



POLITECNICO DI MILANO - Polo Territoriale di Lecco

ANNO ACCADEMICO 2014 - 2015

Scuola di Ingegneria Edile - Architettura

Corso di laurea magistrale in Ingegneria Edile - Architettura

URB-e<sup>2</sup>

## Urban Residential Building Energy Efficient

Progetto di un edificio residenziale urbano ad alta efficienza energetica nel quartiere di Brera, Milano

TESI DI LAUREA DI:

Mauro Piazzon 716118

Annalisa Ravasi 718063

RELATORE: Prof. Graziano Salvalai

CO-RELATORE: Prof. Pietro Tagliabue



## CAPITOLO 1 - ANALISI PRELIMINARI

- I.01 VISTA ESTERNA DEL FRONTE SU VIA PALERMO
- I.02 INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- I.03 RILIEVO FOTOGRAFICO DEL SITO DI PROGETTO
- I.04 ANALISI DEI CROMATISMI: Fronte Sud via Palermo
- I.05 ANALISI DEI CROMATISMI: Fronte Nord via Palermo
- I.06 RILIEVO METRICO DEI FRONTI URBANI



## CAPITOLO 2 - PROGETTO ARCHITETTONICO

- II.01 STUDIO VOLUMETRICO - VINCOLI URBANISTICI
- II.02 STUDIO VOLUMETRICO - DIRITTO ALLA LUCE
- II.03 STUDIO VOLUMETRICO - CARATTERI ARCHITETTONICI
- II.04 STUDIO VOLUMETRICO - CONCEPT
- II.05 DISTRIBUTIVO FUNZIONALE
- II.06 PLANIVOLUMETRICO DI PROGETTO
- II.07 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO -2 SEZIONE A-A
- II.08 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO -1
- II.09 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 0
- II.10 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 0
- II.11 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 1
- II.12 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 1
- II.13 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 2
- II.14 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 2
- II.15 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 3
- II.16 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 3
- II.17 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 4
- II.18 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 4
- II.19 DISTRIBUZIONE INTERNA - LIVELLO 5
- II.20 PIANTA ARREDATA - LIVELLO 5
- II.21 SEZIONE B-B
- II.22 PROSPETTO NORD - GEOMETRICO
- II.23 PROSPETTO NORD - MATERICO
- II.24 PROSPETTO SUD - GEOMETRICO
- II.25 PROSPETTO SUD - MATERICO
- II.26 PROSPETTO OVEST - GEOMETRICO
- II.27 PROSPETTO OVEST - MATERICO
- II.28 PROSPETTO EST - GEOMETRICO
- II.29 PROSPETTO EST - MATERICO
- II.30 VISTA ESTERNA DELLA CORTE GIARDINO



## CAPITOLO 3 - ANALISI ILLUMINOTECNICA

- III.01 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 0
- III.02 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 1
- III.03 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 2
- III.04 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 3
- III.05 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 4
- III.06 FATTORE DI LUCE DIURNA - LIVELLO 5
- III.07 COMFORT LUMINOSO - TIPOLOGIA MONOLOCALE
- III.08 COMFORT LUMINOSO - TIPOLOGIA BILOCALE
- III.09 COMFORT LUMINOSO - TIPOLOGIA TRILOCALE
- III.10 COMFORT LUMINOSO - TIPOLOGIA DUPLEX
- III.11 COMFORT LUMINOSO - TIPOLOGIA ATTICO



## CAPITOLO 4 - TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

- IV.01 DISARTICOLAZIONE ERGOTECNICA
- IV.02 DISARTICOLAZIONE ERGOTECNICA
- IV.03 DISARTICOLAZIONE ERGOTECNICA
- IV.04 ELEMENTO TECNICO C.O.01
- IV.05 ELEMENTO TECNICO C.O.02
- IV.06 ELEMENTO TECNICO C.O.03
- IV.07 ELEMENTO TECNICO C.O.04
- IV.08 ELEMENTO TECNICO C.O.05
- IV.09 ELEMENTO TECNICO C.V.01
- IV.10 ELEMENTO TECNICO C.V.02
- IV.11 ELEMENTI TECNICI C.V.03 - C.V.04 - C.O.I.01
- IV.12 ELEMENTI TECNICI P.V.I.01 - P.V.I.02 - P.V.I.03
- IV.13 ELEMENTI TECNICI P.O.I.01 - P.O.I.02 - P.O.E.01
- IV.14 SEZIONE VERTICALE - S.V.AA-01
- IV.15 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.01
- IV.16 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.02
- IV.17 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.03
- IV.18 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.04
- IV.19 SEZIONE VERTICALE - S.V.AA-02
- IV.20 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.05
- IV.21 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.06
- IV.22 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.07
- IV.23 SEZIONE VERTICALE - S.V.EE
- IV.24 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.08
- IV.25 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.09
- IV.26 PARTICOLARE COSTRUTTIVO - P.C.10
- IV.27 DETTAGLIO DELLA SERRA BIOCLIMATICA
- IV.28 DETTAGLIO DEL PIANO MANSARDATO
- IV.29 SPACCATO TECNOLOGICO
- IV.30 VISTA ESTERNA DEL FRONTE SUD - EST



## CAPITOLO 5 - ANALISI ENERGETICA

- V.01 SIMULAZIONE DINAMICA E OTTIMIZZAZIONE DI PROGETTO
- V.02 SIMULAZIONE DINAMICA E ALGORITMO DI OTTIMIZZAZIONE
- V.03 PARAMETRI DELL'OTTIMIZZAZIONE
- V.04 RISULTATI DELL'OTTIMIZZAZIONE
- V.05 RISULTATI DELL'OTTIMIZZAZIONE - ANALISI DEI COSTI
- V.06 OTTIMIZZAZIONE - VERIFICA DELLA TEMPERATURA INTERNA
- V.07 OTTIMIZZAZIONE - ANALISI DELLA TEMPERATURA NEI GIORNI CRITICI
- V.08 OTTIMIZZAZIONE - ANALISI DEL COMFORT
- V.09 SCHEMATIC DESIGN - FUNZIONAMENTO ESTIVO DIURNO
- V.10 SCHEMATIC DESIGN - FUNZIONAMENTO ESTIVO NOTTURNO
- V.11 SCHEMATIC DESIGN - FUNZIONAMENTO STAGIONE INTERMEDIA
- V.12 SCHEMATIC DESIGN - FUNZIONAMENTO INVERNALE
- V.13 SCHEMATIC DESIGN - FUNZIONAMENTO DELLE SCHERMATURE
- V.14 SCHEMATIC DESIGN DEGLI IMPIANTI - FUNZIONE PUBBLICA
- V.15 SCHEMATIC DESIGN DEGLI IMPIANTI - FUNZIONE RESIDENZIALE



## CAPITOLO 6 - PROGETTO STRUTTURALE

- VI.01 SCHEMA STRUTTURALE DI PROGETTO
- VI.02 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO -2
- VI.03 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO -1
- VI.04 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 0
- VI.05 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 1
- VI.06 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 2
- VI.07 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 3
- VI.08 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 4
- VI.09 PIANTA STRUTTURALE - LIVELLO 5 E COPERTURA
- VI.10 SEZIONE STRUTTURALE
- VI.11 DETTAGLI STRUTTURALI - TRAVE RETICOLARE
- VI.12 DETTAGLI STRUTTURALI - SCHERMATURE MOBILI
- VI.13 VISTA ESTERNA NOTTURNA DEL FRONTE SU VIA PALERMO



## CAPITOLO 7 - ANALISI ERGOTECNICA

- VII.01 ACCESSIBILITÀ AL CANTIERE
- VII.02 LAYOUT DI CANTIERE
- VII.03 FASI COSTRUTTIVE I
- VII.04 FASI COSTRUTTIVE II
- VII.05 FASI COSTRUTTIVE III
- VII.06 FASI COSTRUTTIVE IV
- VII.07 VISTA ESTERNA DELLO SKYLINE MILANESE

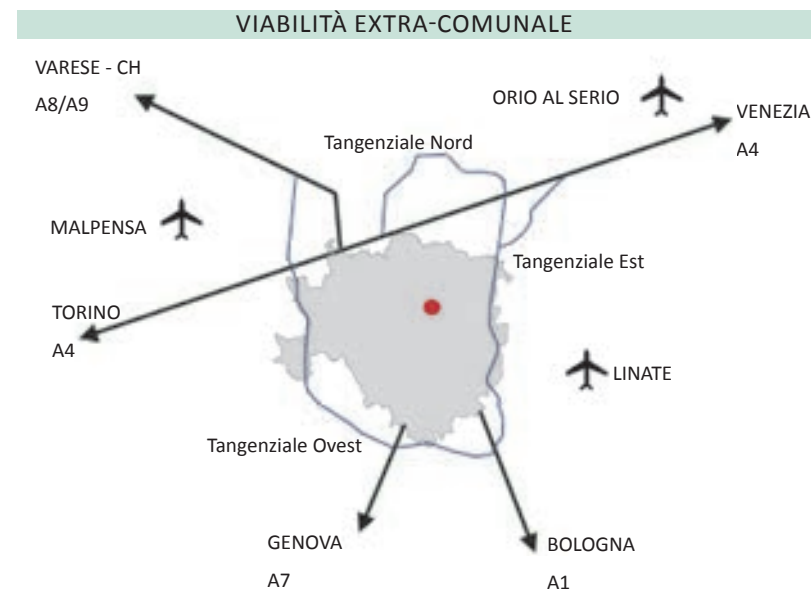


VISTA ESTERNA DEL FRONTE SU VIA PALERMO

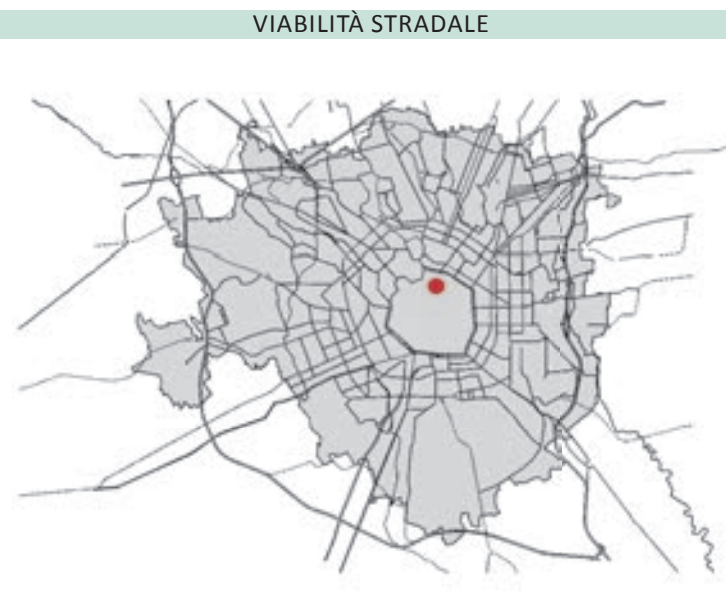


La città di Milano è ricca di monumenti e architetture di rilievo: tra i riferimenti di carattere storico vi sono il **Duomo** (vero e proprio capolavoro di stile gotico); la **Galleria Vittorio Emanuele II**; il **Teatro alla Scala**; il **Castello Sforzesco** attorniato dal **Parco Sempione**; l'**Accademia di Brera**; il **Cimitero Monumentale**.  
A queste presenze si affiancano le realizzazioni a carattere moderno e contemporaneo tra le quali spiccano: **Torre Velasca**; **Torre Diamante**; il **Teatro Piccolo**, il grattacielo **Pirelli** e il nuovo complesso di **Piazza Gae Aulenti**.

L'area di progetto si colloca in Via Palermo al civico n°19, nel **quartiere di Brera**, a breve distanza dalle suddette architetture.



La città è caratterizzata da elevati flussi automobilistici. A nord e sud della città si sviluppano le **reti autostradali** collegate dalle strade tangenziali che circondano la città. Inoltre è servita da **tre aeroporti** (Malpensa, Linate, Orio al Serio)



La città di Milano, come si può osservare dall'immagine sopra riportata, ha una **configurazione concentrica**.

Le connessioni con il territorio extra-comunale avvengono lungo le direttrici radiali.



Oltre alla rete stradale di connessione urbana, nazionale e internazionale, è importante considerare anche l'alternativa fornita dai **trasporti su rotaie** per gli spostamenti sia a breve che lungo raggio.



Nei dintorni dell'area di progetto si trovano le tre stazioni della **metropolitana**, la più vicina è Moscova, mentre la più lontana è la Turati.

In aggiunta alle stazioni della linea metropolitana sono presenti cinque fermate della **linea dei tram**. A fronte di questa analisi, il lotto di progetto risulta ubicato in una **zona ad elevata accessibilità**.



1



2



3



4



5



SITO DI PROGETTO:

- è un **vuoto urbano** di circa 730 m<sup>2</sup> risalente al secondo Dopoguerra;
- appare evidente la discontinuità della cortina edilizia nella percezione prospettica di via Palermo;
- l'area presenta una visuale ottimale verso sud dello skyline del centro milanese da cui spiccano, in particolare, la cupola del Duomo e la Torre Velasca.



Gli edifici che costituiscono la **cortina edilizia** di via Palermo hanno una struttura ben definita: **residenze nei piani superiori, servizi e attività commerciali ai piani inferiori.**

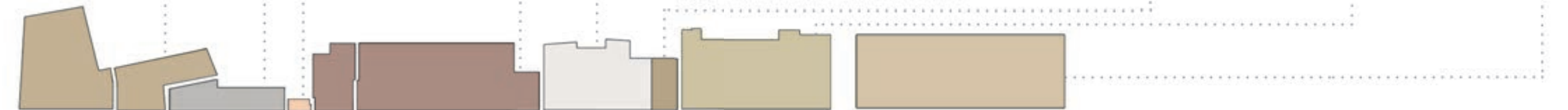
Sono presenti numerose attività di vicinato tra le quali si evidenziano le seguenti tipologie:

- Servizi di ristorazione;
- Negozi di abbigliamento;
- Negozi di accessori;
- Negozi di arredo e antiquariato.

Tale densità di servizi rende l'area fortemente attrattiva nei confronti di differenti categorie di utenti.



VISTA AEREA DELLA CORTINA EDILIZIA DI VIA PALERMO



VIA PALERMO



PROSPETTO A-A'



PROSPETTO B-B'



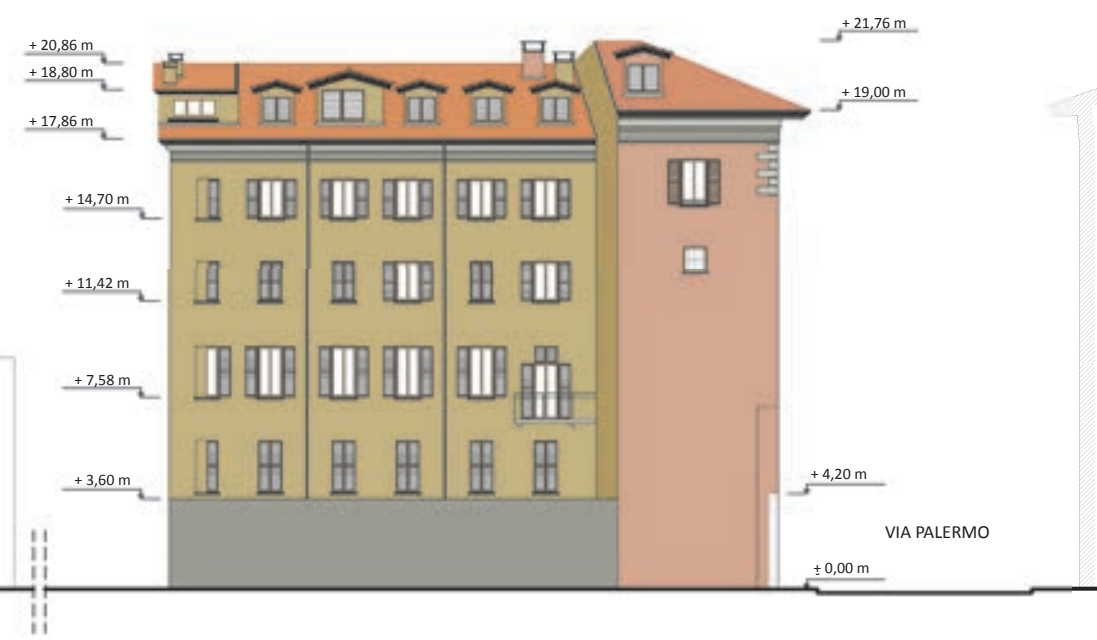
PROSPETTO C-C'



PROSPETTO D-D'



PROSPETTO E-E'



NAVIGATORE

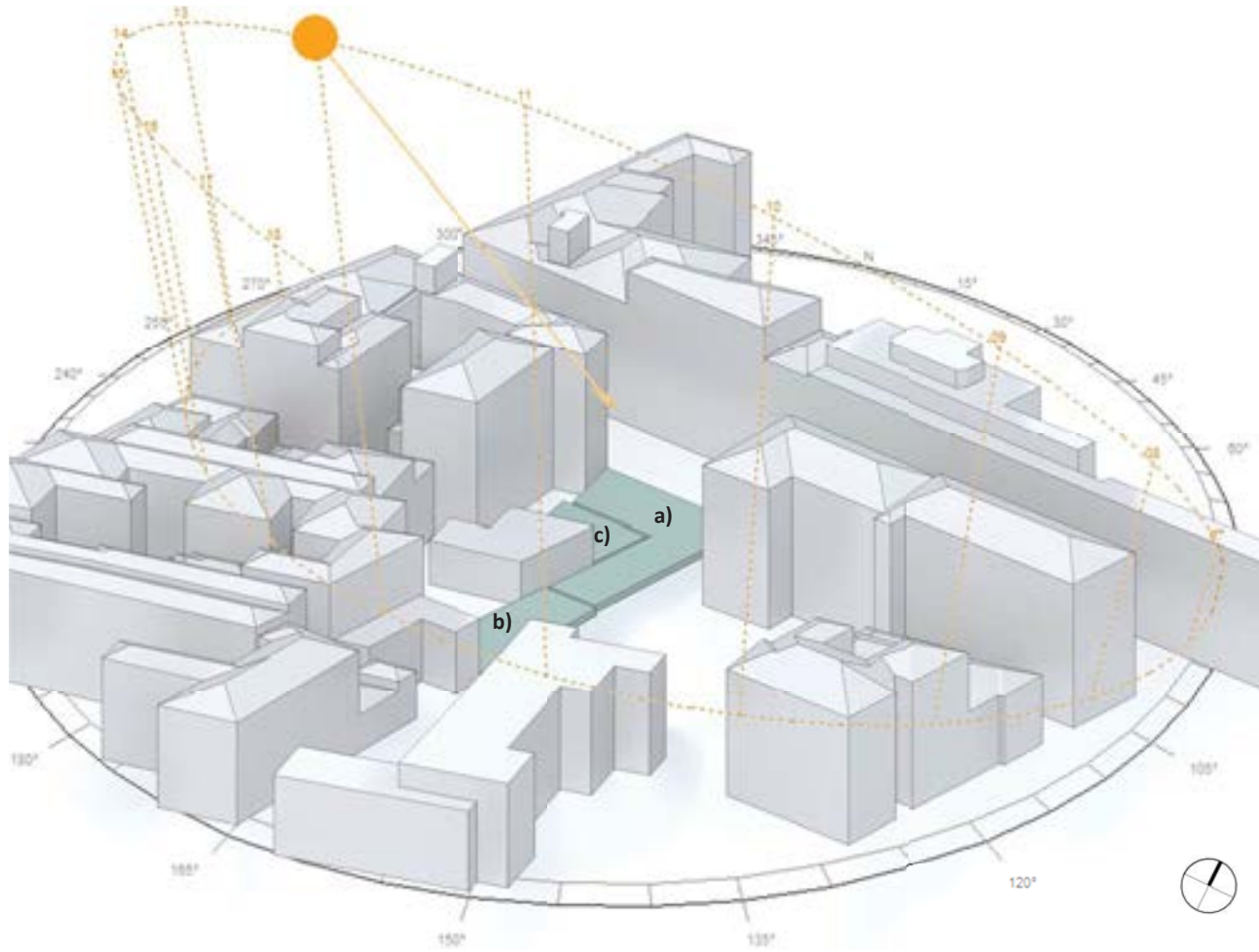


ABACO MATERICO

- |                                                |                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------|
| ■ Grondaia in rame                             | ■ Montanti copertura in argilla |
| ■ Gradino in pietra                            | ■ Grondaia in metallo           |
| ■ Porta in legno                               | ■ Persiane in legno             |
| ■ Rivestimento in bugnato rosa                 | ■ Intonaco                      |
| ■ Rivestimento in bugnato                      | ■ Cornice in pietra             |
| ■ Marcapiano in cemento                        | ■ Balaustra in acciaio          |
| ■ Persiane in legno                            | ■ Balcone in pietra             |
| ■ Pilastro in pietra                           | ■ Marcapiano in intonaco        |
| ■ Porta in acciaio verniciato                  | ■ Rivestimento in pietra        |
| ■ Finitura in cemento con scanalature di 35 mm | ■ Finestra con cornice in legno |



### SUDDIVISIONE DEL LOTTO DI PROGETTO COME DA PIANO DELLE REGOLE



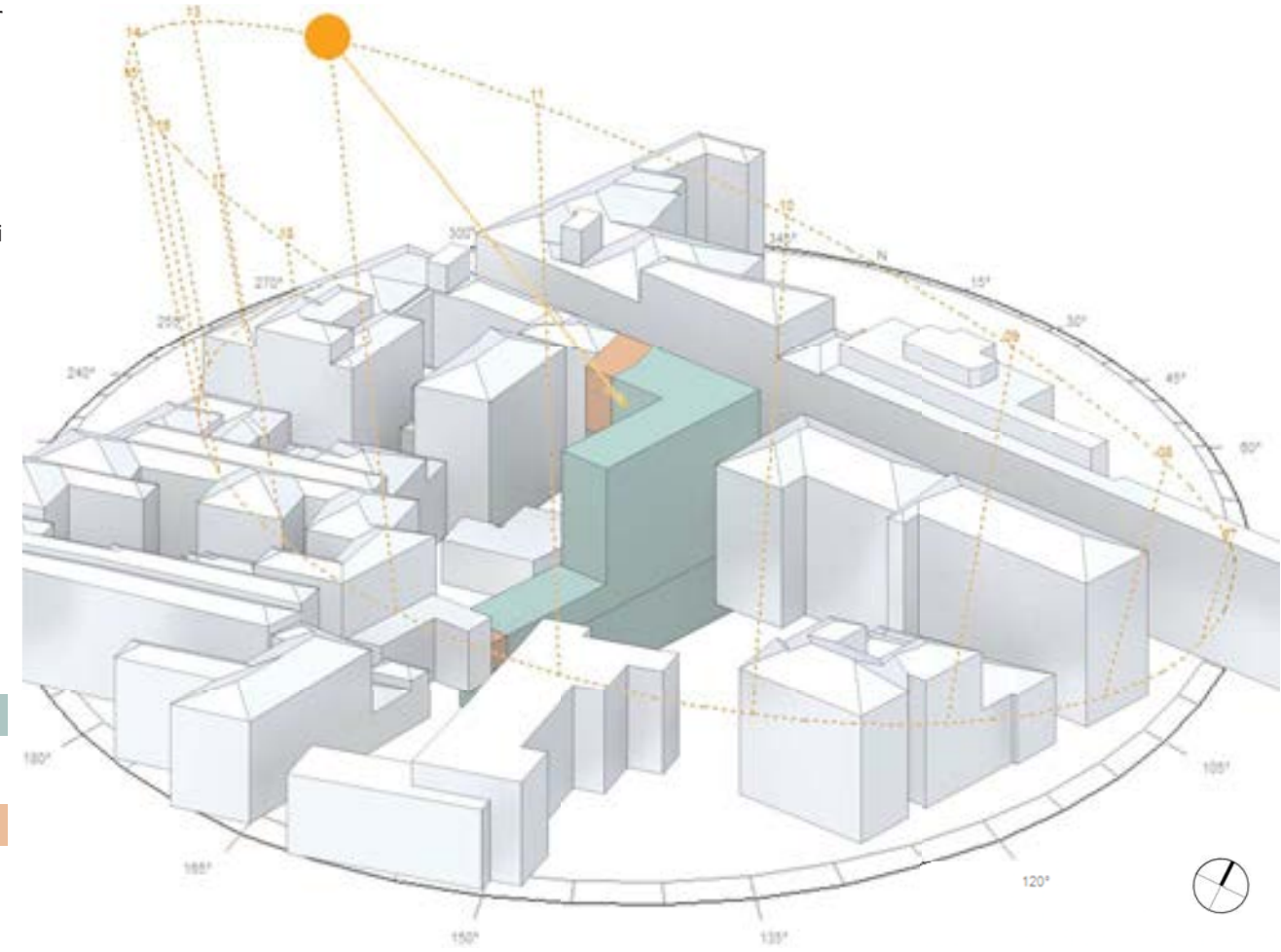
Il lotto è suddiviso in tre aree, per un totale di 730 m<sup>2</sup>:

- a)** superficie di circa 365 m<sup>2</sup>, edificabile fino a cinque piani fuori terra;
- b)** superficie di circa 215 m<sup>2</sup>, edificabile per un solo piano fuori terra;
- c)** superficie di circa 150 m<sup>2</sup>, non edificabile per il mantenimento della tipologia edilizia a corte del contesto.

