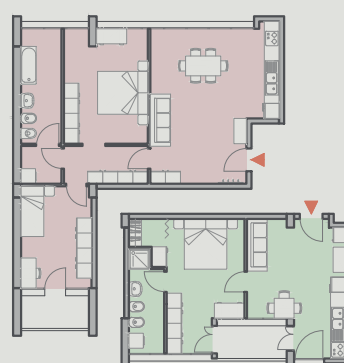
Numero medio inquilini:

Alloggio A1 - Ipotesi di progetto



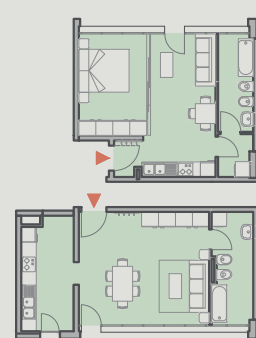
Alloggio A2 - Ipotesi di progetto

Alloggio B1 - Ipotesi di progetto



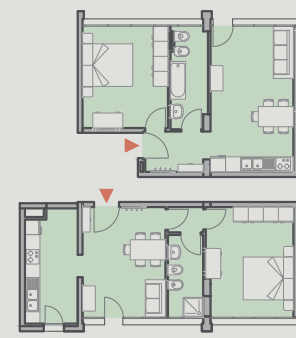
Alloggio B2 - Ipotesi di progetto

Alloggio C1 - Ipotesi di progetto



Alloggio C2 - Ipotesi di progetto

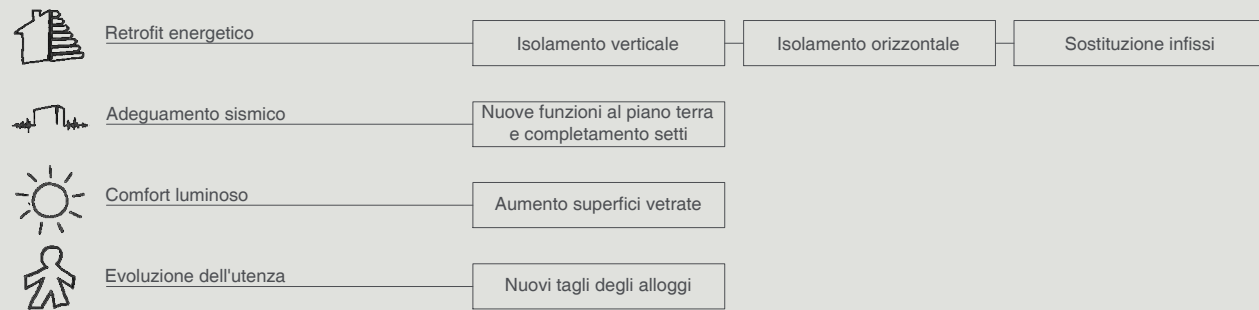
Alloggio D1 - Ipotesi di progetto



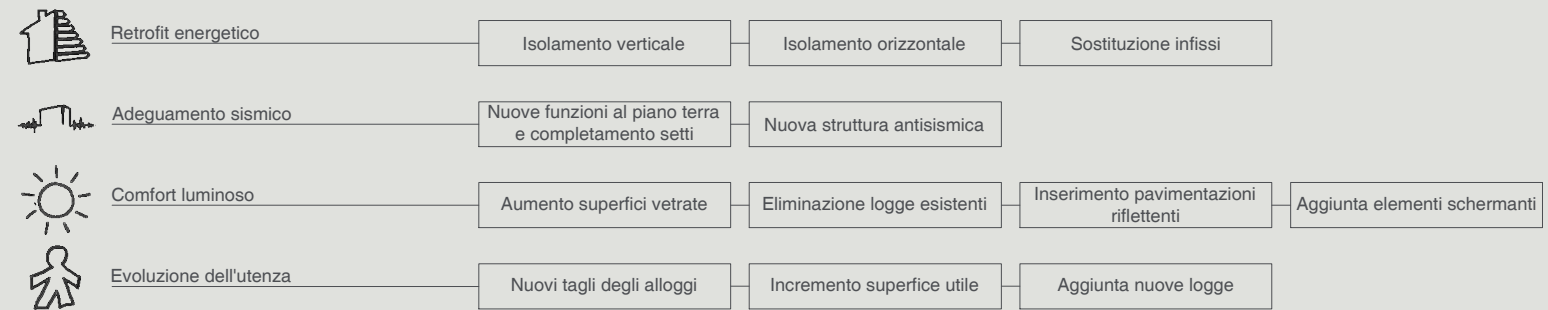
Alloggio D2 - Ipotesi di progetto



Minimo intervento



Riqualificazione e adeguamento

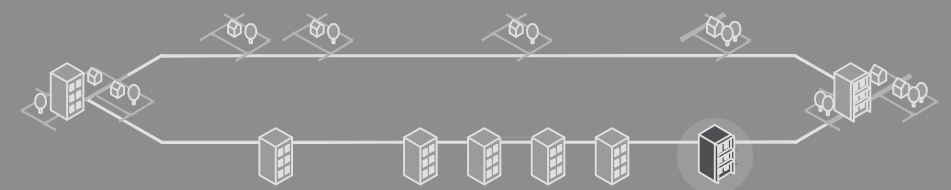


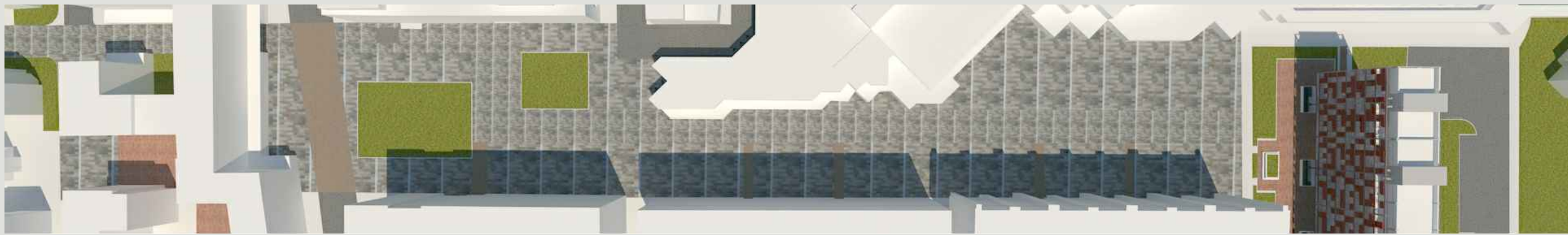
Analisi dei costi - Minimo intervento

Intervento	Totale
Adeguamento energetico	615510 euro
Cambio partizioni interne	46845 euro
Totale	662355 euro
Totale su m²	157 euro/m²

Analisi dei costi - Riqualificazione e adeguamento

Intervento	Prezzo
Adeguamento energetico	459445 euro
Cambio partizioni interne	46845 euro
Struttura esterna	734745 euro
Veneziane motorizzate	139410 euro
Totale	1380445 euro
Totale su m²	438 euro/m²





12

Riconnettere il sistema

PROGETTARE I PROIETTARE

Integrazione urbana e riqualificazione edilizia del PEEP di Corticella
Università di Bologna | Dipartimento di Architettura | Laboratorio di Laurea "Architettura Sostenibile" A.A. 2012-2013 | Docenti: Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Kristian Fabbri, Andreina Maahsen Milan, Tomaso Trombetti
Relatore: Prof. Arch. Ernesto Antonini | Correlatori: Arch. Kristian Fabbri, Arch. Valentina Orioli | Studenti: Alessandro Foschi, Sara Gargiulo