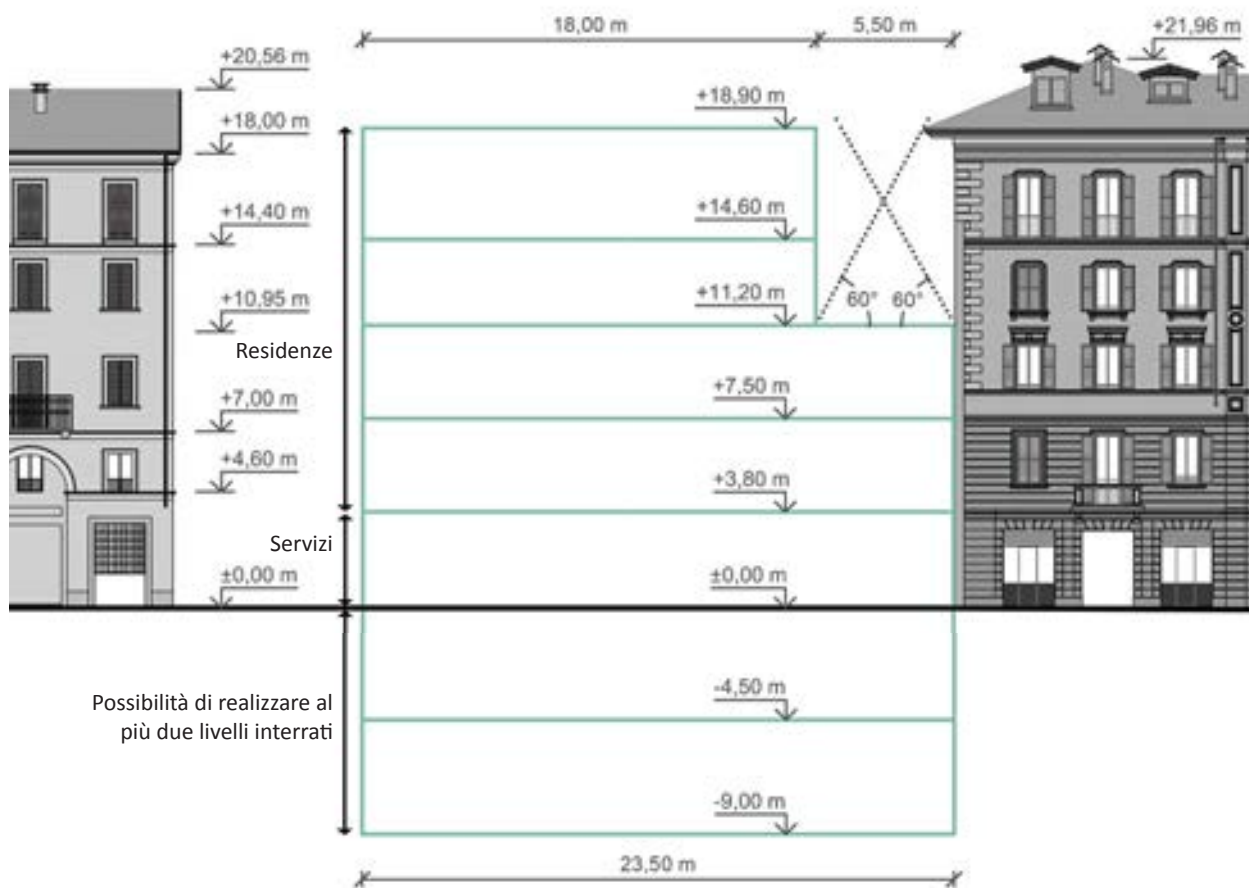
Volume massimo edificabile pari a circa 4590 m<sup>3</sup>

Volume non edificabile per rispetto delle distanze minime tra superfici vetrate.

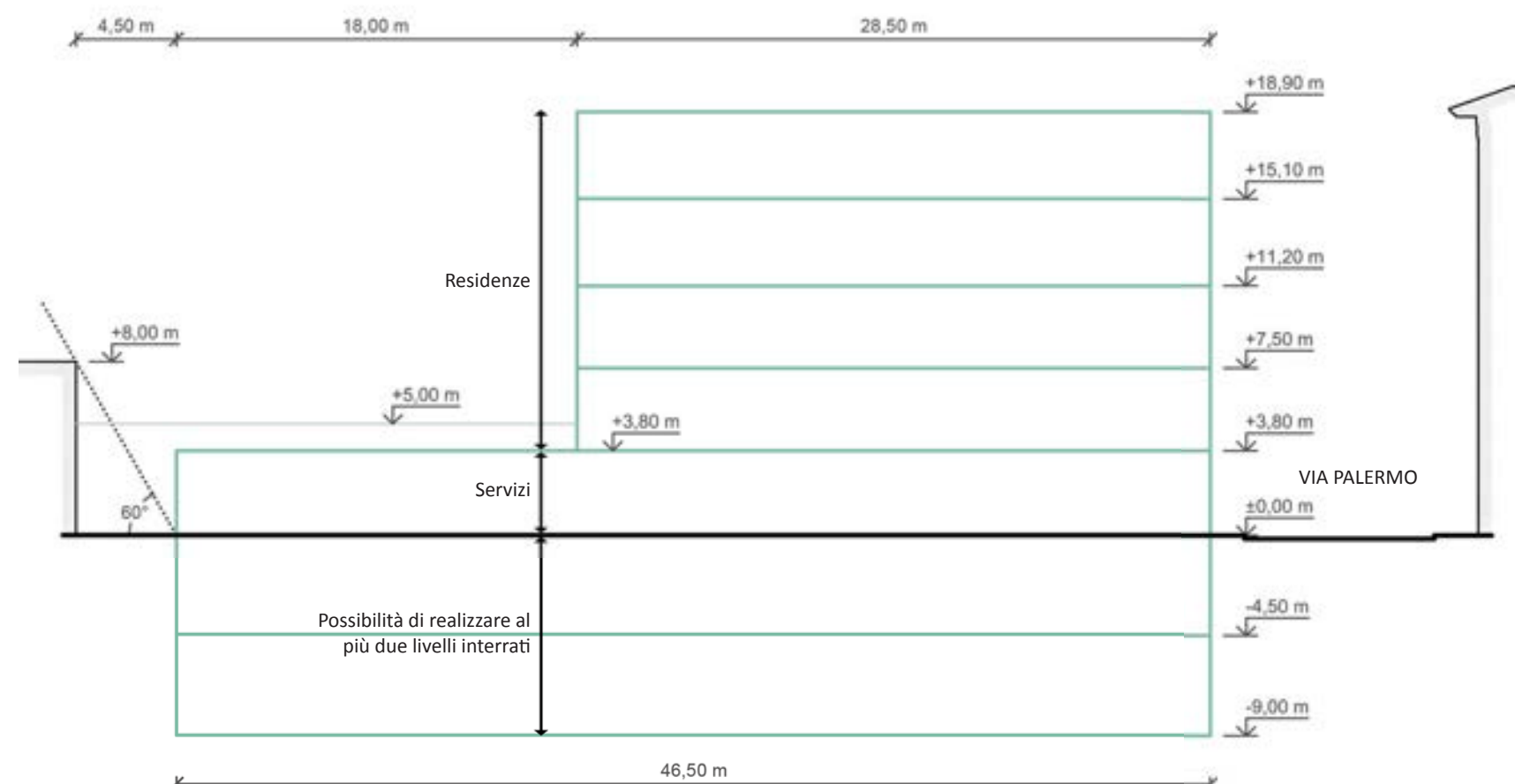
### VISTA VOLUMETRICA DEI LIMITI DI EDIFICABILITÀ



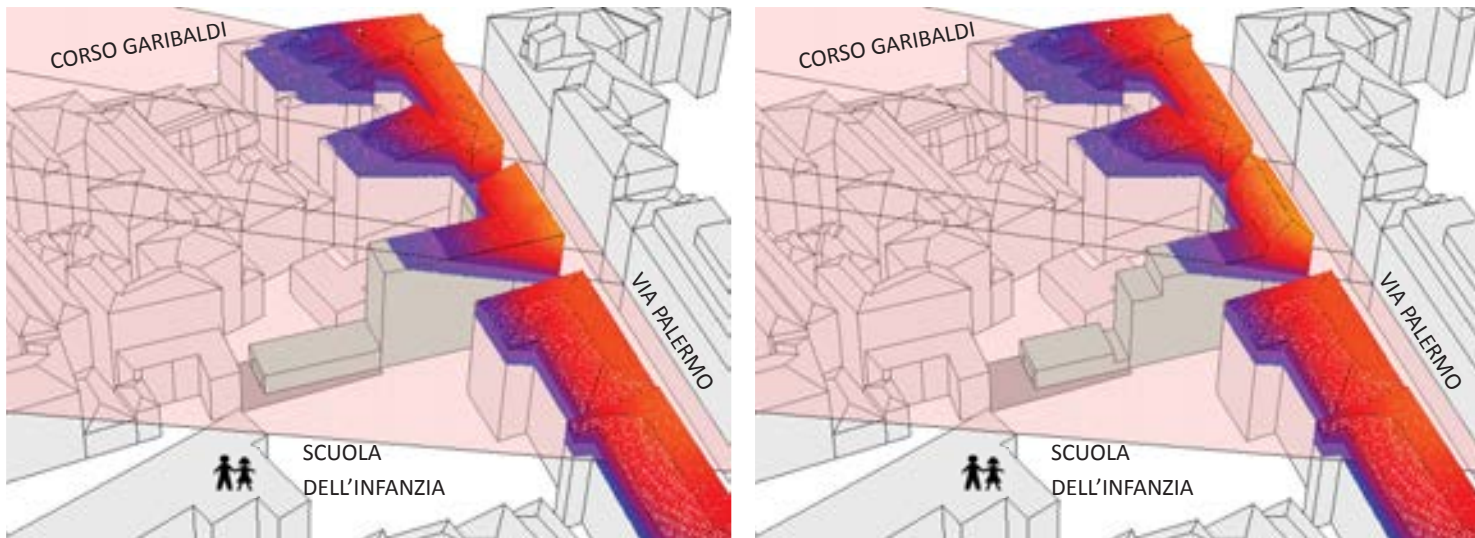
### RIEPILOGO DEI VINCOLI URBANISTICI NEL DISEGNO DEL PROSPETTO SU VIA PALERMO



### RIEPILOGO DEI VINCOLI URBANISTICI PER LO SVILUPPO LONGITUDINALE DEL PROSPETTO EST

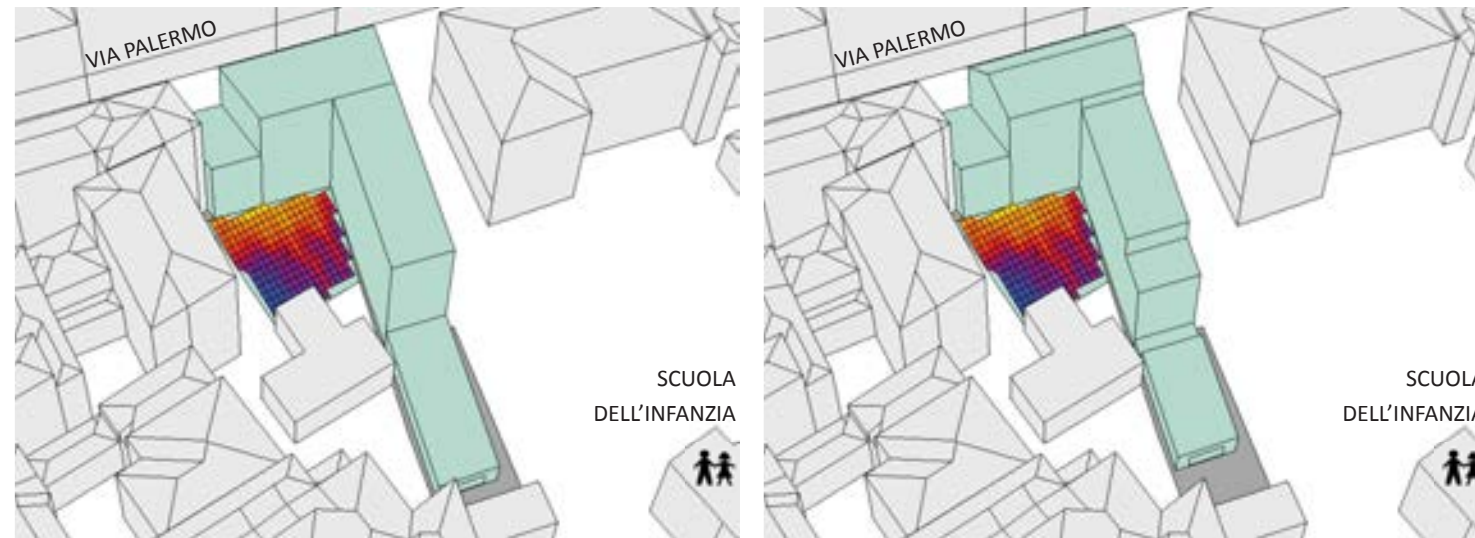


**DIRITTO ALLA LUCE DEGLI EDIFICI SUL FRONTE OPPOSTO DI VIA PALERMO**



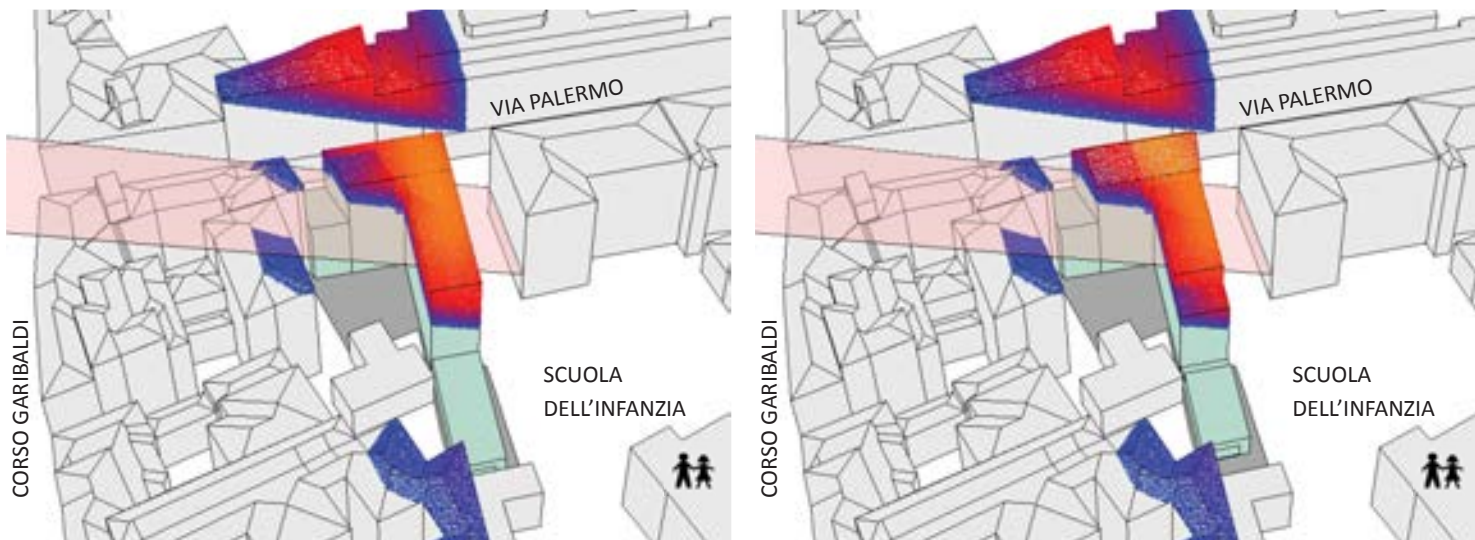
Una copertura a falda con un'inclinazione fino ad un massimo di 35° non peggiora gli apporti solari degli edifici prospicienti via Palermo, nei confronti di una copertura piana con la stessa altezza di gronda.

**MEDIA INVERNALE DELLE ORE DI ESPOSIZIONE ALLA LUCE DELLA CORTE INTERNA**



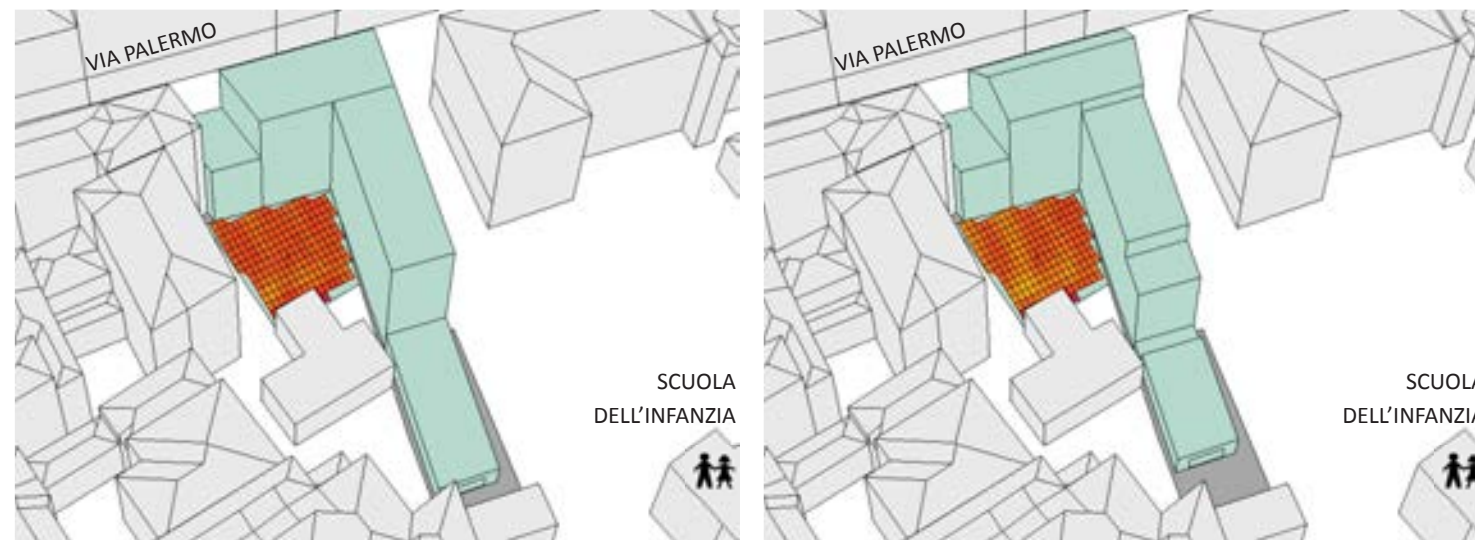
Nel periodo invernale, per quanto riguarda il soleggiamento della corte interna, la variazione del volume costruito non ha molta influenza; è preferibile l'impiego di vegetazione a foglie caduche per sfruttare il più possibile le poche ore di luce sul fronte sud.

**DIRITTO ALLA LUCE DEGLI EDIFICI AD EST DEL LOTTO DI PROGETTO**



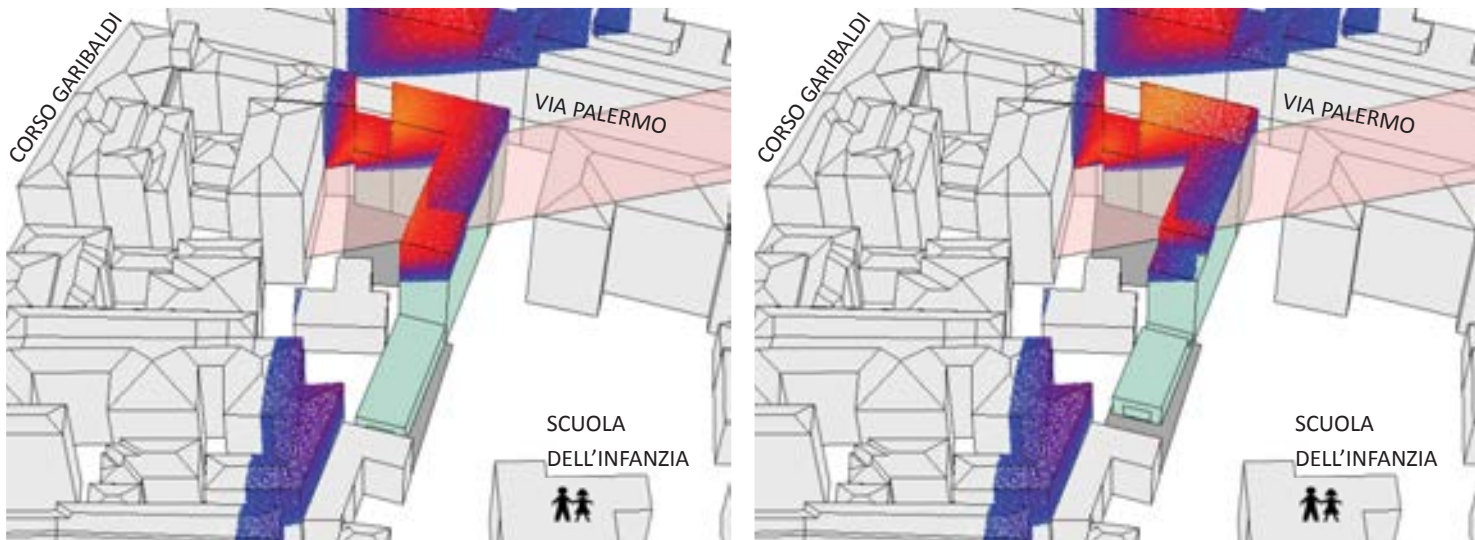
Abbassando l'altezza della porzione di fabbricato con sviluppo longitudinale lungo la direttrice Nord-Sud, per mezzo della realizzazione di piani sfalsati, si migliora l'impatto della nuova costruzione nei riguardi del soleggiamento dell'intorno edilizio.

**MEDIA ESTIVA DELLE ORE DI ESPOSIZIONE ALLA LUCE DELLA CORTE INTERNA**



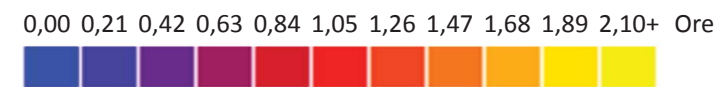
Nel periodo estivo si nota un aumento del soleggiamento della corte interna; l'impiego di vegetazione in grado di crescere fino ai 18 m di altezza e oltre può aiutare a diminuire considerevolmente il carico termico sul fronte sud.

**DIRITTO ALLA LUCE DEGLI EDIFICI AD OVEST DEL LOTTO DI PROGETTO**

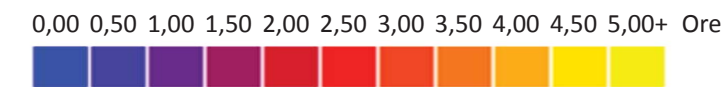


Un abbassamento di 1,9 m della porzione di fabbricato rivolta a Sud comporta un sostanziale miglioramento dell'accesso alla luce anche per gli edifici prospicienti il lato ovest della corte interna.

**LEGENDA DELLE ORE DI ESPOSIZIONE SOLARE CASO INVERNALE**



**LEGENDA DELLE ORE DI ESPOSIZIONE SOLARE CASO ESTIVO**



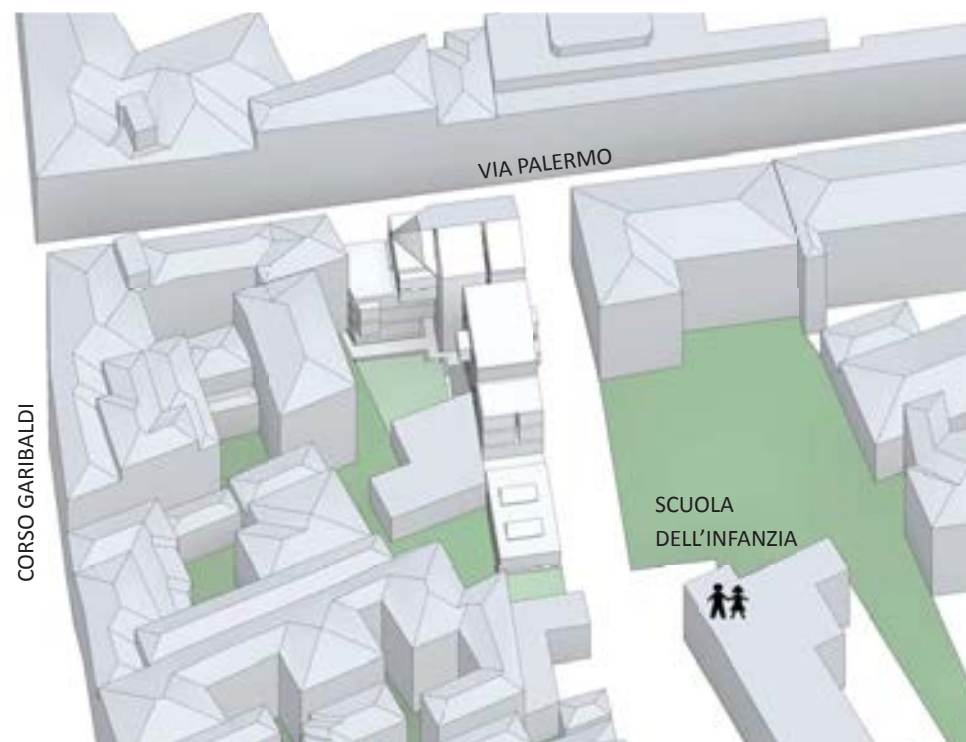
**LEGENDA DEL POTENZIALE DI OSTRUZIONE SOLARE**



La **scala cromatica**, presente nelle immagini qui a lato, è relativa allo studio sul diritto alla luce (right to light) effettuato tramite l'utilizzo del software Ecotect Analysis 2011: essa indica l'importanza relativa delle parti di volume esaminato che hanno il maggior **potenziale di ostruzione** della luce.

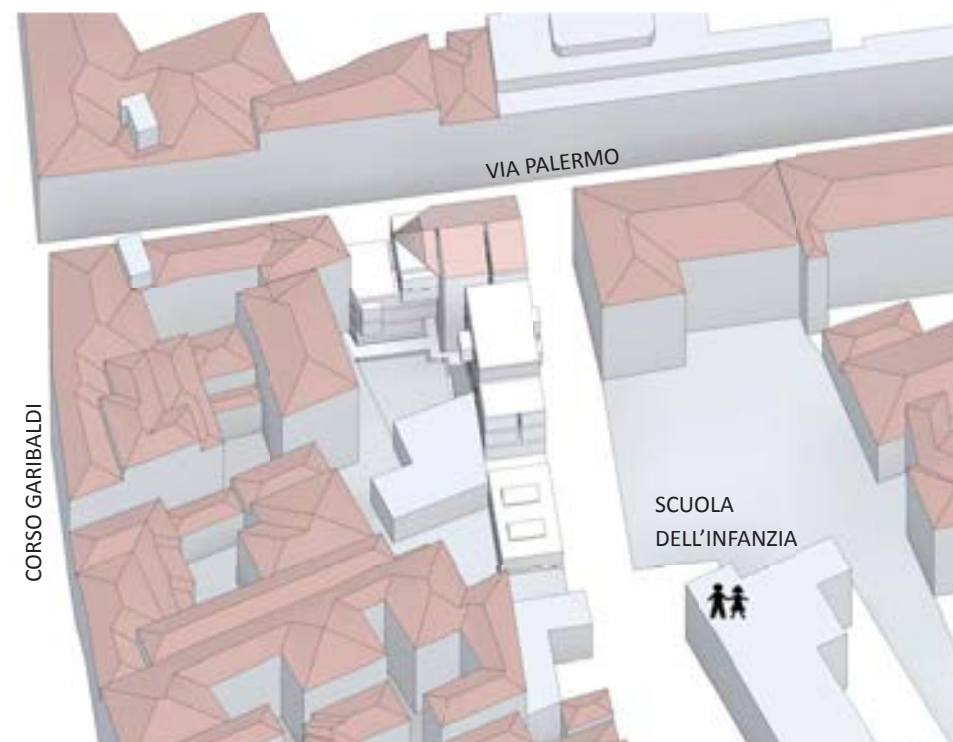
Com'è intuibile le parti con colori caldi via via verso il giallo sono le più critiche per il soleggiamento delle superfici in esame, mentre quelle con colorazione verso il blu sono potenzialmente molto meno influenti.

### CORTI INTERNE A GIARDINO



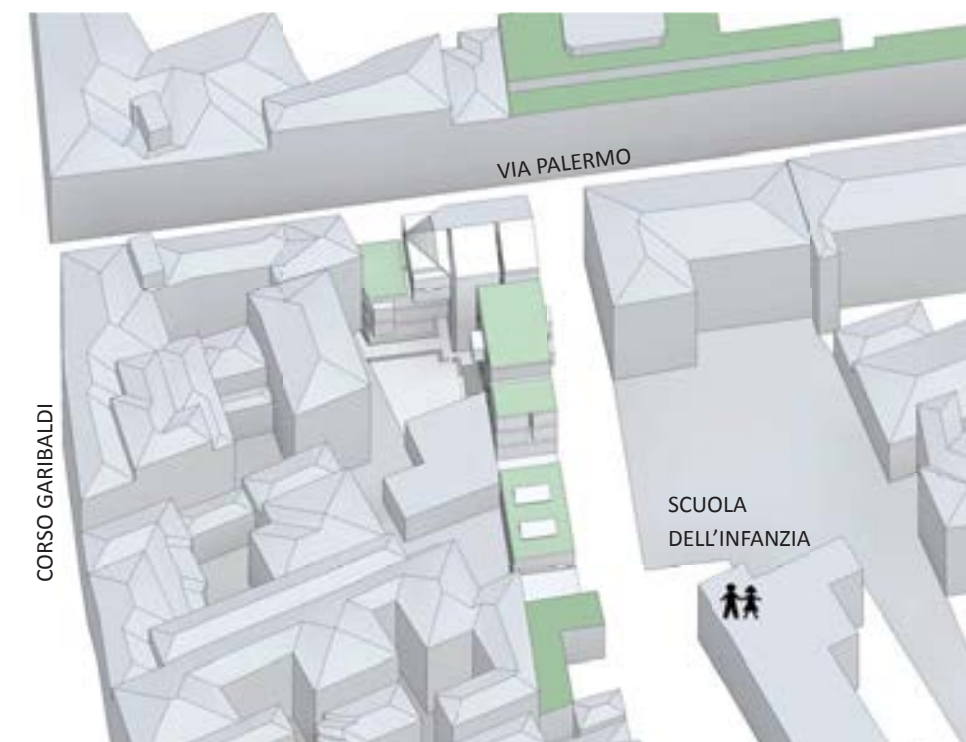
La tipologia edilizia milanese è caratterizzata da cortine edilizie continue formate da edifici che si sviluppano attorno ad una corte interna, spesso adibita a giardino. Il progetto si inserisce in un vuoto urbano, ripristinando la continuità della cortina edilizia e, contemporaneamente, racchiudendo a sua volta uno spazio da adibire a cortile.

### COPERTURE A FALDA



Il tessuto edilizio milanese è fortemente connotato dall'uso di coperture a falde. Il progetto prevede il recupero di tale tipologia formale per quanto riguarda la porzione di edificio rivolta su via Palermo ed edificabile fino ad altezza di gronda degli edifici limitrofi, come da Regolamento Edilizio, in continuità con la cortina edilizia esistente.

### VEGETAZIONE IN COPERTURA



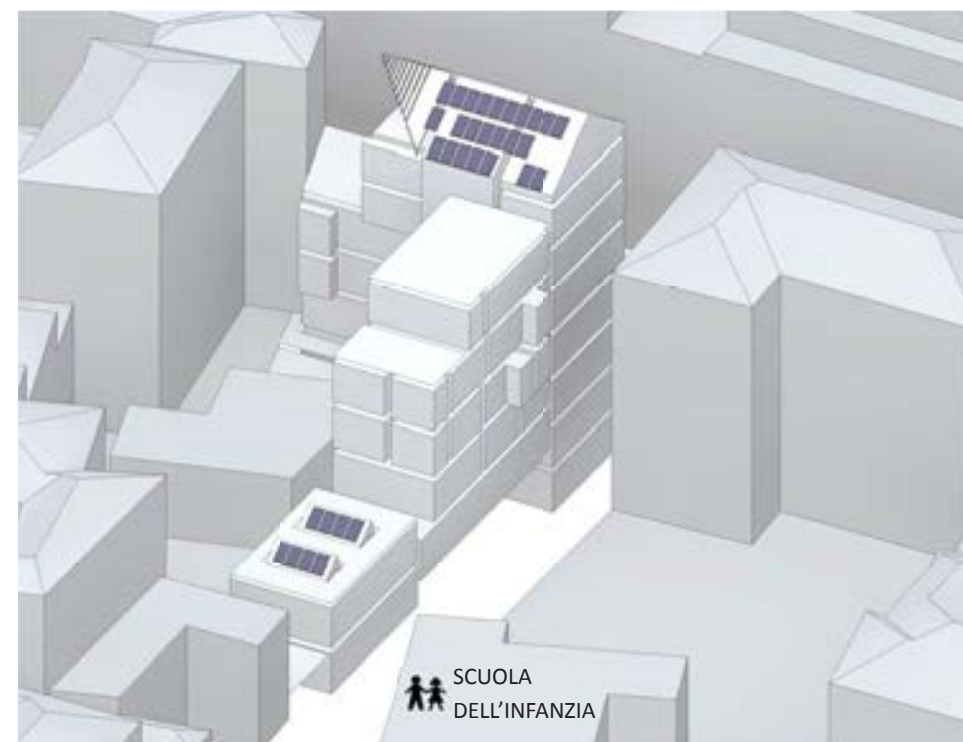
Recentemente, in seguito ai cambiamenti climatici che hanno portato ad eventi meteorici sempre più intensi e concentrati nel tempo, è emersa la questione dell'impatto edilizio delle nuove costruzioni, che riducono le già scarse superfici filtranti cittadine; per questo si ricorre all'impiego di coperture giardino, con benefici anche dal punto di vista termico.

### SERRE BIOCLIMATICHE



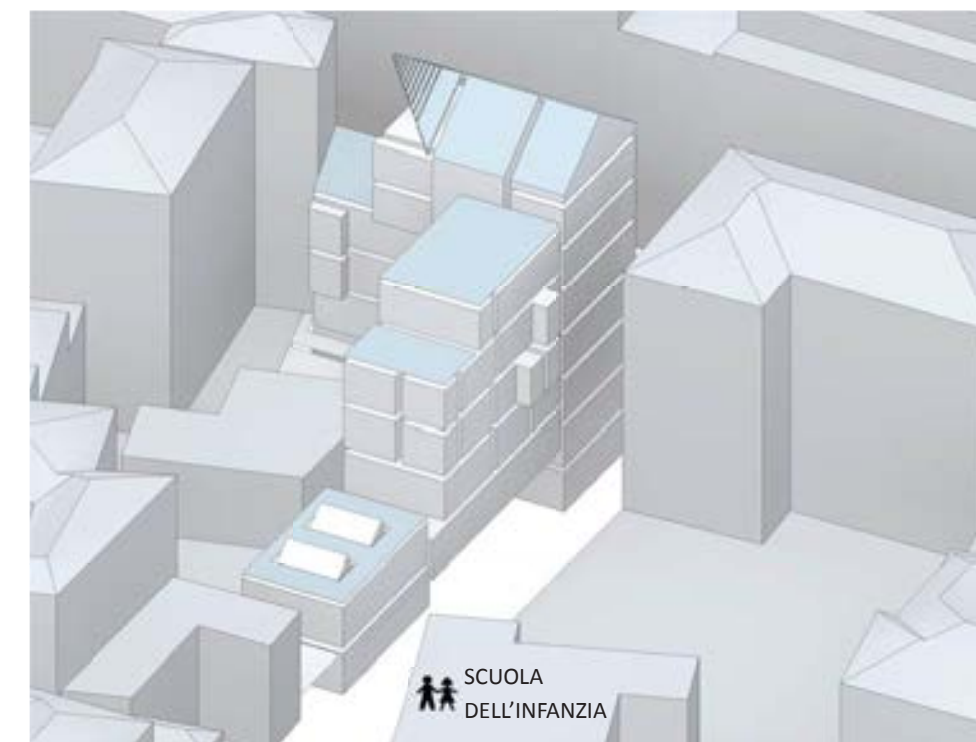
Milano è situata in una zona climatica in cui il fabbisogno energetico invernale per il riscaldamento costituisce un fattore importante per il bilancio energetico degli edifici. Un modo di ridurre tale fabbisogno consiste nello sfruttamento degli apporti solari gratuiti, attraverso l'impiego di serre bioclimatiche si rilascia tale energia quando è più necessaria.

### ENERGIE RINNOVABILI

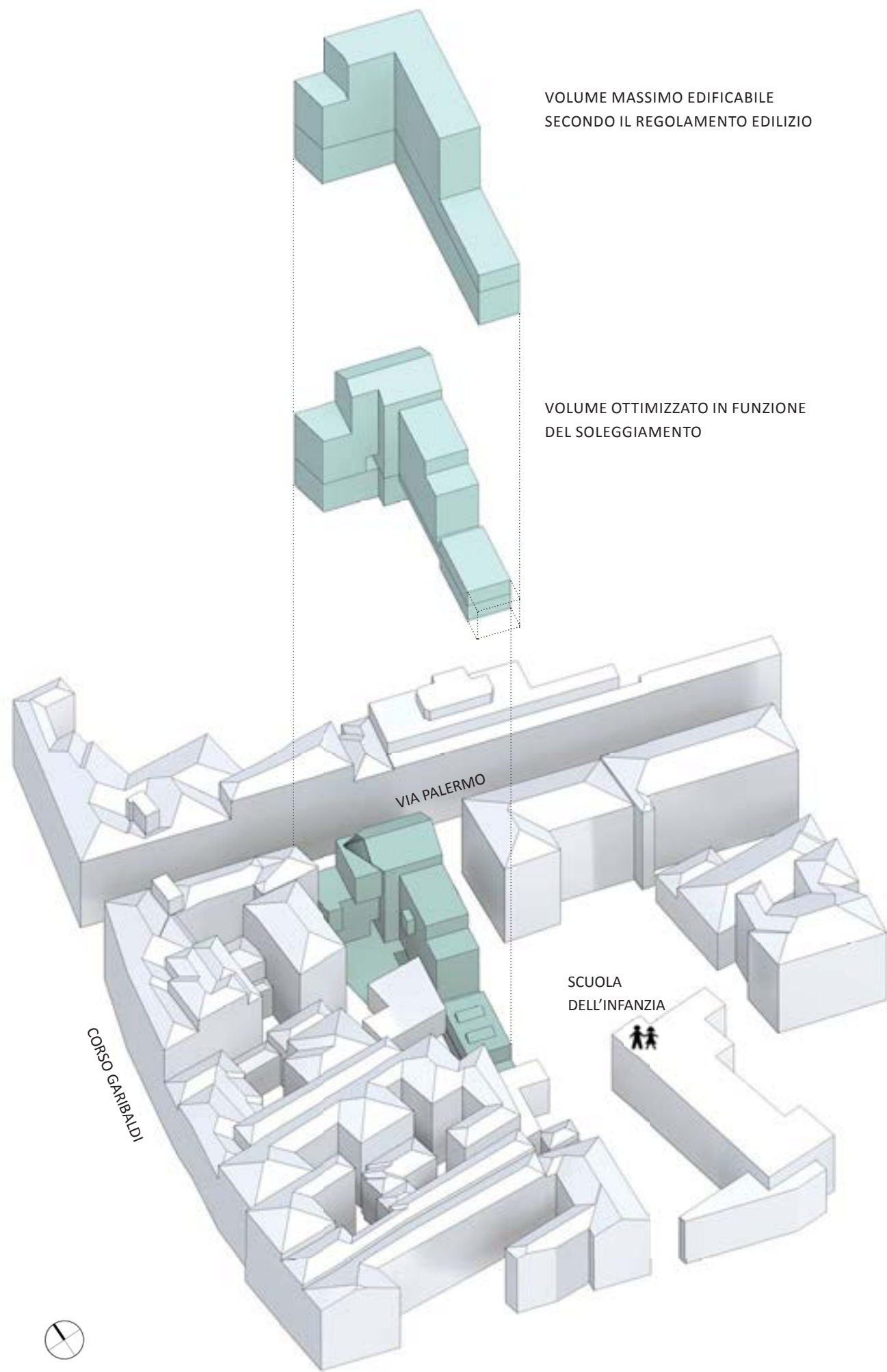


I consumi di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria e di energia elettrica per gli elettrodomestici costituiscono un'altra parte importante del bilancio energetico di un edificio. L'utilizzo di pannelli solari ibridi consente di ridurli entrambi efficacemente.

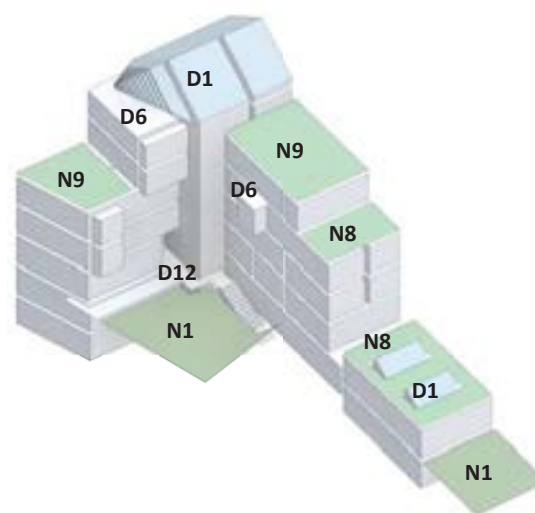
### RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA



Le coperture a giardino contribuiscono a ridurre l'impatto edilizio di una costruzione, ma la loro capacità di accumulo è spesso limitata nei confronti dei volumi delle precipitazioni; al fine di evitare di caricare ulteriormente la rete idrica cittadina, si ricorre ad un sistema di recupero delle acque piovane che consente anche di ridurre i consumi.

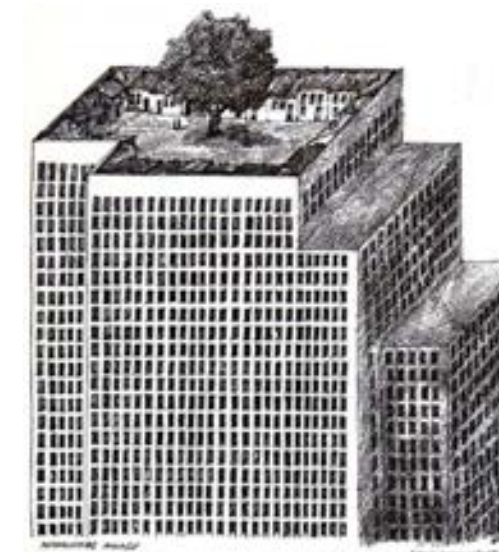


- Valorizzare gli ingressi dell'affaccio principale verso Nord su via Palermo
- Porre attenzione alle ombre portate dagli edifici esistenti sui prospetti Est ed Ovest
- Massimizzare gli apporti solari gratuiti sul fronte Sud, dotato di ampia visuale verso il panorama cittadino
- Valorizzare la corte interna, tipica delle architetture milanesi, e metterla in diretta comunicazione con via Palermo
- Ottimizzare le prestazioni dinamiche dell'involucro mediante l'utilizzo di serre bioclimatiche
- Favorire l'impiego di materiali riutilizzabili, riciclabili, biocompatibili e, ove possibile, provenienti da una filiera di riciclaggio
- Limitare l'impatto edilizio derivante dall'occupazione del suolo libero attraverso la realizzazione di coperture a giardino e sistemi di recupero delle acque piovane (si adotta la metodologia di calcolo dell'indice RIE secondo le indicazioni fornite dalla Provincia di Bolzano)
- Impiegare ove possibile tecniche costruttive a secco per facilitare il recupero e il riutilizzo futuro dei materiali



La superficie edificata è pari a circa 500 m<sup>2</sup>, di cui circa 200 m<sup>2</sup> di superficie filtrante sono recuperati mediante l'adozione di coperture a giardino.

(\*) Il coefficiente di deflusso è ridotto in quanto tali superfici concorrono alla raccolta e al recupero dell'acqua piovana.



Paul Flora  
Nostalgische Anlaghe (1974)

Stato di fatto	Categoria di superficie	ψ	Stato di progetto
730 m <sup>2</sup>	N4 - Incolto, sterrato, superfici naturali degradate	0,2	
	N1 - Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole	0,1	178 m <sup>2</sup>
	N8 - Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio 8 ≤ s ≤ 15 cm	0,45	97 m <sup>2</sup>
	N9 - Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio 15 < s ≤ 25 cm	0,35	102 m <sup>2</sup>
1	Alberi I° Categoria: altezza oltre i 18 m	-	1
	Alberi III° Categoria: altezza tra i 4 e i 12 m	-	2
	D1 - Coperture metalliche con inclinazione > 3°	0,19*	134 m <sup>2</sup>
	D3 - Coperture continue con zavoratura in ghiaia	0,19*	45 m <sup>2</sup>
	D6 - Coperture continue con finitura in materiali sigillati (terrazze, lastrici solari, superfici poste sopra a volumi interrati), con inclinazione < 3°	0,19*	117 m <sup>2</sup>
	D12 - Pavimentazioni in cubetti, pietre o lastre a fuga sigillata	0,8	50 m <sup>2</sup>
	D22 - Vasche, specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo con fondo artificiale impermeabile	1,0	4 m <sup>2</sup>
<b>5,158</b>	<b>Indice RIE</b>		<b>5,117</b>

**SUPERFICI MINIME DEGLI AMBIENTI**

Secondo l'art. 98 del Regolamento Edilizio del Comune di Milano:

- 8,00 m<sup>2</sup> per le camere ad un posto letto;
  - 12,00 m<sup>2</sup> per le camere a due posti letto (escluse le superfici di eventuali cabine armadio);
  - 14,00 m<sup>2</sup> per il soggiorno (17 m<sup>2</sup> se incluso lo spazio cottura);
  - 5,00 m<sup>2</sup> per la cucina;
  - 7,00 m<sup>2</sup> per un eventuale locale studio;
  - 1,20 m di lato minimo per i locali bagno (art. 99, dotazione minima: lavabo, doccia o vasca, water e bidet anche come unico apparecchio).
- Vincoli relativi alla superficie minima totale degli alloggi (art. 97):
- 28 m<sup>2</sup> come valore minimo per qualsiasi unità immobiliare;
  - 45 m<sup>2</sup> di superficie utile nel caso di alloggi destinati a soggetti con disabilità motorie (accessibilità definita nel DPR 24 luglio 1996, n. 503); la realizzazione di 15 metri quadri aggiuntivi, fino alla concorrenza dei 75 m<sup>2</sup> complessivi di superficie utile, non è soggetta a contributo di costruzione.

**TIPOLOGIE RESIDENZIALI - SUPERFICI COMMERCIALI**

 Monolocale: 40 m <sup>2</sup> 1 persona	 Bilocale: 60 m <sup>2</sup> 2 persone, accessibile	 Bilocale: 70 m <sup>2</sup> 2 persone
 Duplex: 80 m <sup>2</sup> 3 persone	 Duplex: 130 m <sup>2</sup> 4 persone	 Trilocale: 75 m <sup>2</sup> 3 persone
 Trilocale: 105 m <sup>2</sup> 4 persone	 Attico: 120 m <sup>2</sup> 2 persone	 Attico: 230 m <sup>2</sup> 5 persone, accessibile

**LEGENDA - SUPERFICI CALPESTABILI**

• PIANO SOPPALCO

- Attico su due livelli, accessibile: 40 m<sup>2</sup>
- Copertura verde praticabile: 100 m<sup>2</sup>
- Terrazzo: 46 m<sup>2</sup>

• PIANO QUARTO

- Attico su due livelli, accessibile: 97 m<sup>2</sup>
- Attico: 87m<sup>2</sup>
- Copertura verde praticabile: 40 m<sup>2</sup>

• PIANO TERZO

- Bilocale accessibile: 46 m<sup>2</sup>
- Bilocale accessibile: 38 m<sup>2</sup>
- Terrazzo: 29 m<sup>2</sup>
- Copertura verde non praticabile: 31 m<sup>2</sup>
- Monolocale: 35 m<sup>2</sup>
- Trilocale: 80 m<sup>2</sup>

• PIANO SECONDO

- Bilocale accessibile: 46 m<sup>2</sup>
- Monolocale: 30 m<sup>2</sup>
- Trilocale: 55 m<sup>2</sup>
- Duplex 1: 26 m<sup>2</sup>
- Duplex 2: 26 m<sup>2</sup>
- Duplex 3: 46 m<sup>2</sup>

• PIANO PRIMO

- Bilocale accessibile: 46 m<sup>2</sup>
- Monolocale: 30 m<sup>2</sup>
- Trilocale: 55 m<sup>2</sup>
- Duplex 1: 32 m<sup>2</sup>
- Duplex 2: 32 m<sup>2</sup>
- Duplex 3: 45 m<sup>2</sup>
- Copertura verde non praticabile: 63 m<sup>2</sup>

• PIANO TERRA

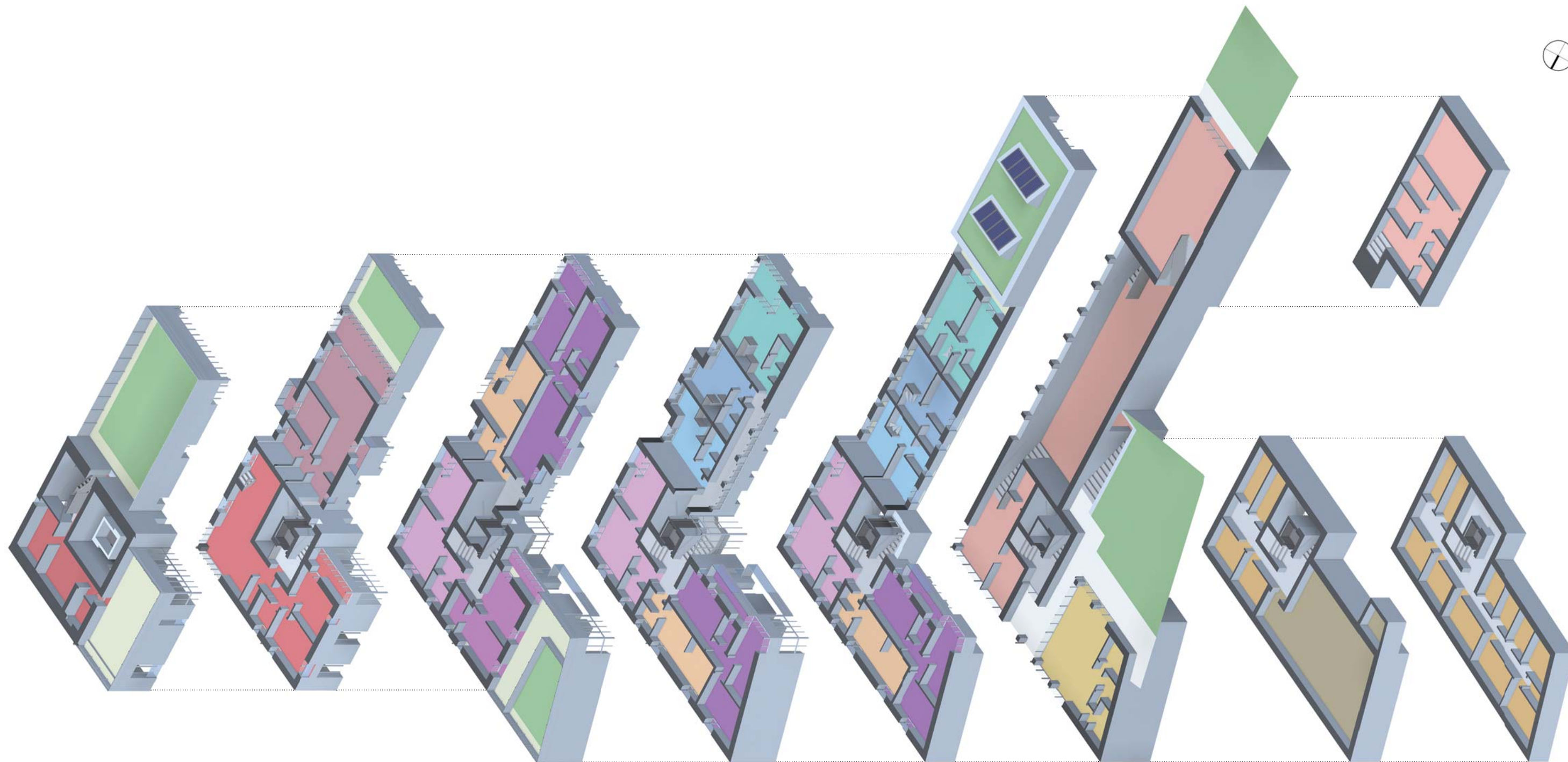
- Bottega dell'Arte: 280 m<sup>2</sup>
- Caffetteria: 66 m<sup>2</sup>
- Pavimentazione esterna: 88 m<sup>2</sup>
- Corte interna - giardino: 165 m<sup>2</sup>

• PIANO INTERRATO -1

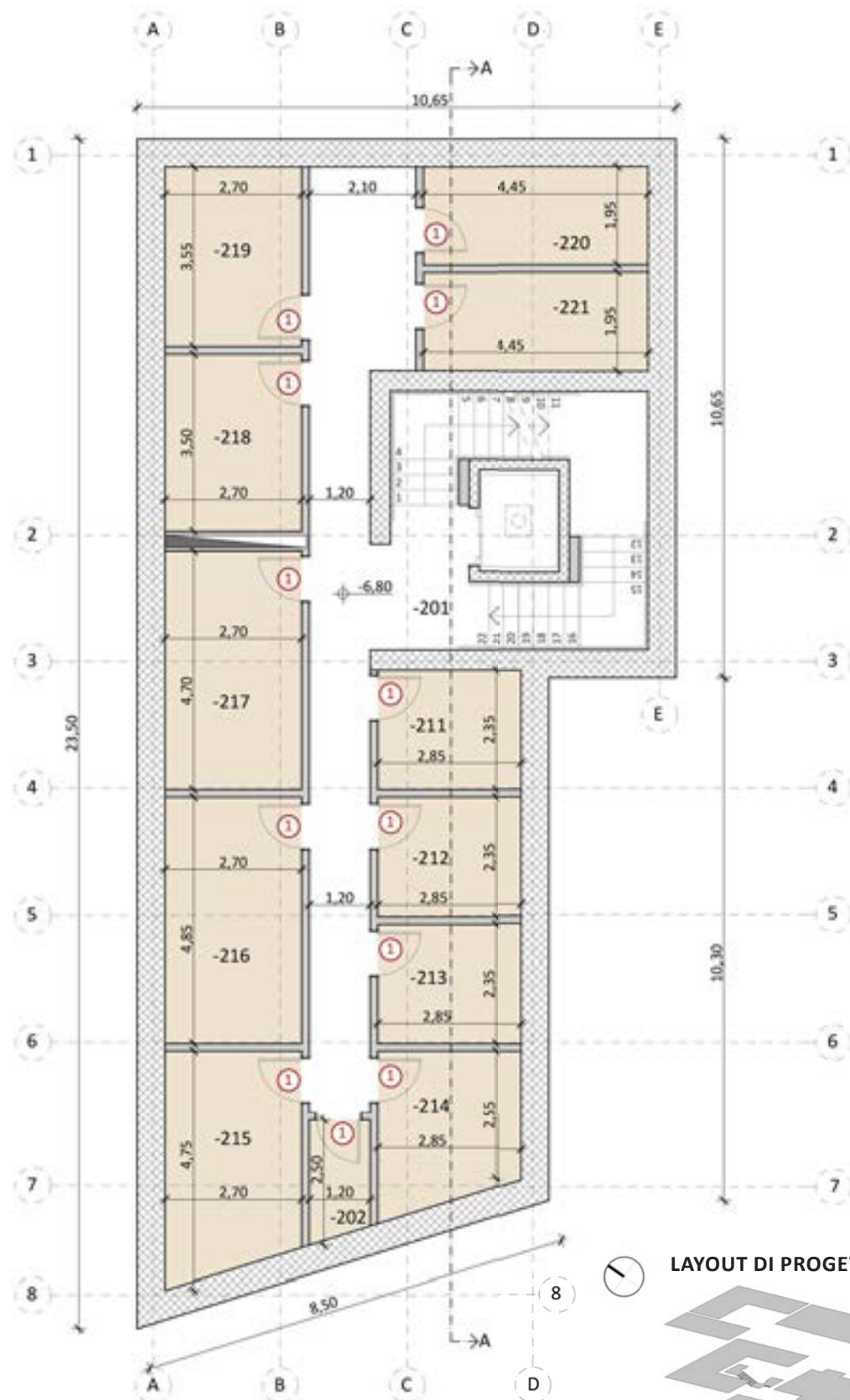
- Bottega dell'Arte: 83 m<sup>2</sup>
- Cantine residenze: 36 m<sup>2</sup>
- Locale impianti: 84 m<sup>2</sup>

• PIANO INTERRATO -2

- Cantine residenze: 83 m<sup>2</sup>





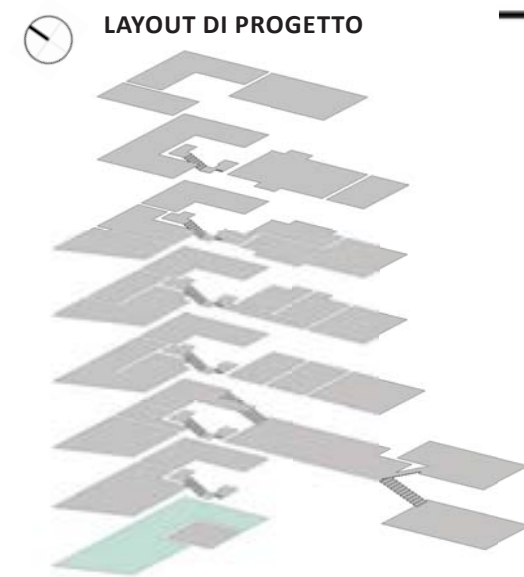


**LAYOUT INTERNO**

Cantine

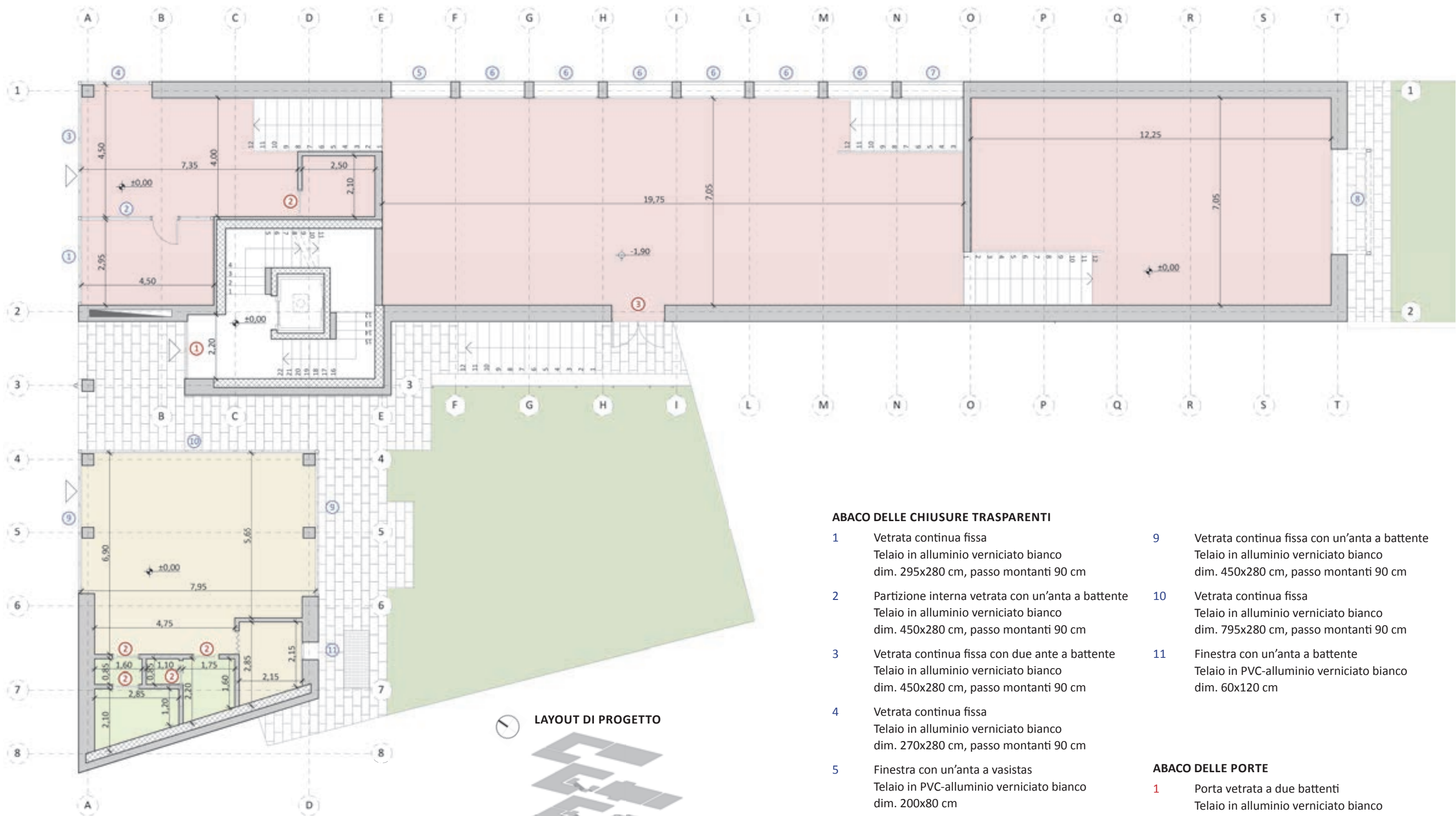
**ABACO DELLE PORTE**

- 1 Porta singola a battente  
Anta e telaio metallici e verniciati  
dim. 90x210 cm





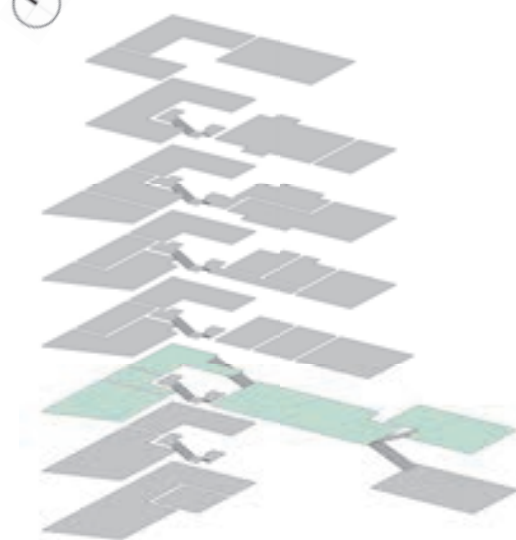




**LAYOUT INTERNO**

- Bottega dell'Arte
- Caffetteria
- Servizi Igienici
- Corte Interna Pubblica

**LAYOUT DI PROGETTO**

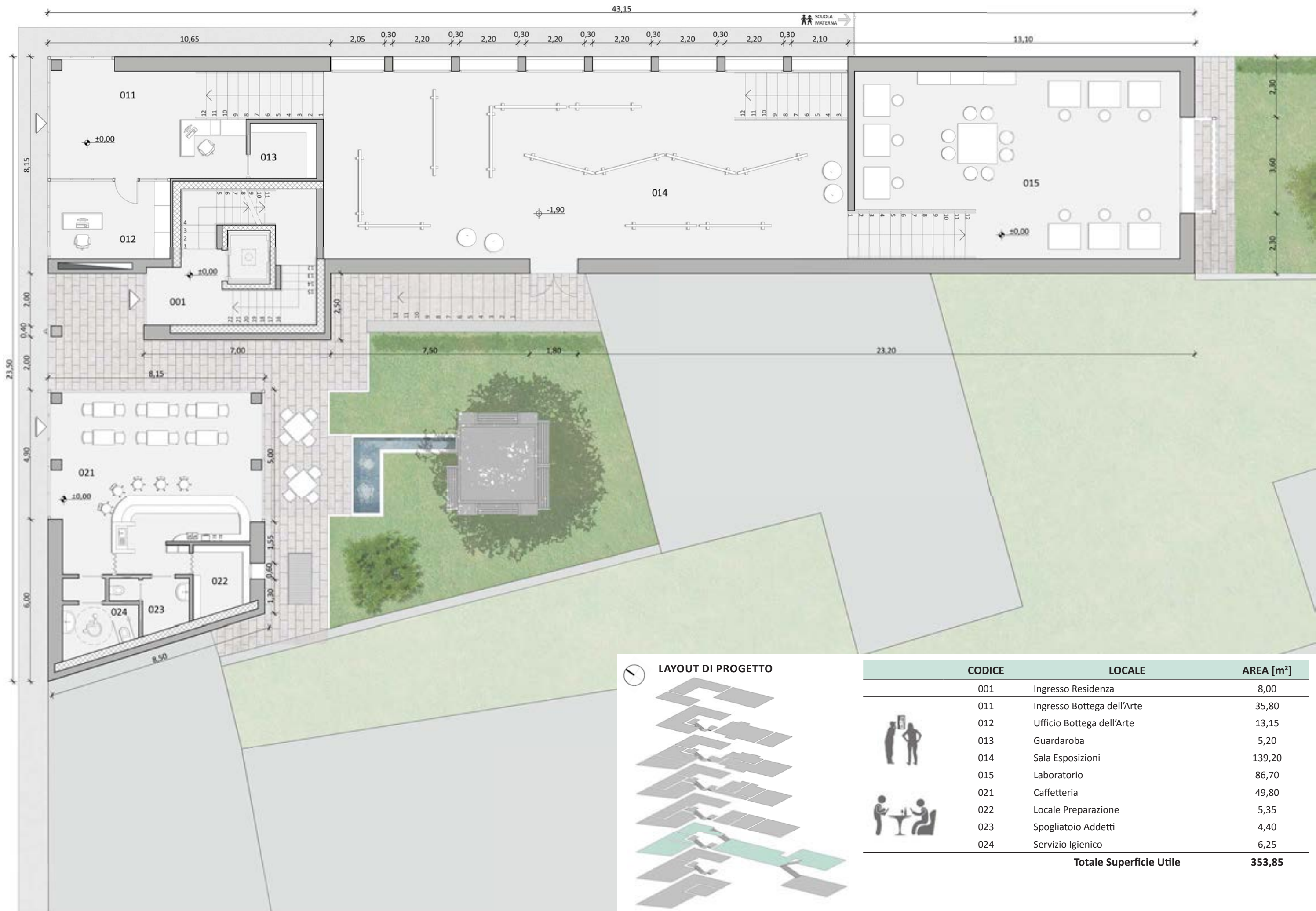


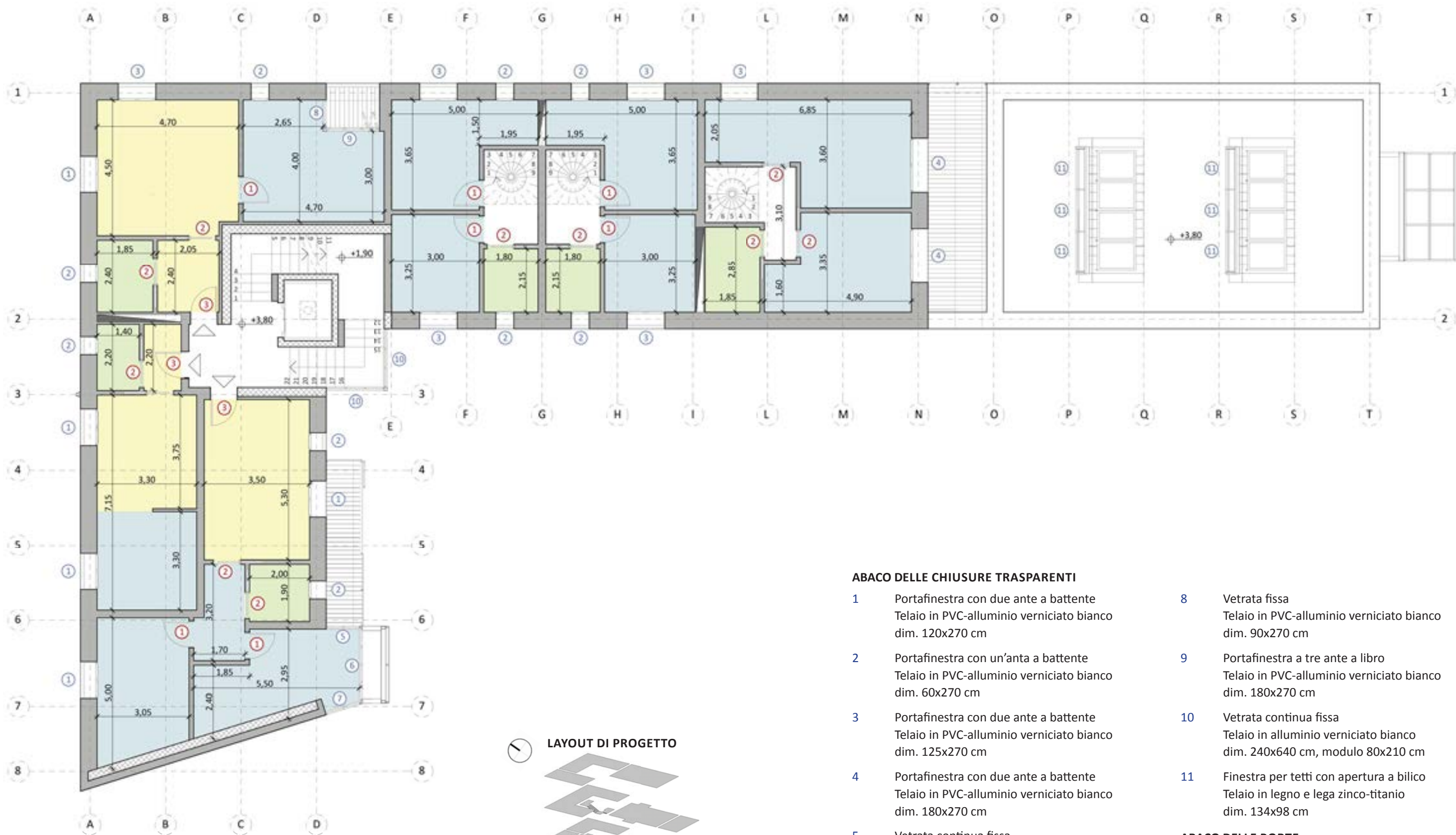
**ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 295x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>2 Partizione interna vetrata con un'anta a battente<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 450x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>3 Vetrata continua fissa con due ante a battente<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 450x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>4 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 270x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>5 Finestra con un'anta a vasistas<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 200x80 cm</li> <li>6 Finestra con un'anta a vasistas<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 220x80 cm</li> <li>7 Finestra con un'anta a vasistas<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 210x80 cm</li> <li>8 Portafinestra a tre ante battenti<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 360x270 cm</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>9 Vetrata continua fissa con un'anta a battente<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 450x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>10 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 795x280 cm, passo montanti 90 cm</li> <li>11 Finestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x120 cm</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ABACO DELLE PORTE**

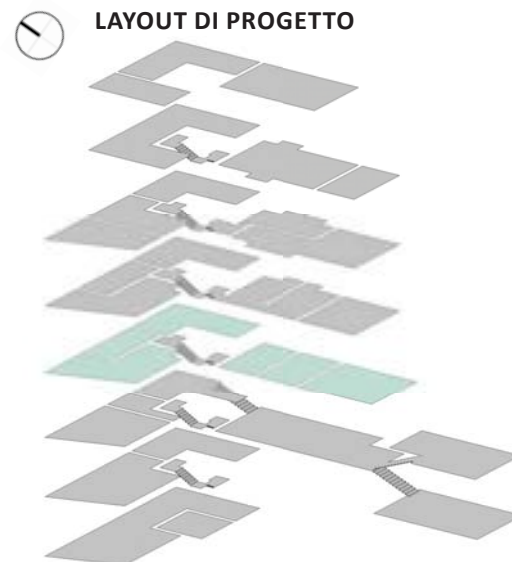
- 1 Porta vetrata a due battenti  
Telaio in alluminio verniciato bianco  
dim. 200x280 cm
- 2 Porta singola scorrevole a scomparsa  
Anta e telaio in laminato effetto legno  
dim. 90x210 cm
- 3 Porta di emergenza a due ante  
Anta e telaio in alluminio verniciato bianco  
dim. 180x210 cm





**LAYOUT INTERNO**

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi Igienici



**ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI**

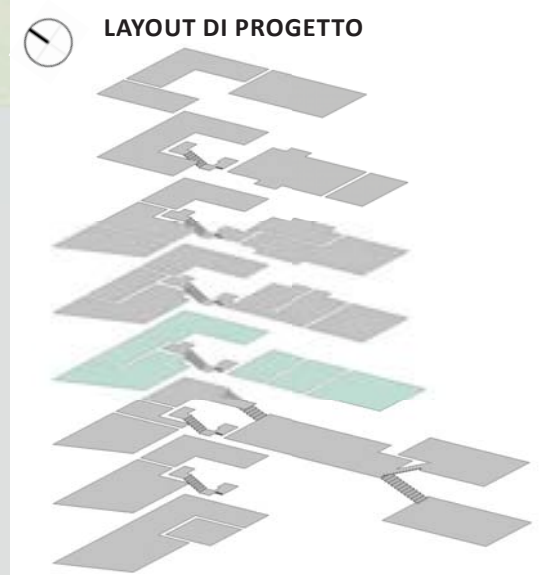
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 120x270 cm</p> <p>2 Portafinestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x270 cm</p> <p>3 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 125x270 cm</p> <p>4 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> <p>5 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 120x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>6 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>7 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 125x270 cm, passo montanti 60 cm</p> | <p>8 Vetrata fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 90x270 cm</p> <p>9 Portafinestra a tre ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> <p>10 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x640 cm, modulo 80x210 cm</p> <p>11 Finestra per tetti con apertura a bilico<br/>Telaio in legno e lega zinco-titanio<br/>dim. 134x98 cm</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ABACO DELLE PORTE**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Porta singola a battente<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>2 Porta singola scorrevole a scomparsa<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>3 Porta blindata d'ingresso<br/>Anta e telaio metallici con finiture in legno<br/>dim. 90x210 cm</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



	CODICE	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]
	101	Distribuzione al Piano	8,90
	111	Ingresso - Zona Giorno	18,60
<b>T1</b>	112	Corridoio	4,85
	113	Bagno	3,90
	114	Camera Singola	13,60
	115	Camera Matrimoniale	13,90
	116	Terrazzo	6,40
<b>M1</b>	121	Ingresso	2,75
	122	Bagno	3,10
	123	Zona Giorno	12,40
	124	Zona Notte	11,10
<b>B1</b>	131	Ingresso	4,90
	132	Bagno	4,45
	133	Zona Giorno	20,75
	134	Camera Matrimoniale	16,80
	135	Terrazzo	2,40
<b>D1</b>	141	Disimpegno	4,05
	142	Camera Matrimoniale	14,10
	143	Camera Singola	9,80
	144	Bagno	3,80
<b>D2</b>	151	Disimpegno	4,05
	152	Camera Matrimoniale	14,10
	153	Camera Singola	9,80
	154	Bagno	3,80
<b>D3</b>	161	Disimpegno	5,25
	162	Camera Doppia	19,70
	163	Camera Matrimoniale	14,10
	164	Bagno Padronale	5,25
	165	Terrazzo	14,80
<b>Totale Superficie Utile</b>			<b>271,40</b>

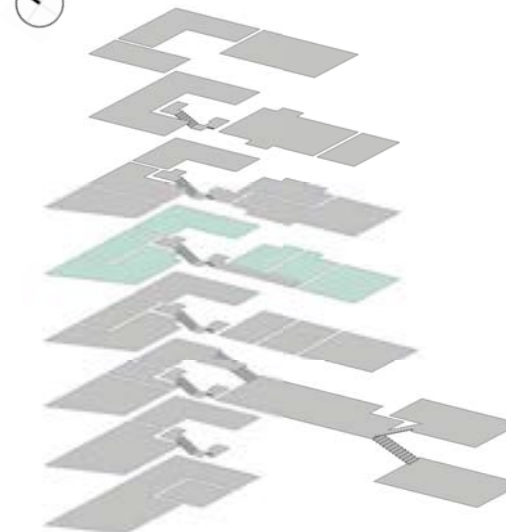




**LAYOUT INTERNO**

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi Igienici

**LAYOUT DI PROGETTO**

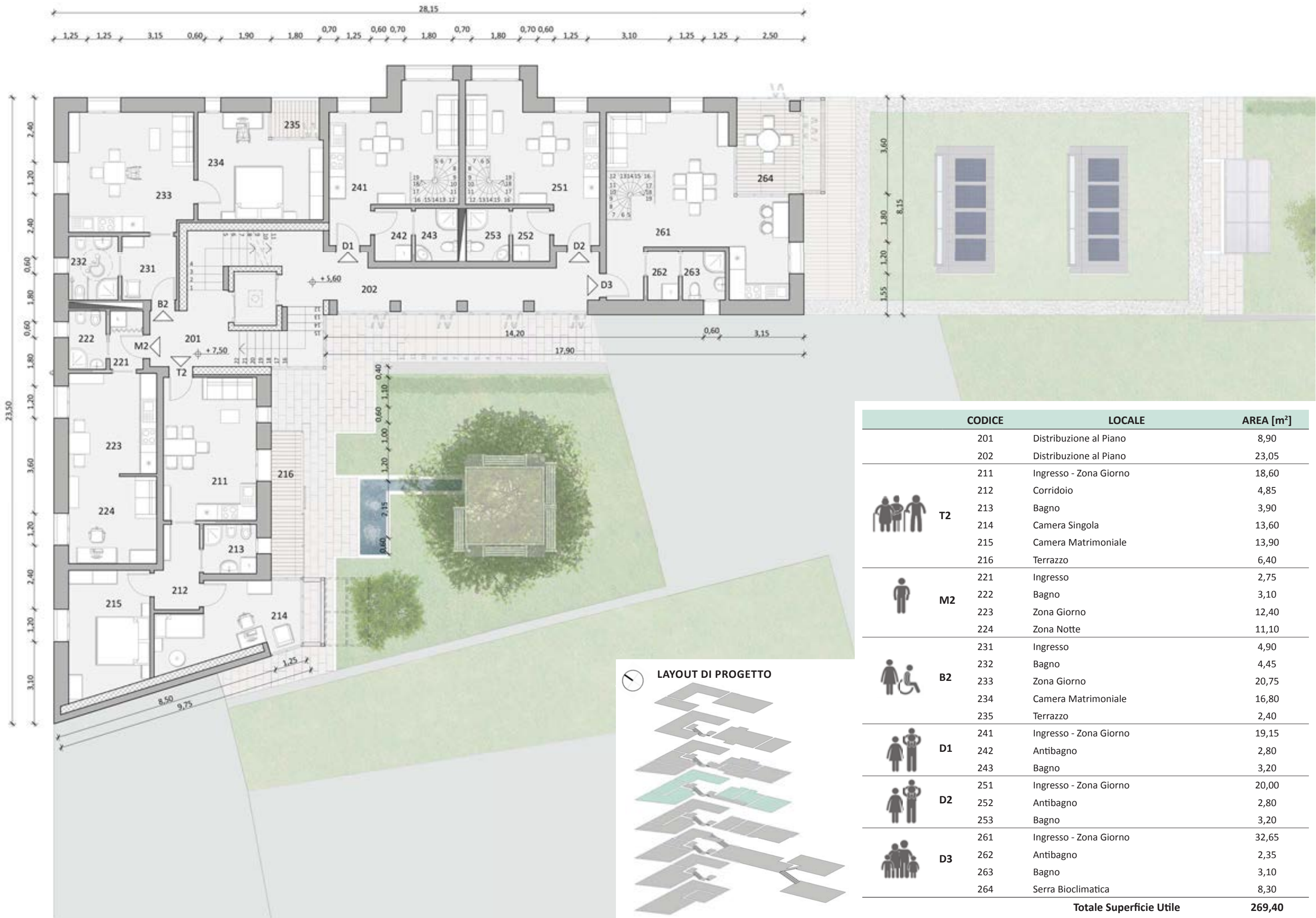


**ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI**

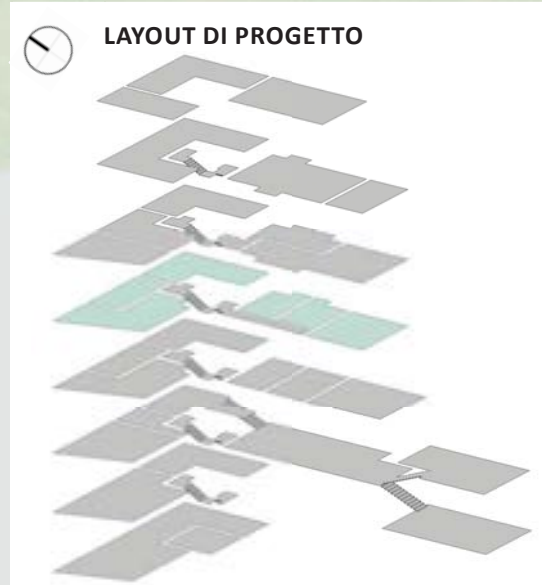
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 120x270 cm</p> <p>2 Portafinestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x270 cm</p> <p>3 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 125x270 cm</p> <p>4 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> <p>5 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 120x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>6 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>7 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 125x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>8 Vetrata fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 90x270 cm</p> <p>9 Portafinestra a tre ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> | <p>10 Vetrata continua fissa<br/>Telaio in alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x640 cm, modulo 80x210 cm</p> <p>11 Parete vetrata con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 900x270 cm, passo 60 cm</p> <p>12 Finestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x120 cm</p> <p>13 Parete vetrata con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 360x270 cm, passo 60 cm</p> <p>14 Parete vetrata con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x270 cm, passo 60 cm</p> <p>15 Portafinestra a tre ante<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

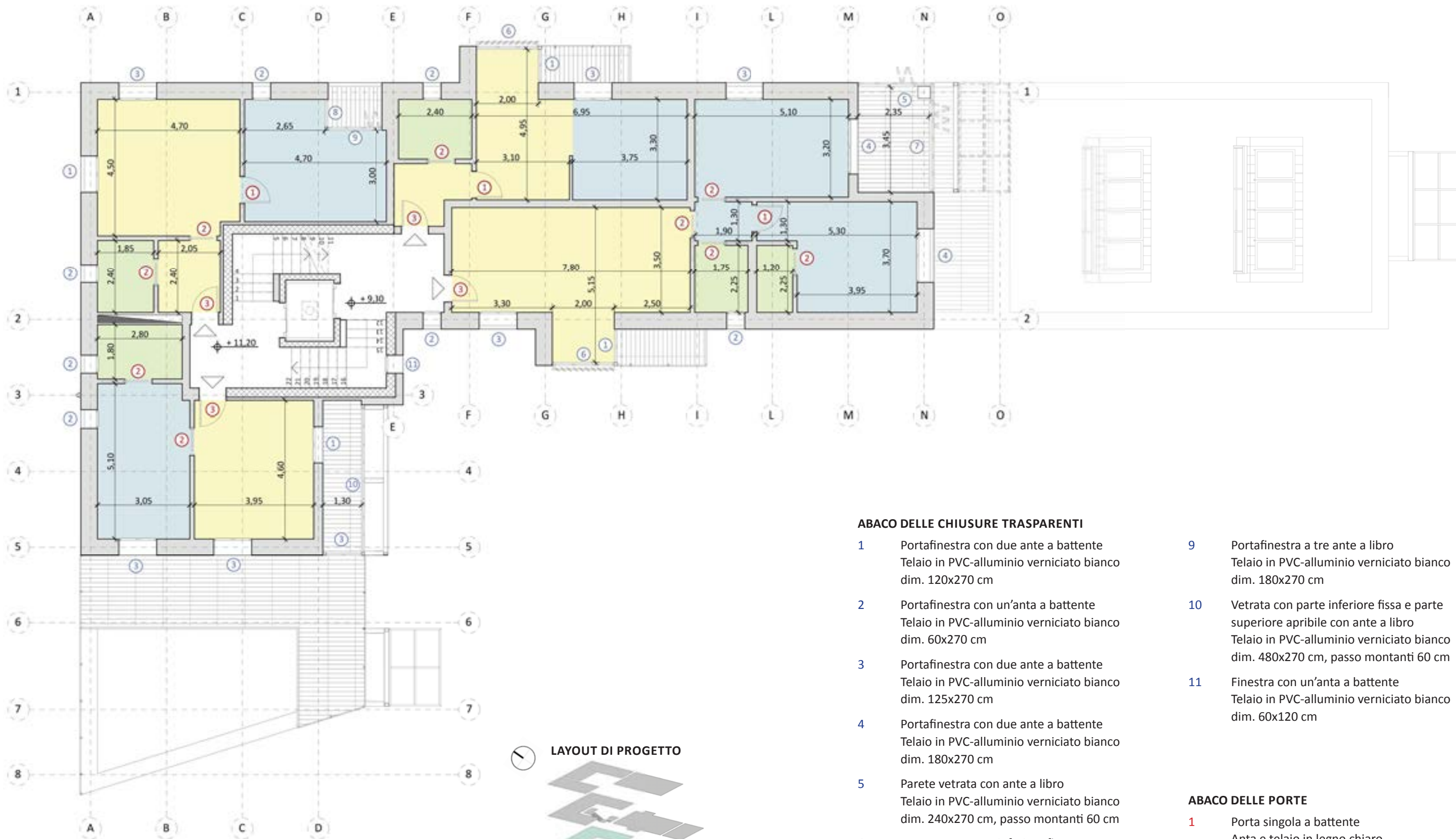
**ABACO DELLE PORTE**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Porta singola a battente<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>2 Porta singola scorrevole a scomparsa<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>3 Porta blindata d'ingresso<br/>Anta e telaio metallici con finiture in legno<br/>dim. 90x210 cm</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



	CODICE	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]
	201	Distribuzione al Piano	8,90
	202	Distribuzione al Piano	23,05
<b>T2</b>	211	Ingresso - Zona Giorno	18,60
	212	Corridoio	4,85
	213	Bagno	3,90
	214	Camera Singola	13,60
	215	Camera Matrimoniale	13,90
	216	Terrazzo	6,40
<b>M2</b>	221	Ingresso	2,75
	222	Bagno	3,10
	223	Zona Giorno	12,40
	224	Zona Notte	11,10
<b>B2</b>	231	Ingresso	4,90
	232	Bagno	4,45
	233	Zona Giorno	20,75
	234	Camera Matrimoniale	16,80
	235	Terrazzo	2,40
<b>D1</b>	241	Ingresso - Zona Giorno	19,15
	242	Antibagno	2,80
	243	Bagno	3,20
<b>D2</b>	251	Ingresso - Zona Giorno	20,00
	252	Antibagno	2,80
	253	Bagno	3,20
<b>D3</b>	261	Ingresso - Zona Giorno	32,65
	262	Antibagno	2,35
	263	Bagno	3,10
	264	Serra Bioclimatica	8,30
<b>Totale Superficie Utile</b>			<b>269,40</b>

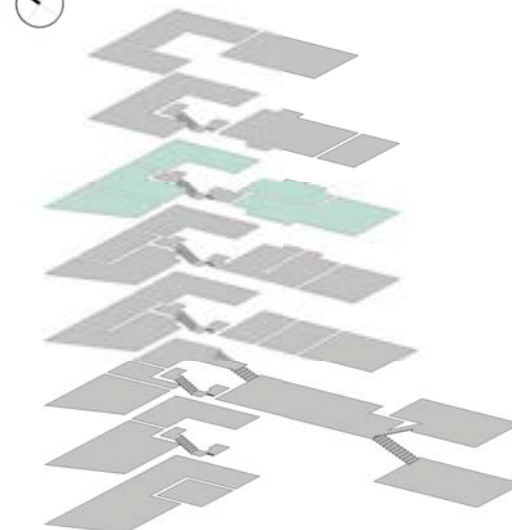




**LAYOUT INTERNO**

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi Igienici

**LAYOUT DI PROGETTO**

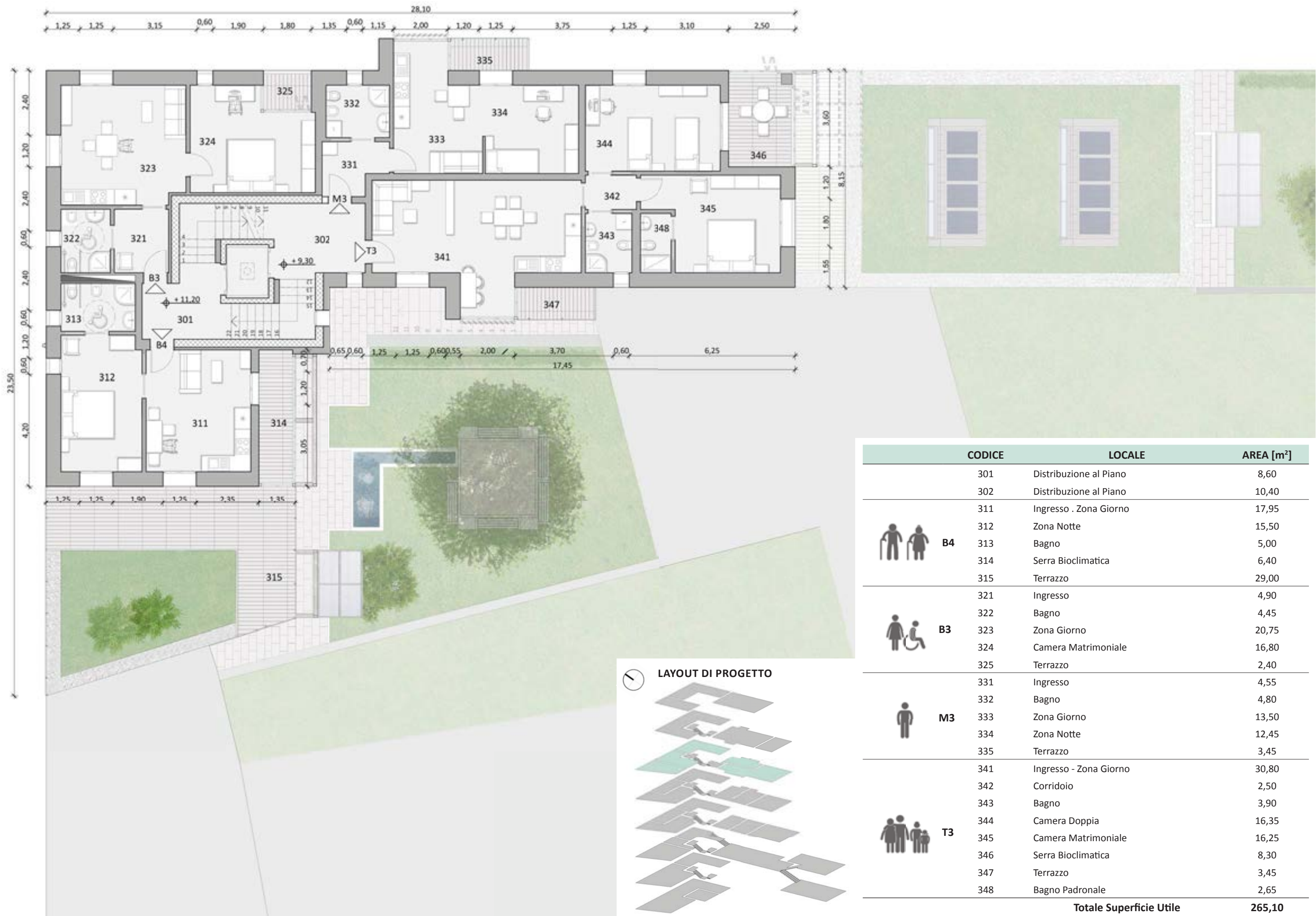


**ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI**

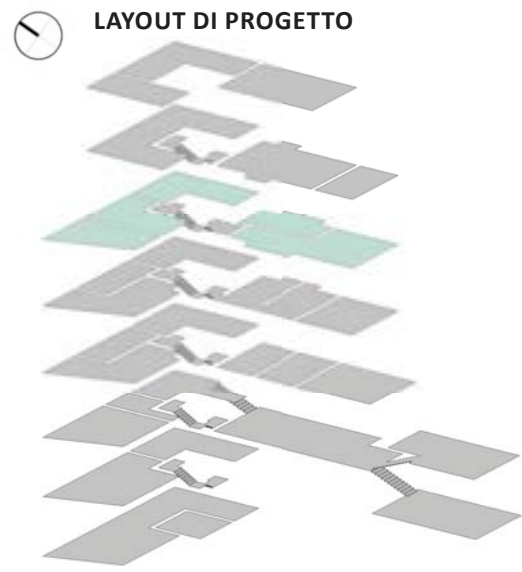
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 120x270 cm</p> <p>2 Portafinestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x270 cm</p> <p>3 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 125x270 cm</p> <p>4 Portafinestra con due ante a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> <p>5 Parete vetrata con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 240x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>6 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 200x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>7 Parete vetrata con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 360x270 cm, passo 60 cm</p> <p>8 Vetrata fissa<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 90x270 cm</p> | <p>9 Portafinestra a tre ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 180x270 cm</p> <p>10 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 480x270 cm, passo montanti 60 cm</p> <p>11 Finestra con un'anta a battente<br/>Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco<br/>dim. 60x120 cm</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ABACO DELLE PORTE**

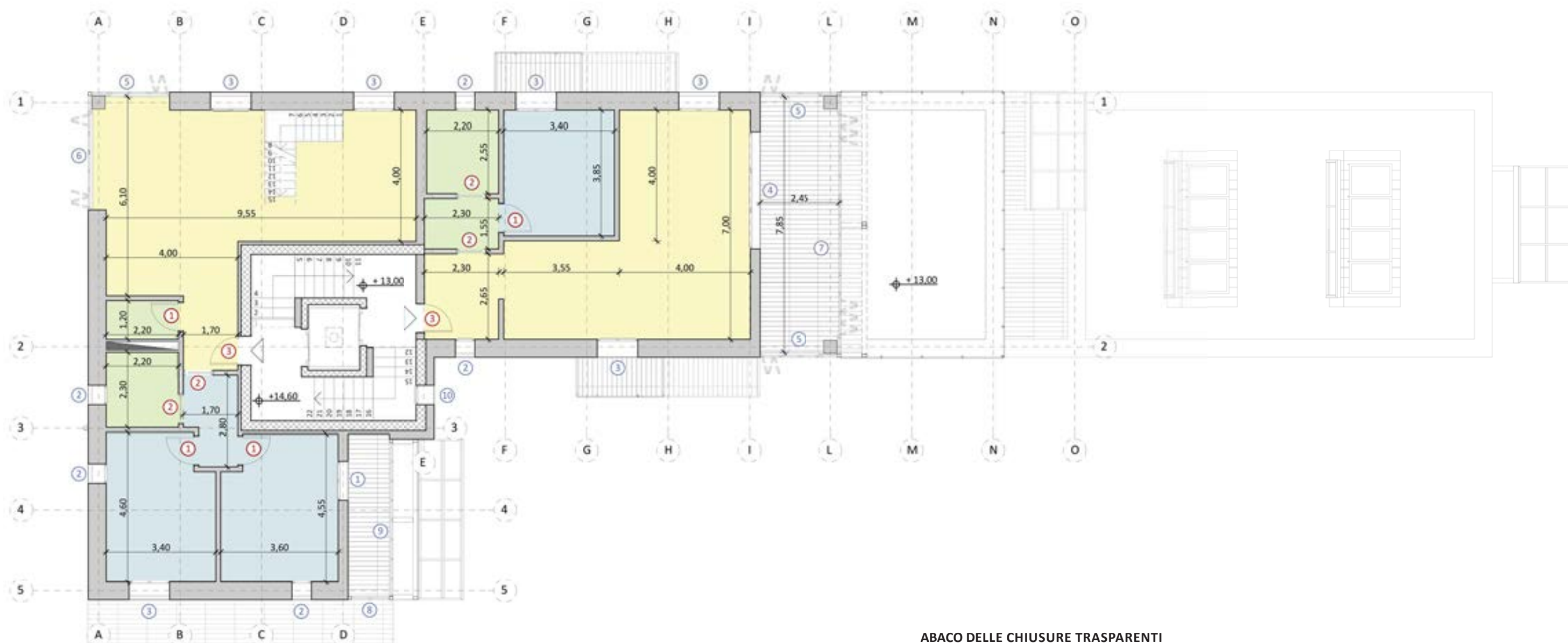
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Porta singola a battente<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>2 Porta singola scorrevole a scomparsa<br/>Anta e telaio in legno chiaro<br/>dim. 90x210 cm</p> <p>3 Porta blindata d'ingresso<br/>Anta e telaio metallici con finiture in legno<br/>dim. 90x210 cm</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



	CODICE	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]
	301	Distribuzione al Piano	8,60
	302	Distribuzione al Piano	10,40
<b>B4</b>	311	Ingresso . Zona Giorno	17,95
	312	Zona Notte	15,50
	313	Bagno	5,00
	314	Serra Bioclimatica	6,40
	315	Terrazzo	29,00
<b>B3</b>	321	Ingresso	4,90
	322	Bagno	4,45
	323	Zona Giorno	20,75
	324	Camera Matrimoniale	16,80
	325	Terrazzo	2,40
<b>M3</b>	331	Ingresso	4,55
	332	Bagno	4,80
	333	Zona Giorno	13,50
	334	Zona Notte	12,45
	335	Terrazzo	3,45
<b>T3</b>	341	Ingresso - Zona Giorno	30,80
	342	Corridoio	2,50
	343	Bagno	3,90
	344	Camera Doppia	16,35
	345	Camera Matrimoniale	16,25
	346	Serra Bioclimatica	8,30
	347	Terrazzo	3,45
	348	Bagno Padronale	2,65
<b>Totale Superficie Utile</b>			<b>265,10</b>



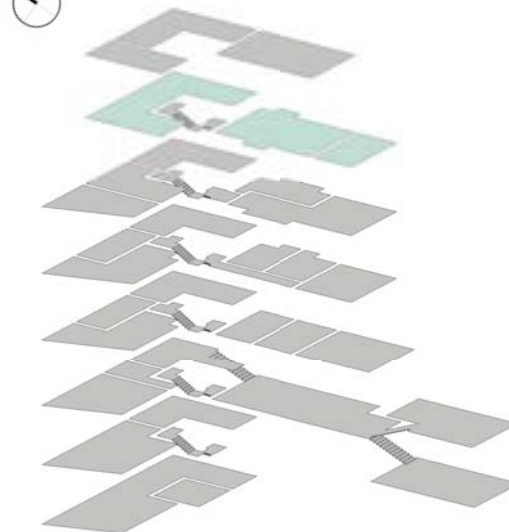




#### LAYOUT INTERNO

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi Igienici

#### LAYOUT DI PROGETTO



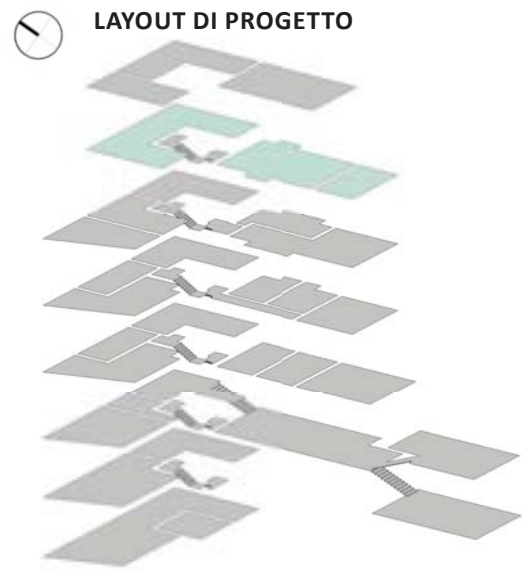
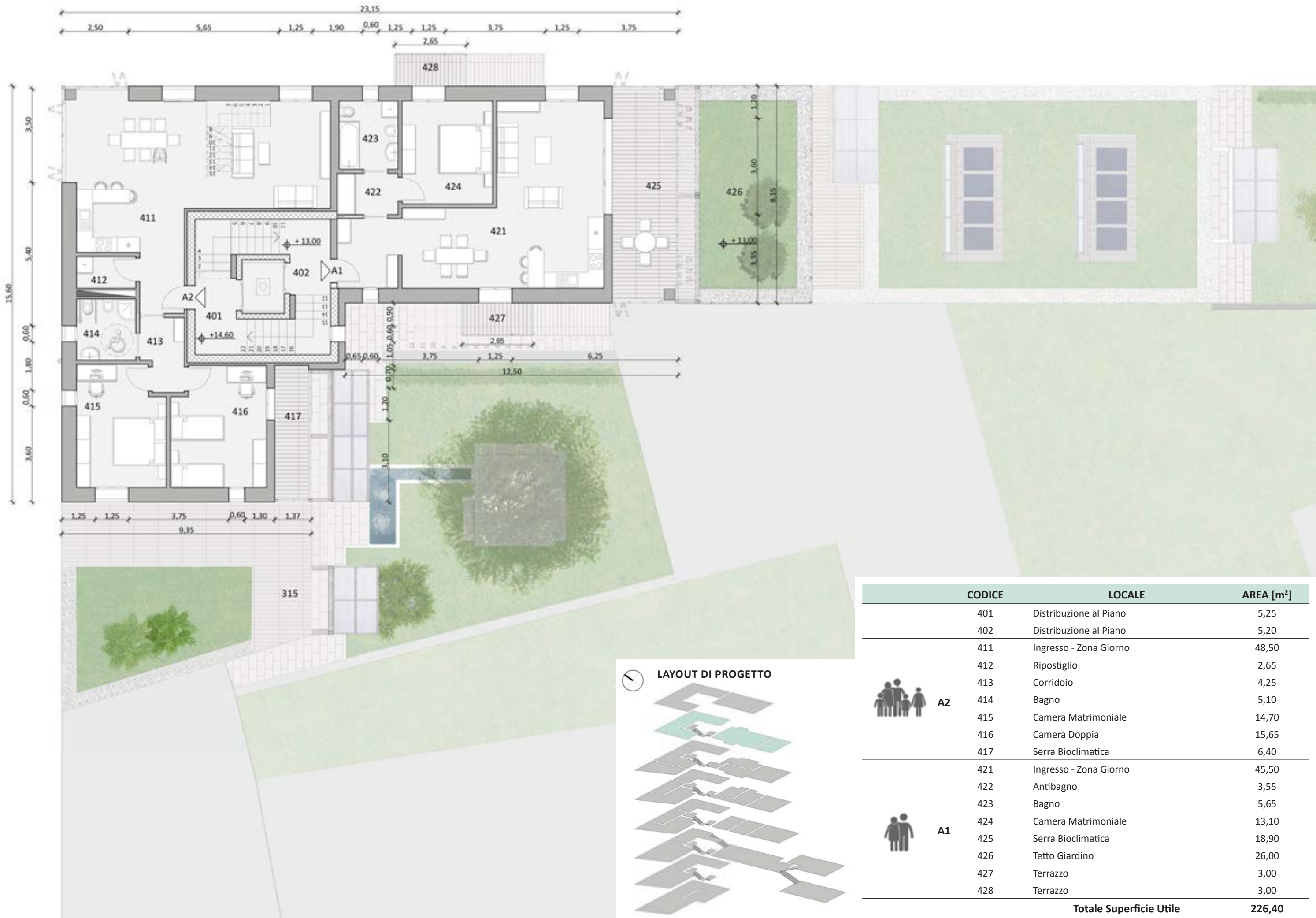
#### ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI

- 1 Portafinestra con due ante a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 120x270 cm
- 2 Portafinestra con un'anta a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 60x270 cm
- 3 Portafinestra con due ante a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 125x270 cm
- 4 Portafinestra con tre ante a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 360x270 cm
- 5 Parete vetrata con ante a libro  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 240x270 cm, passo montanti 60 cm
- 6 Parete vetrata con ante a libro  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 360x270 cm, passo 60 cm
- 7 Parete vetrata con ante a libro  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 810x270 cm, passo 60 cm

- 8 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 125x270 cm, passo montanti 60 cm
- 9 Vetrata con parte inferiore fissa e parte superiore apribile con ante a libro  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 480x270 cm, passo montanti 60 cm
- 10 Finestra con un'anta a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 60x120 cm

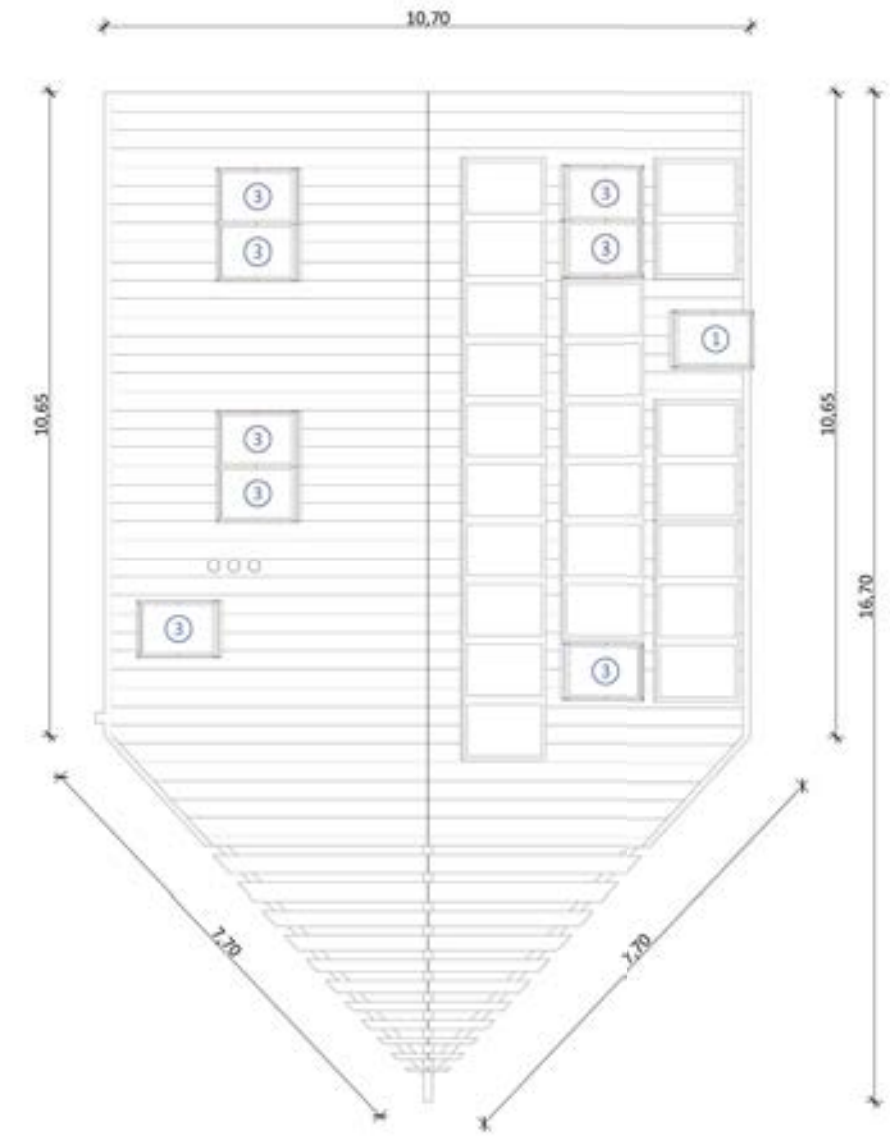
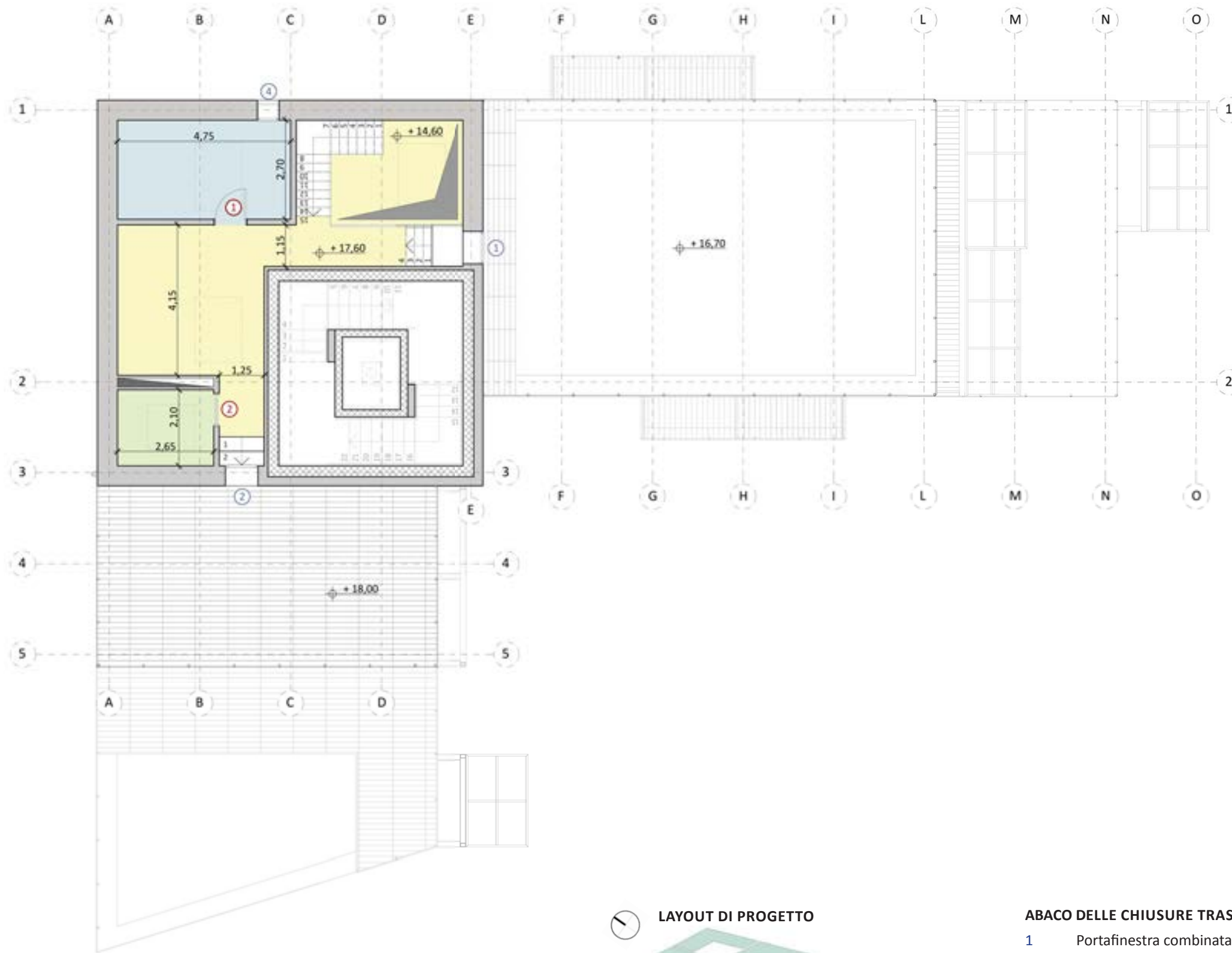
#### ABACO DELLE PORTE

- 1 Porta singola a battente  
Anta e telaio in legno chiaro  
dim. 90x210 cm
- 2 Porta singola scorrevole a scomparsa  
Anta e telaio in legno chiaro  
dim. 90x210 cm
- 3 Porta blindata d'ingresso  
Anta e telaio metallici con finiture in legno  
dim. 90x210 cm



CODICE	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]
401	Distribuzione al Piano	5,25
402	Distribuzione al Piano	5,20
411	Ingresso - Zona Giorno	48,50
412	Ripostiglio	2,65
413	Corridoio	4,25
414	Bagno	5,10
415	Camera Matrimoniale	14,70
416	Camera Doppia	15,65
417	Serra Bioclimatica	6,40
421	Ingresso - Zona Giorno	45,50
422	Antibagno	3,55
423	Bagno	5,65
424	Camera Matrimoniale	13,10
425	Serra Bioclimatica	18,90
426	Tetto Giardino	26,00
427	Terrazzo	3,00
428	Terrazzo	3,00
<b>Totale Superficie Utile</b>		<b>226,40</b>

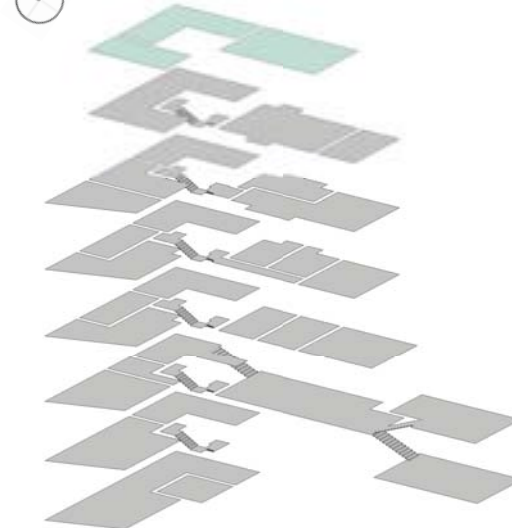




**LAYOUT INTERNO**

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi Igienici

**LAYOUT DI PROGETTO**

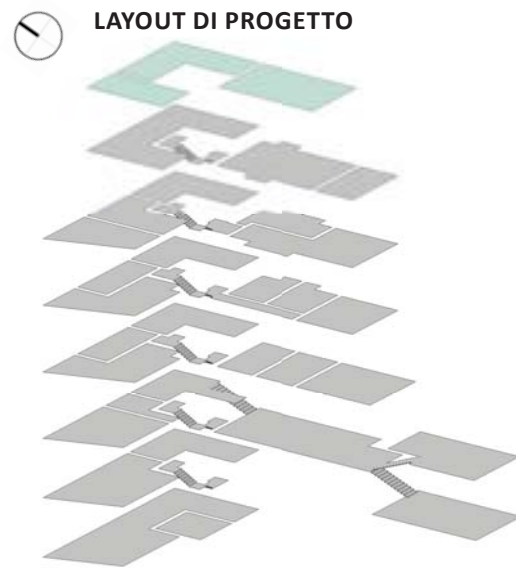
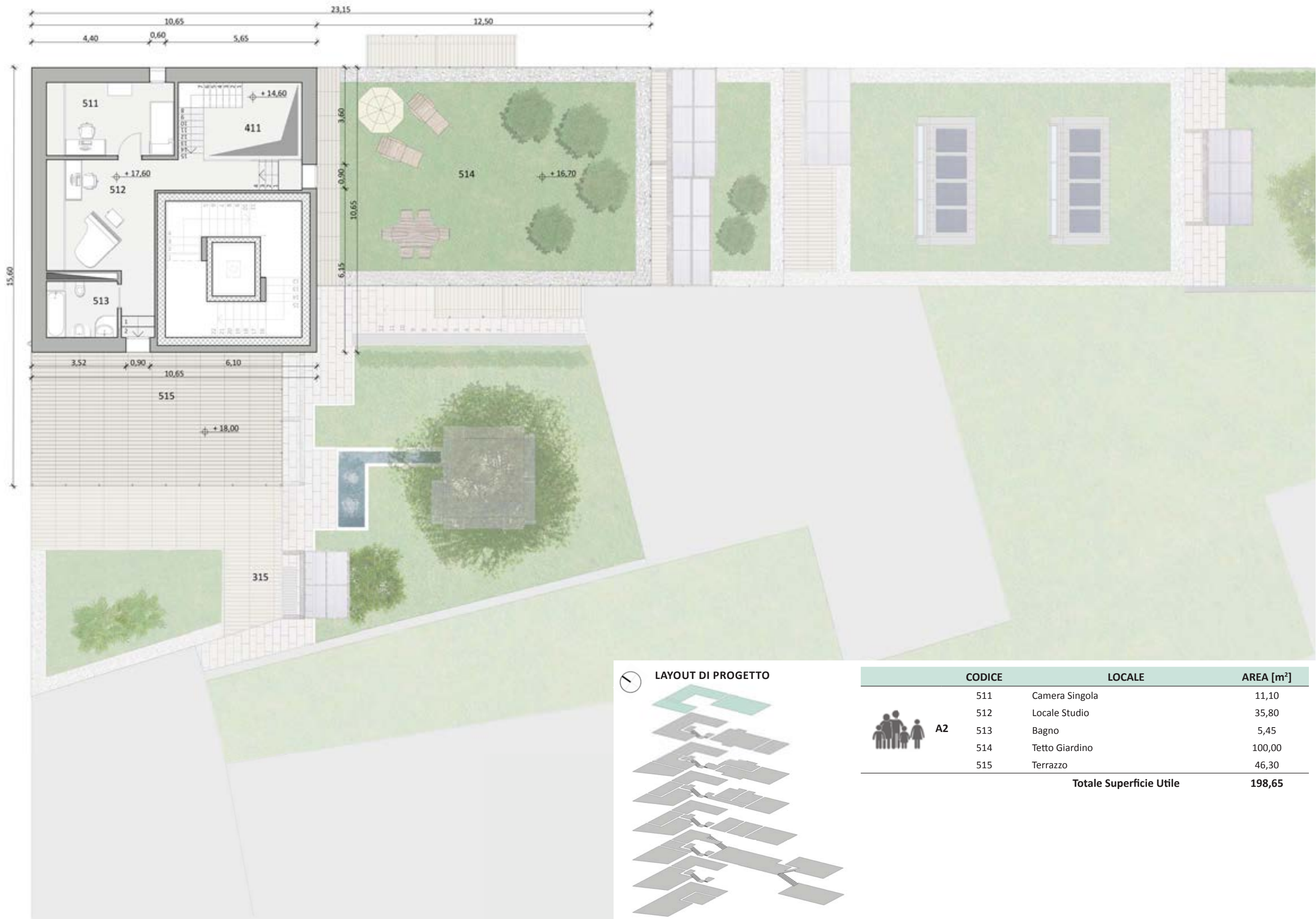


**ABACO DELLE CHIUSURE TRASPARENTI**

- 1** Portafinestra combinata per tetto-terrazzo  
Elemento verticale + elemento inclinato  
Telaio in legno e lega zinco-titanio  
dim. 90x180 + 90x160 cm
- 2** Portafinestra con un'anta a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 90x210 cm
- 3** Finestra per tetti con apertura a bilico  
Telaio in legno e lega zinco-titanio  
dim. 94x160 cm
- 4** Portafinestra con un'anta a battente  
Telaio in PVC-alluminio verniciato bianco  
dim. 60x270 cm

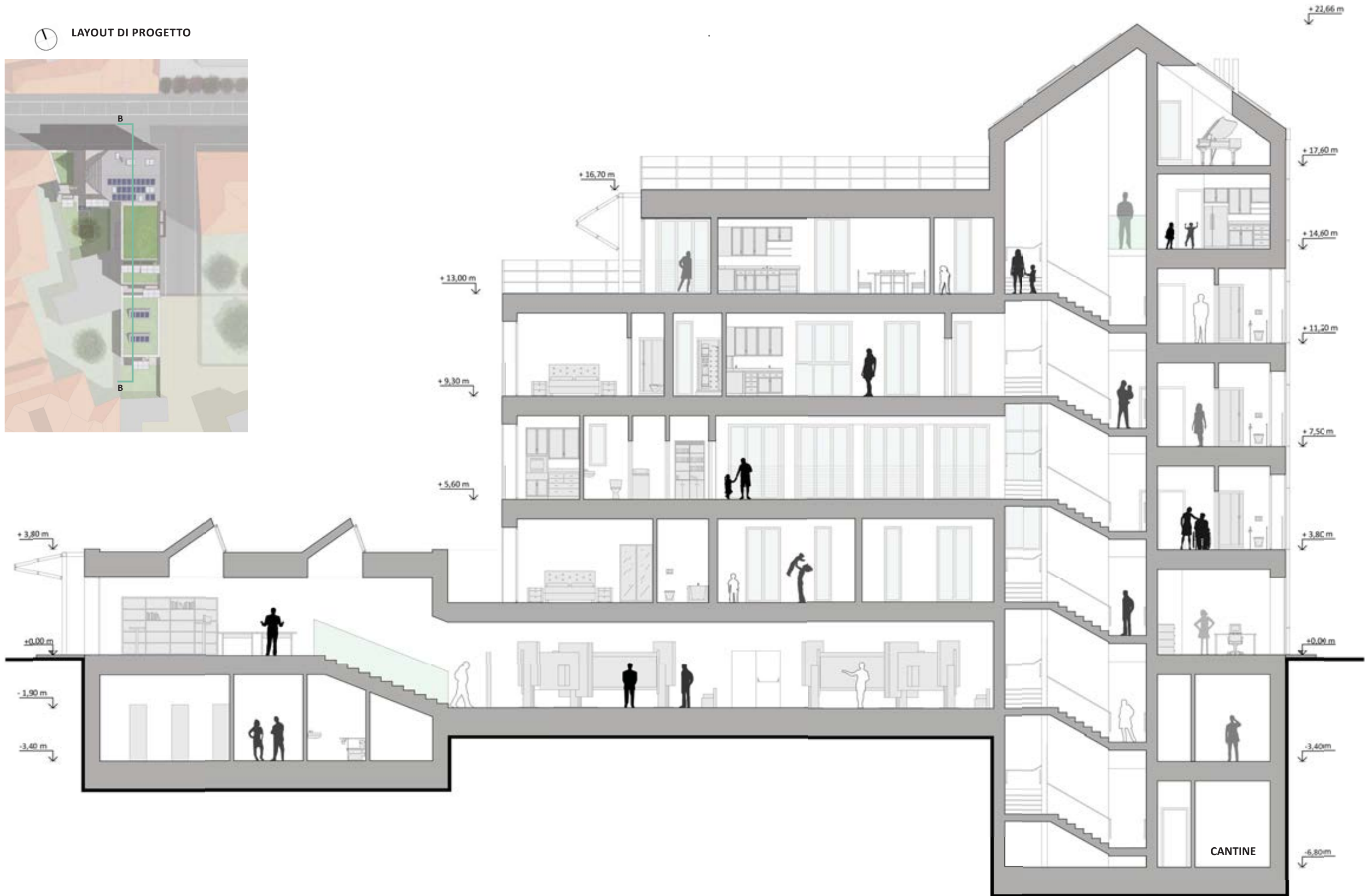
**ABACO DELLE PORTE**

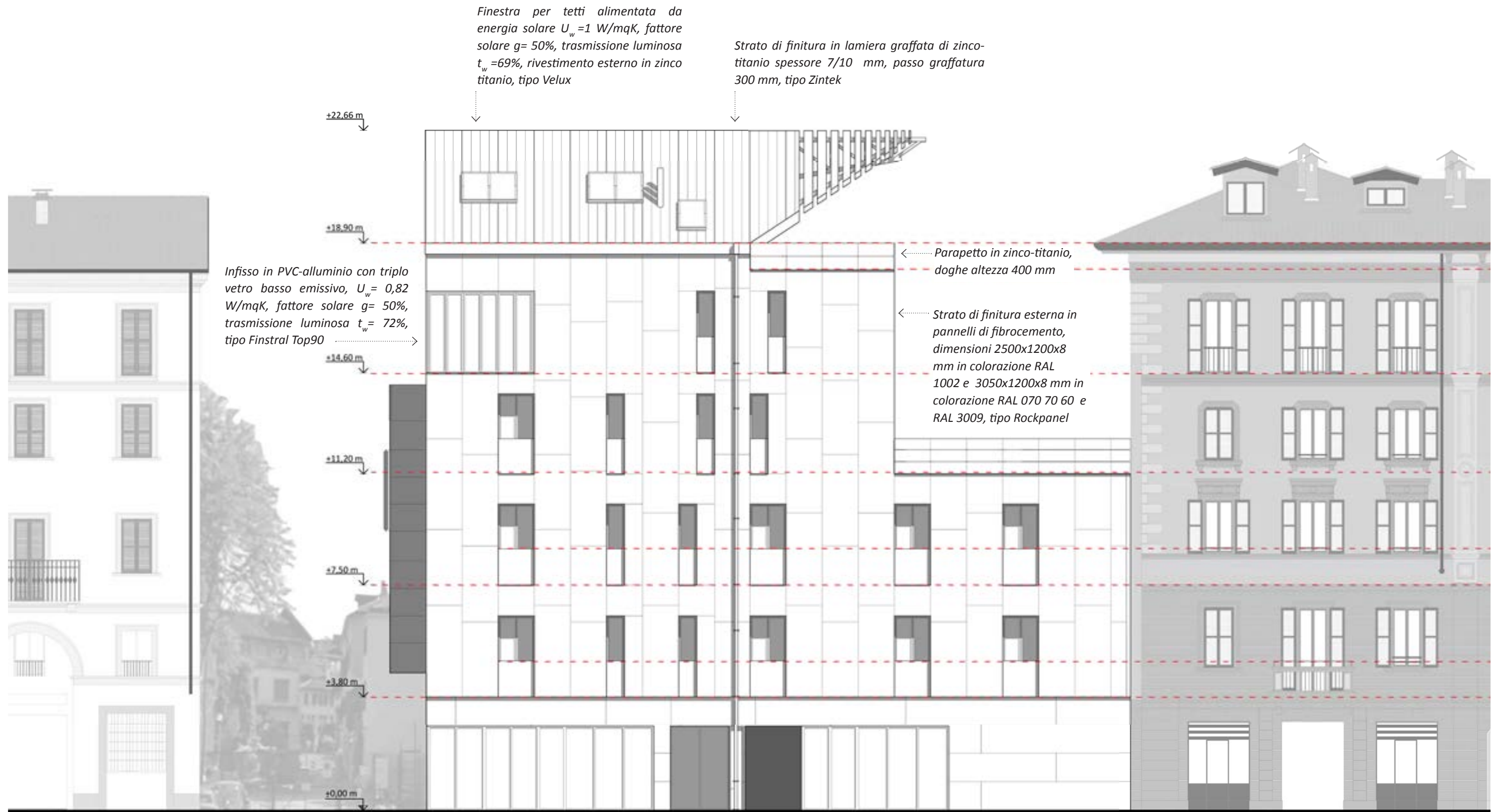
- 1** Porta singola a battente  
Anta e telaio in legno chiaro  
dim. 90x210 cm
- 2** Porta singola scorrevole a scomparsa  
Anta e telaio in legno chiaro  
dim. 90x210 cm



CODICE	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]
511	Camera Singola	11,10
512	Locale Studio	35,80
513	Bagno	5,45
514	Tetto Giardino	100,00
515	Terrazzo	46,30
<b>Totale Superficie Utile</b>		<b>198,65</b>

LAYOUT DI PROGETTO





--- Corrispondenza degli allineamenti architettonici con l'edificio adiacente sul fronte nord che affaccia su via Palermo. In generale si rispecchiano i caratteri formali della cortina edilizia esistente.

Finitura in pannelli sandwich di acciaio CorTen, dimensioni 950 x 5000 mm, nucleo coibente in schiuma poliuretanicca, giunto maschio - femmina con fissaggio a scomparsa resistente all'azione del vento, tipo British Robertson



Al piano terra sono previste una Bottega dell'Arte e una Caffetteria a servizio della cittadinanza. Il basamento della costruzione è riconoscibile dal resto della costruzione come si riscontra in tutta la cortina edilizia di via Palermo.



Ai piani superiori sono previsti alloggi residenziali di varie tipologie, in particolare:

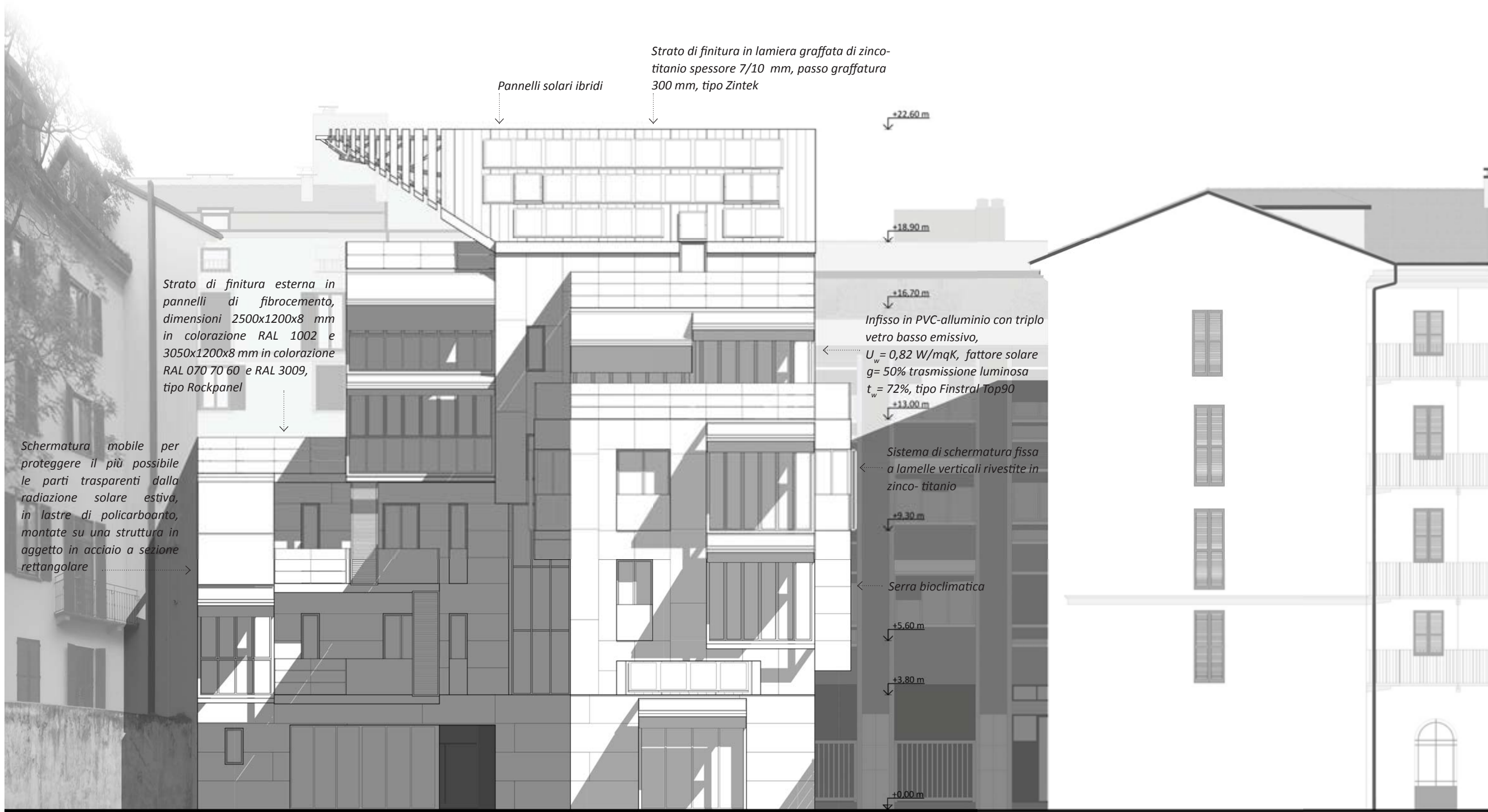
- 3 monocali
- 3 duplex
- 4 bilocali
- 2 attici
- 3 trilocali



Valorizzazione della corte interna tipica delle architetture milanesi, tradotta in chiave moderna: con spazio verde pubblico e giochi d'acqua ad uso della cittadinanza; mettendola in diretta comunicazione con via Palermo.



Limitare l'impatto edilizio derivante dall'occupazione del suolo libero attraverso la realizzazione di coperture a giardino e sistemi di recupero delle acque piovane.



Pannelli solari ibridi

Strato di finitura in lamiera graffiata di zinco-titanio spessore 7/10 mm, passo graffiatura 300 mm, tipo Zintek

+22,60 m

+18,90 m

+16,70 m

Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  
 $U_w = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fattore solare  $g = 50\%$  trasmissione luminosa  $t_w = 72\%$ , tipo Finstral Top90

+13,00 m

Sistema di schermatura fissa a lamelle verticali rivestite in zinco-titanio

+9,30 m

Serra bioclimatica

+5,60 m

+3,80 m

+0,00 m

Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL 1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL 070 70 60 e RAL 3009, tipo Rockpanel

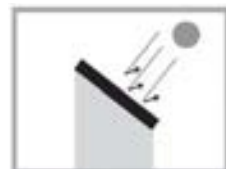
Schermatura mobile per proteggere il più possibile le parti trasparenti dalla radiazione solare estiva, in lastre di policarboante, montate su una struttura in aggetto in acciaio a sezione rettangolare

Finitura in pannelli sandwich di acciaio CorTen, dimensioni 950 x 5000 mm, nucleo coibente in schiuma poliuretanic, giunto maschio - femmina con fissaggio a scomparsa resistente all'azione del vento, tipo British Robertson





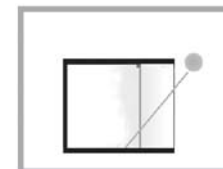
Sulla copertura del fronte sud è prevista l'installazione di pannelli solari ibridi che massimizzano il rendimento della componente fotovoltaica.



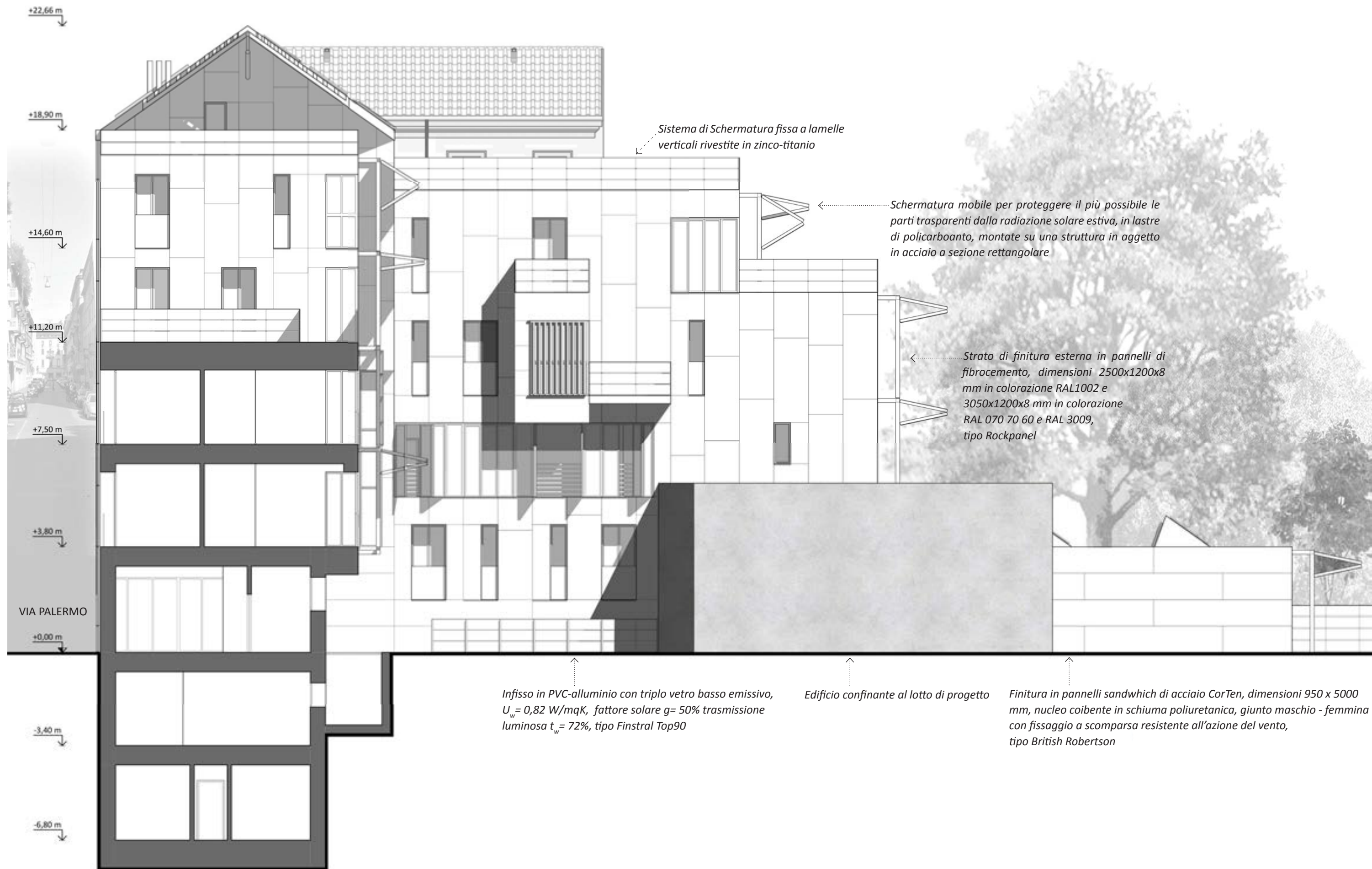
Il prospetto sud è caratterizzato dalle aperture e schermature in modo da mantenere i guadagni solari invernali, ma da schermare il più possibile le parti trasparenti dalla radiazione solare estiva.



Valorizzazione della corte interna tipica delle architetture milanesi, tradotta in chiave moderna: con spazio verde pubblico e giochi d'acqua ad uso della cittadinanza; mettendola in diretta comunicazione con via Palermo.



Realizzazione di serre bioclimatiche opportunamente schermate dalla radiazione solare estiva, attraverso l'uso di lastre piane in policarbonato, montate su una struttura mobile in acciaio zincato.





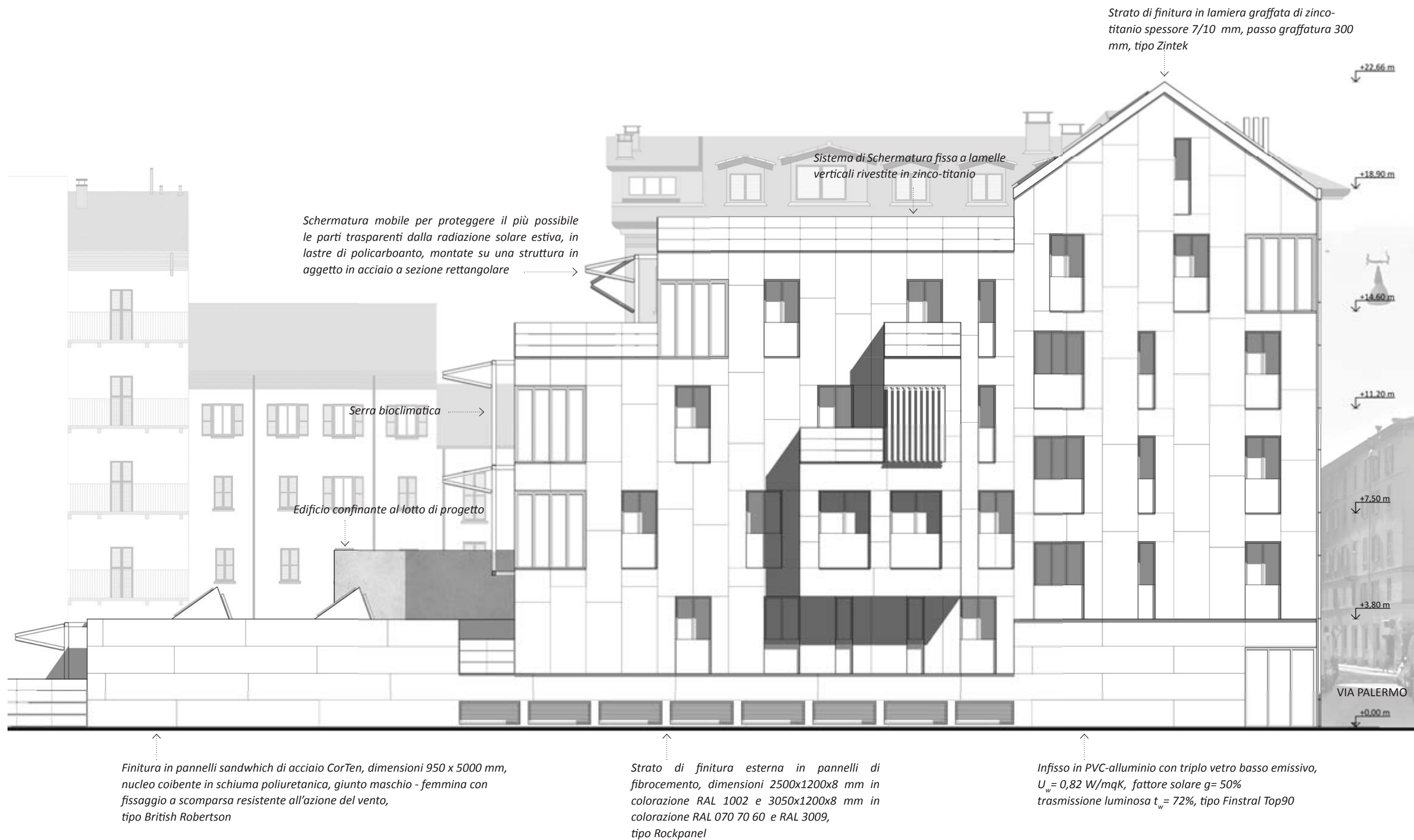
Schermature fisse realizzate con lamelle verticali rivestite in zinco-titanio con inclinazioni predefinite in funzione dell'illuminamento necessario per garantire un buon livello di comfort all'interno del locale.

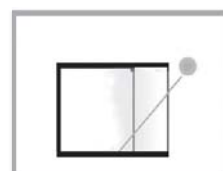


Valorizzazione della corte interna tipica delle architetture milanesi, tradotta in chiave moderna: con spazio verde pubblico e giochi d'acqua ad uso della cittadinanza; mettendola in diretta comunicazione con via Palermo.



Limitare l'impatto edilizio derivante dall'occupazione del suolo libero attraverso la realizzazione di coperture a giardino e sistemi di recupero delle acque piovane.

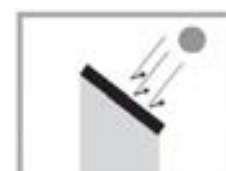




Chiusure trasparenti progettate con l'obiettivo di massimizzare gli apporti solari e il comfort luminoso degli ambienti interni.



Schermature fisse realizzate con lamelle verticali rivestite in zinco-titanio con inclinazioni predefinite in funzione dell'illuminamento necessario per garantire un buon livello di comfort all'interno del locale.



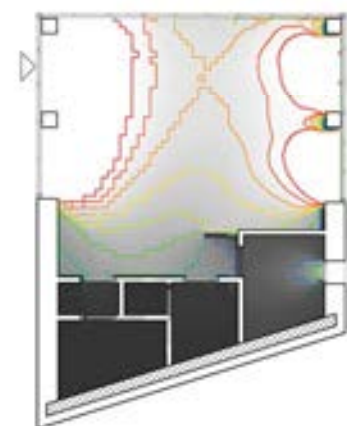
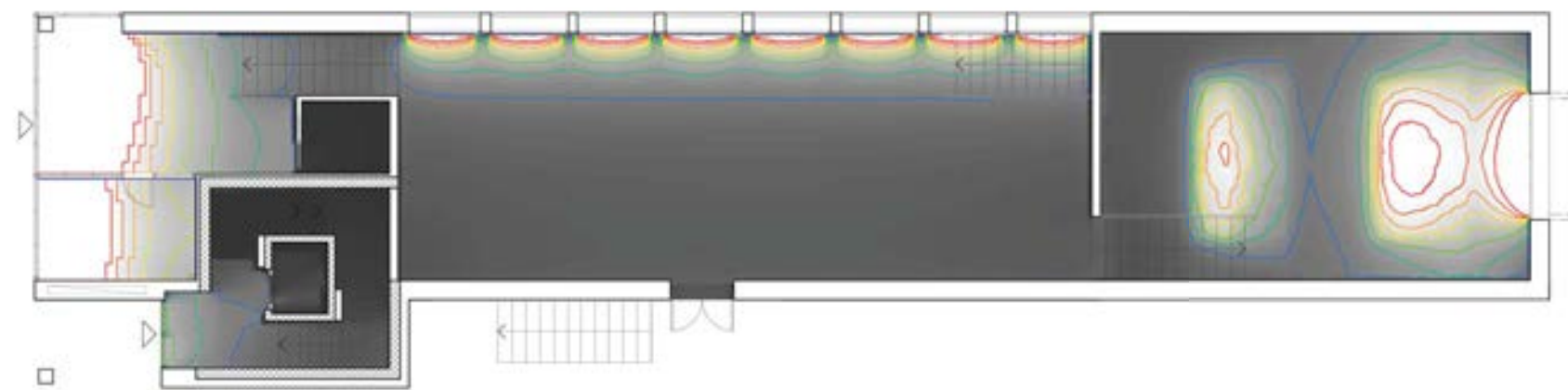
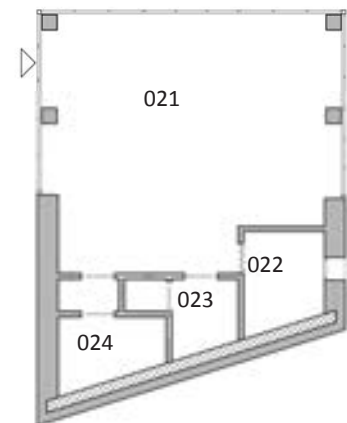
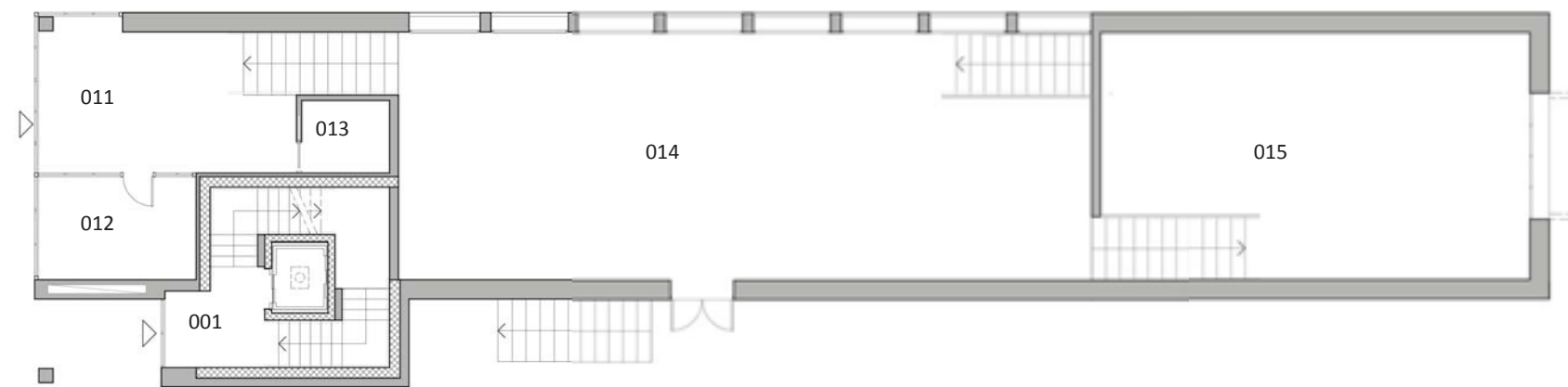
Schermature mobili orizzontali progettate per minimizzare il carico termico estivo dovuto al soleggiamento delle chiusure trasparenti.



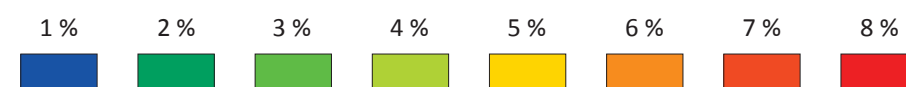
Limitare l'impatto edilizio derivante dall'occupazione del suolo libero attraverso la realizzazione di coperture a giardino e sistemi di recupero delle acque piovane.



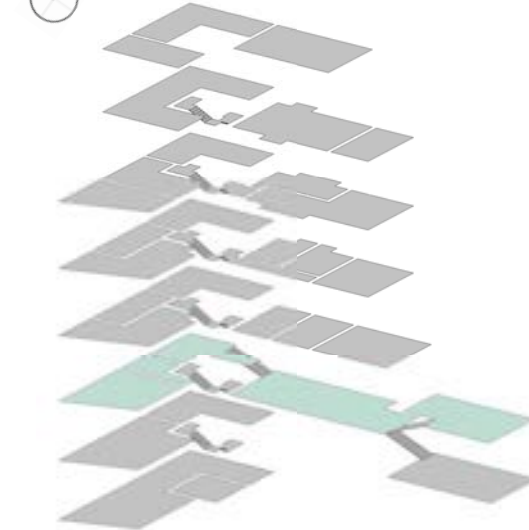
VISTA ESTERNA DELLA CORTE GIARDINO



**LEGENDA CROMATICA**



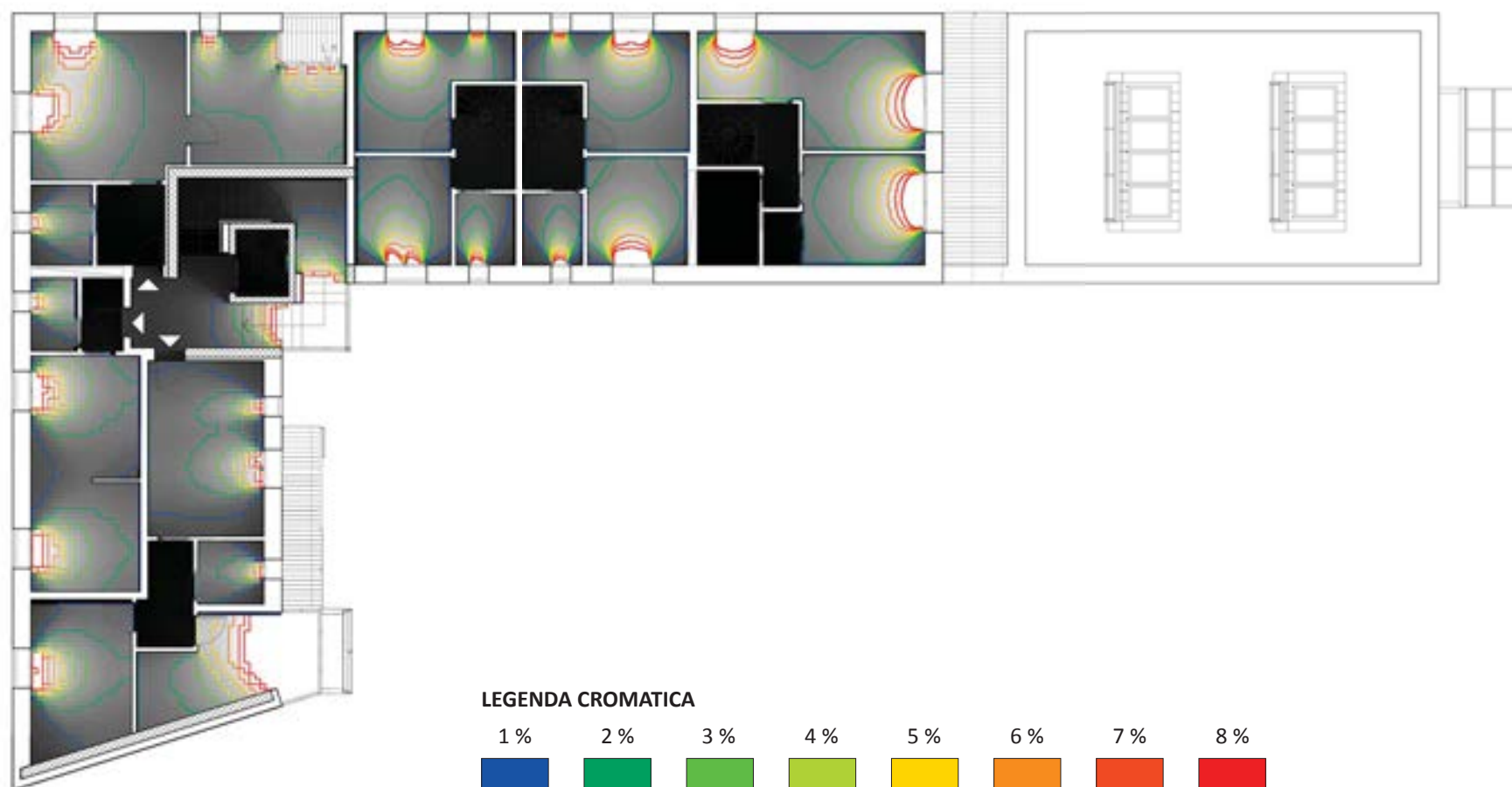
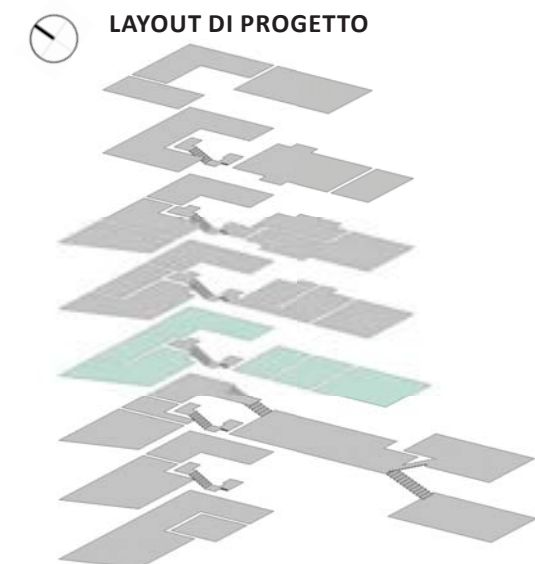
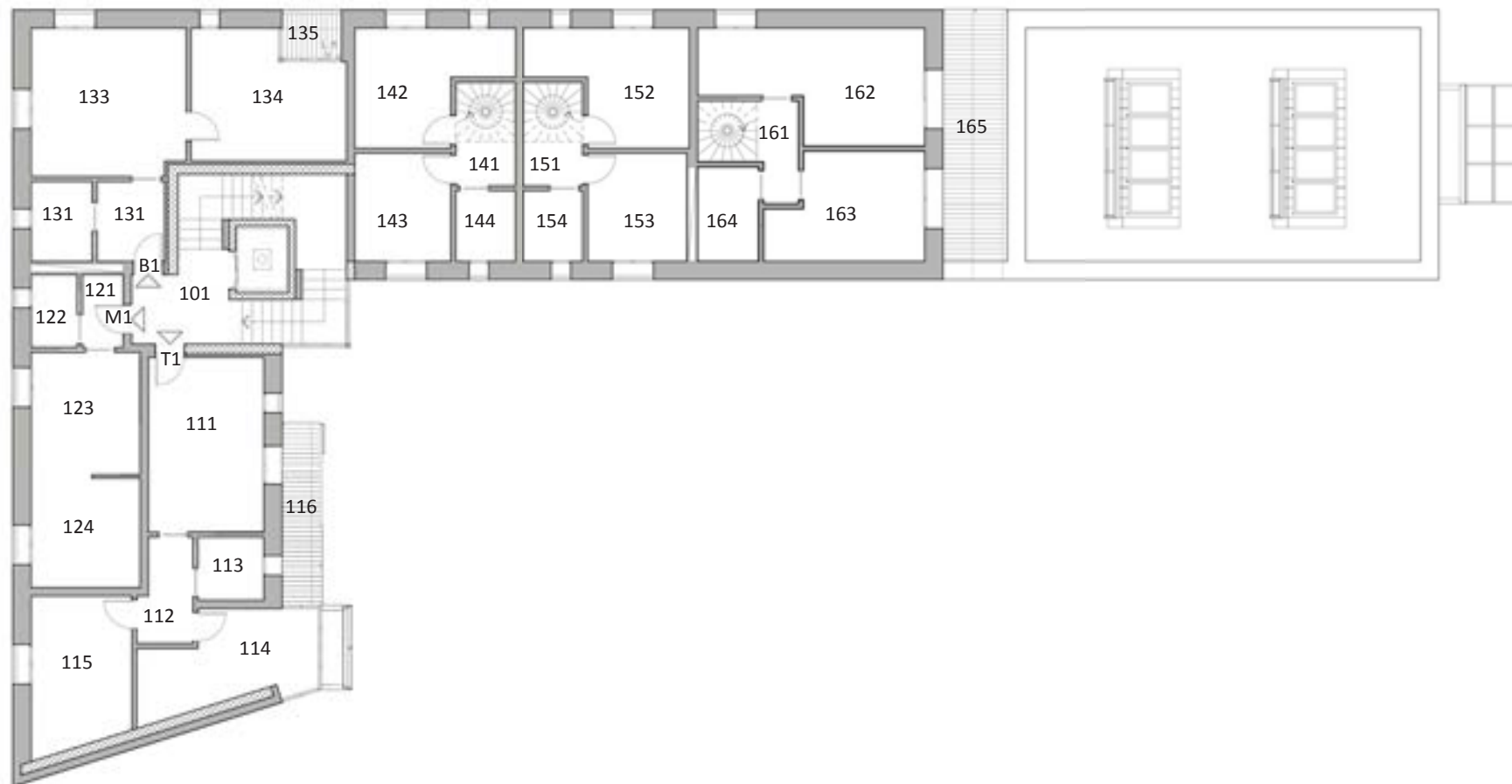
**LAYOUT DI PROGETTO**



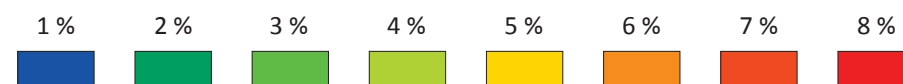
	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]
	001	Ingresso Residenza	-	-
	011	Ingresso Bottega dell'Arte	8,7	0,563
	012	Ufficio Bottega dell'Arte	10,8	0,628
	013	Guardaroba	-	-
	014	Sala Esposizioni	1,2	0,127
	015	Laboratorio	3,6	0,207
	021	Caffetteria	8,6	0,953
	022	Locale Preparazione	0,5	0,135
	023	Spogliatoio Addetti	-	-
	024	Servizio Igienico	-	-

**VISTA INTERNA DELLA CAFFETTERIA**



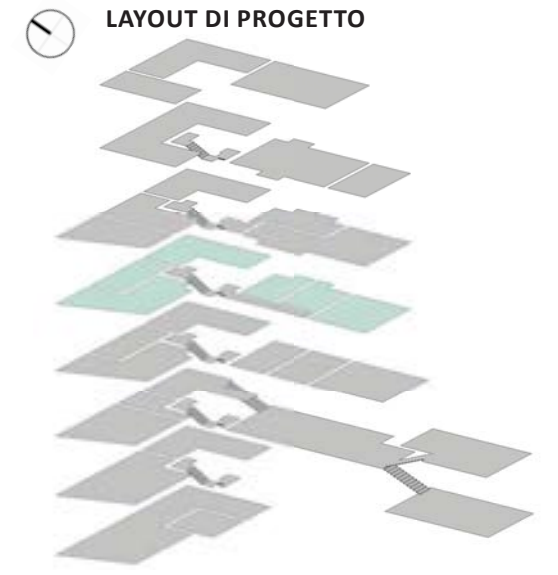
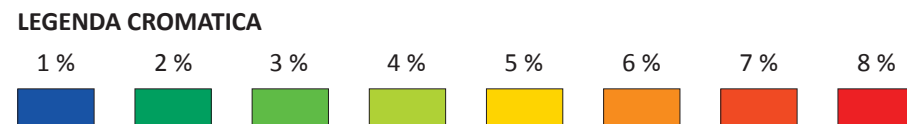
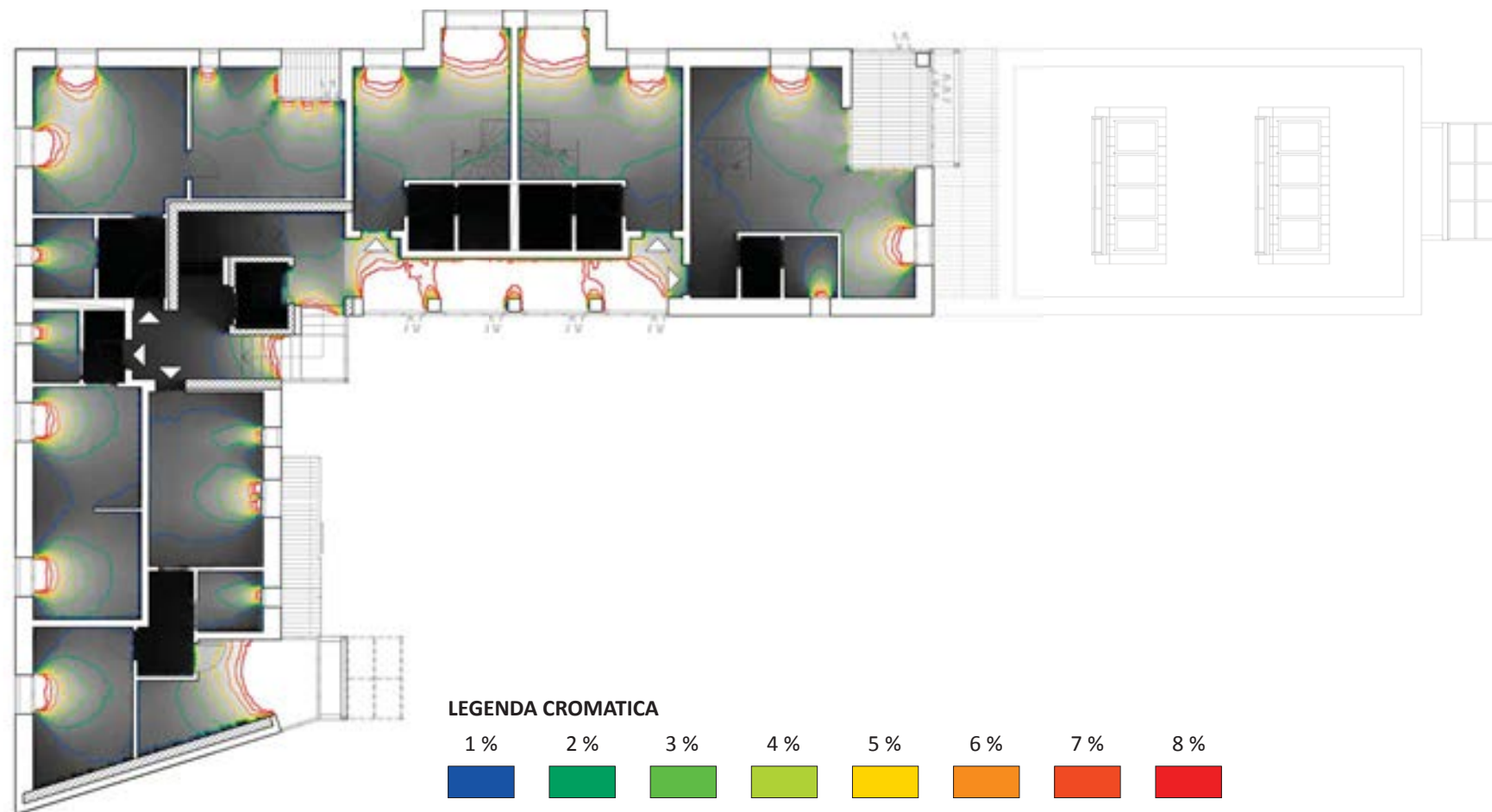
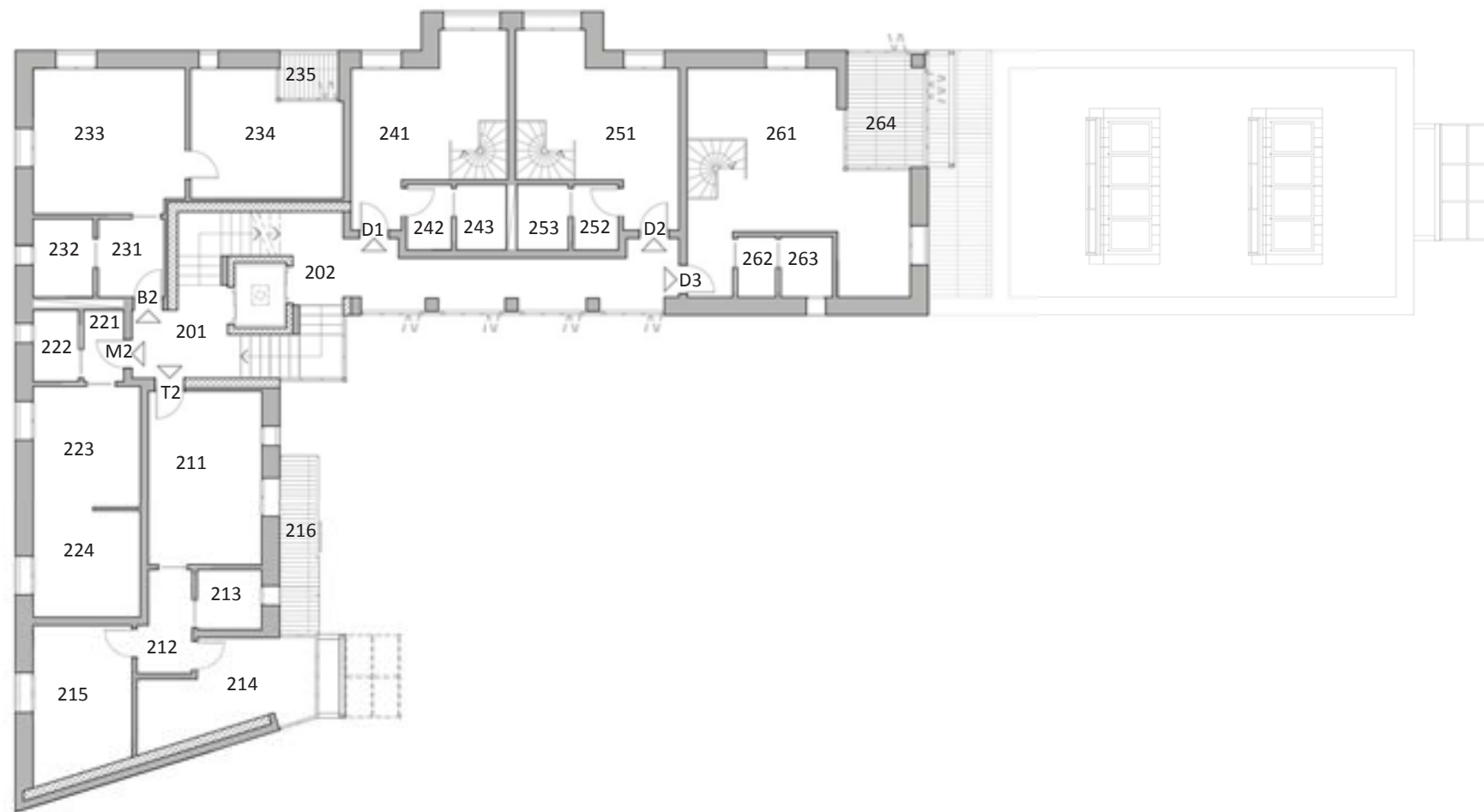


LEGENDA CROMATICA

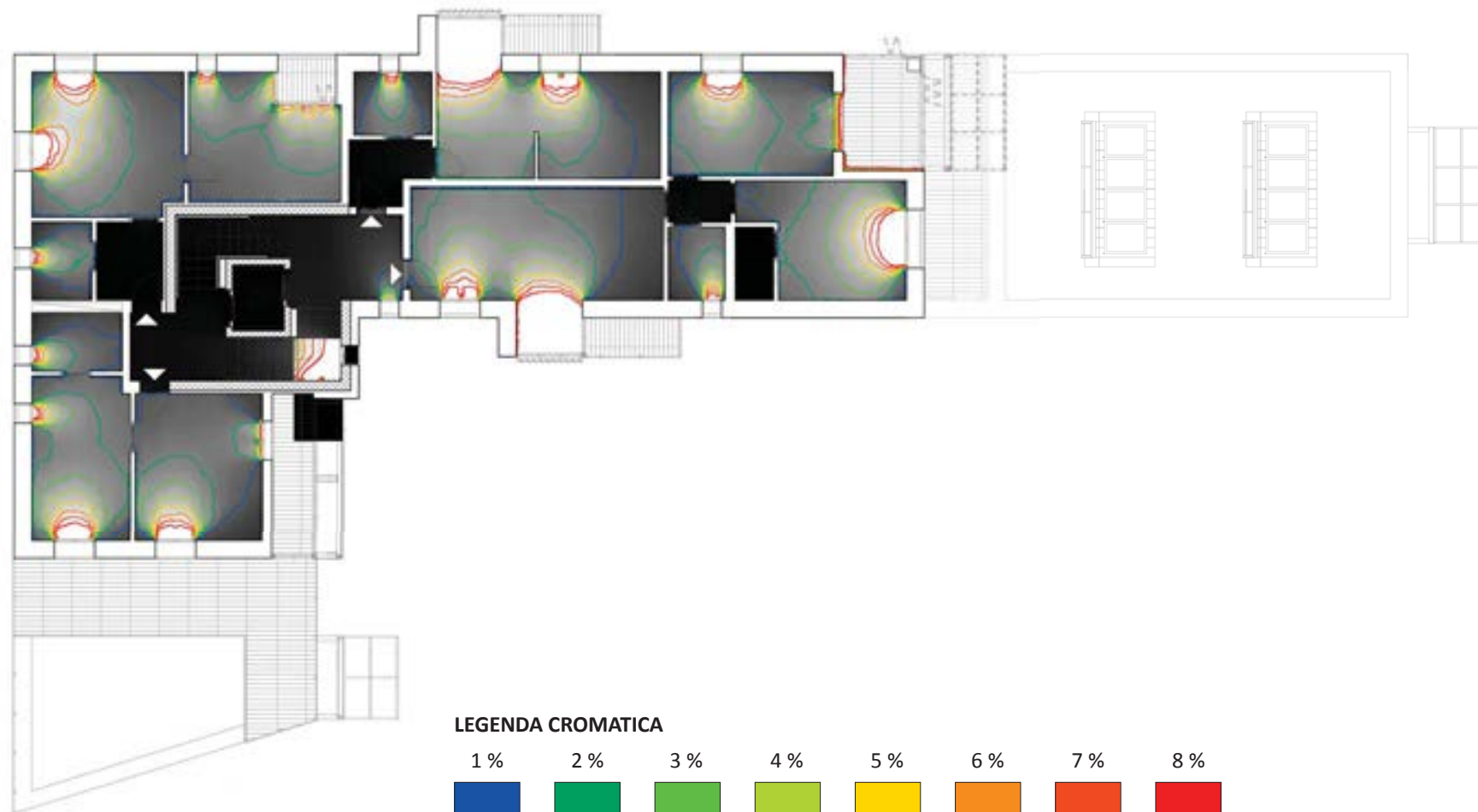
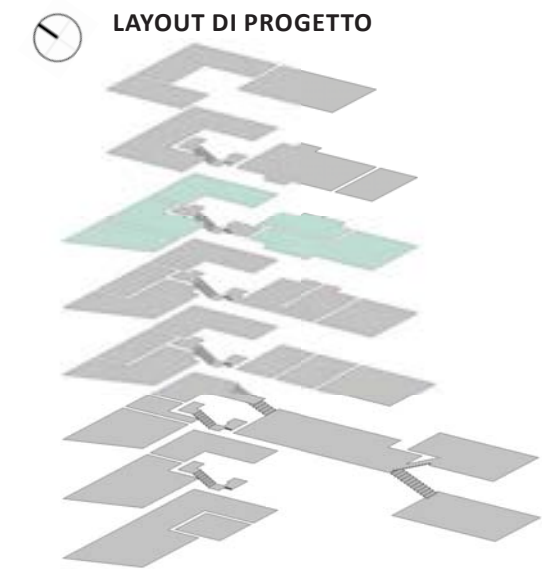
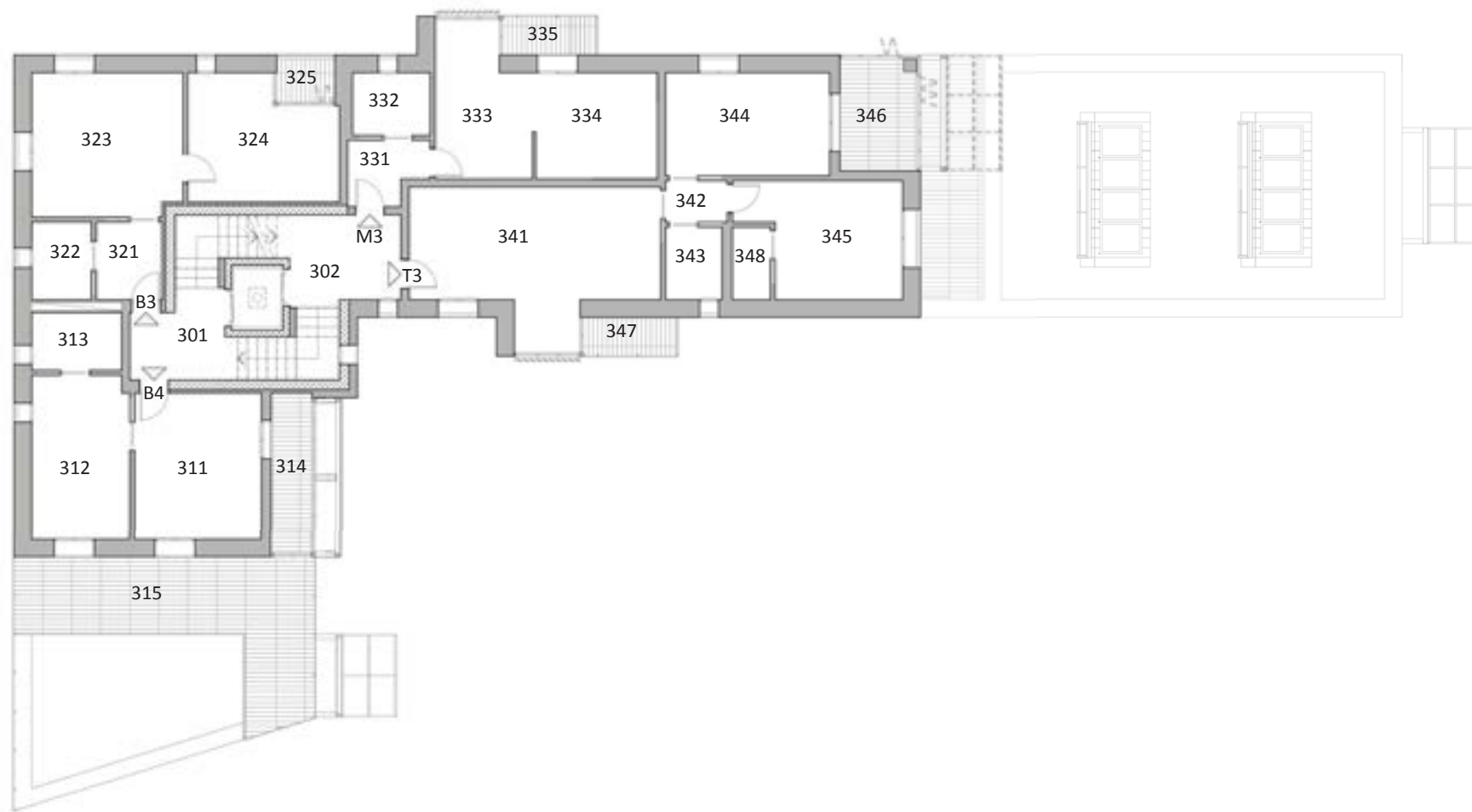


	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]
	101	Distribuzione al Piano	-	-
<b>T1</b>	111	Ingresso - Zona Giorno	2,0	0,261
	112	Corridoio	-	-
	113	Bagno	2,0	0,415
	114	Camera Singola	10,5	0,963
	115	Camera Matrimoniale	2,3	0,233
	116	Terrazzo	-	-
<b>M1</b>	121	Ingresso	-	-
	122	Bagno	2,8	0,523
	123	Zona Giorno	2,7	0,261
	124	Zona Notte	2,7	0,292
<b>B1</b>	131	Ingresso	-	-
	132	Bagno	2,2	0,364
	133	Zona Giorno	3,7	0,319
	134	Camera Matrimoniale	2,4	0,289
	135	Terrazzo	-	-
<b>D1</b>	141	Disimpegno	-	-
	142	Camera Matrimoniale	2,5	0,354
	143	Camera Singola	3,1	0,344
	144	Bagno	2,0	0,415
<b>D2</b>	151	Disimpegno	-	-
	152	Camera Matrimoniale	2,5	0,354
	153	Camera Singola	3,1	0,344
	154	Bagno	2,0	0,415
<b>D3</b>	161	Disimpegno	-	-
	162	Camera Doppia	3,0	0,418
	163	Camera Matrimoniale	3,1	0,345
	164	Bagno Padronale	-	-
	165	Terrazzo	-	-

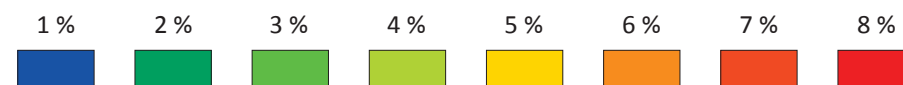




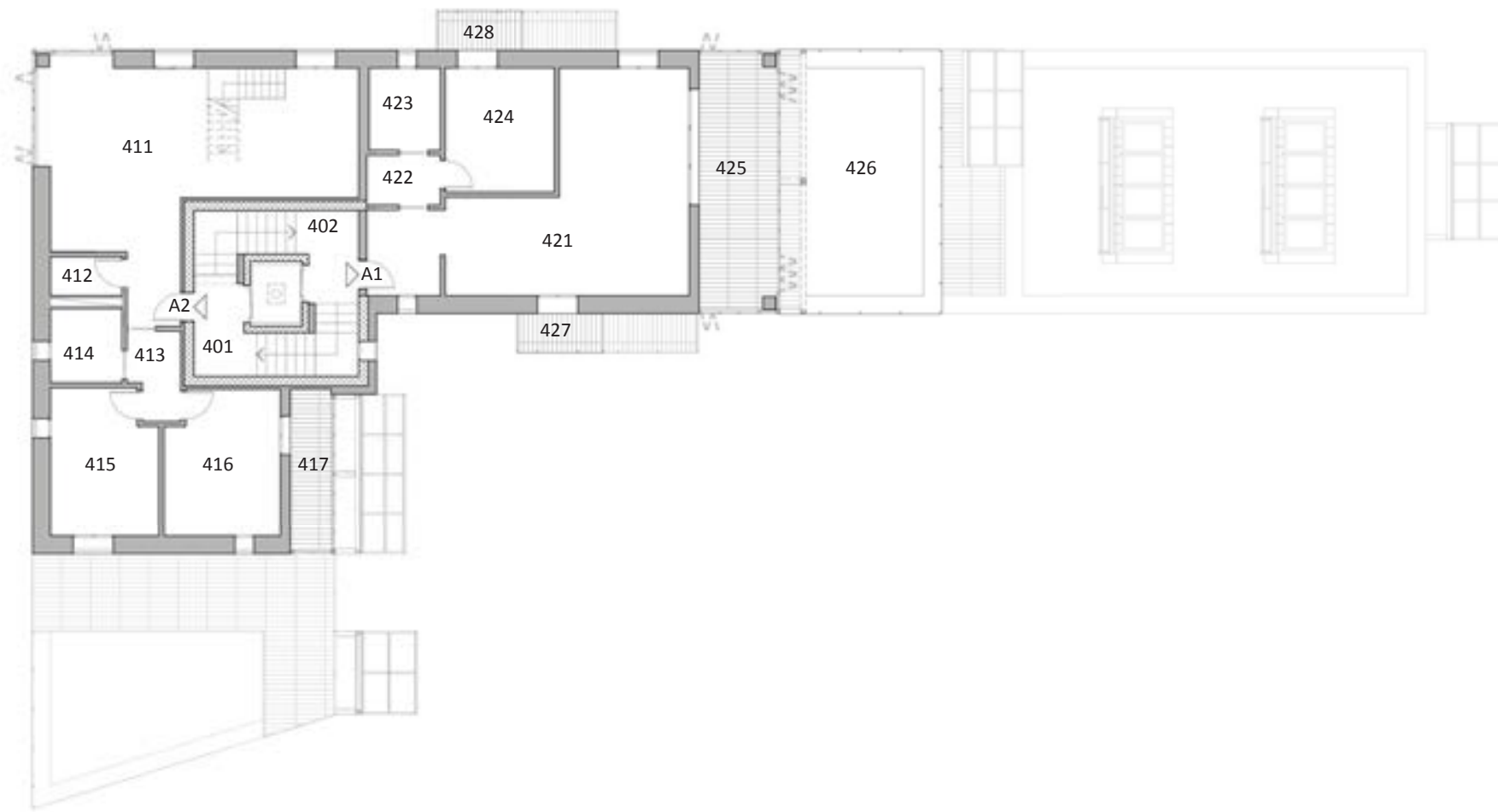
	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]	
	201	Distribuzione al Piano	-	-	
	202	Distribuzione al Piano	-	-	
	<b>T2</b>	211	Ingresso - Zona Giorno	2,0	0,261
		212	Corridoio	-	-
		213	Bagno	2,0	0,415
		214	Camera Singola	10,5	0,963
		215	Camera Matrimoniale	2,3	0,233
		216	Terrazzo	-	-
	<b>M2</b>	221	Ingresso	-	-
		222	Bagno	2,8	0,523
		223	Zona Giorno	2,7	0,261
		224	Zona Notte	2,7	0,292
	<b>B2</b>	231	Ingresso	-	-
		232	Bagno	2,2	0,364
		233	Zona Giorno	3,7	0,319
		234	Camera Matrimoniale	2,4	0,289
		235	Terrazzo	-	-
	<b>D1</b>	241	Ingresso - Zona Giorno	4,2	0,430
		242	Antibagno	-	-
		243	Bagno	-	-
	<b>D2</b>	251	Ingresso - Zona Giorno	4,2	0,412
		252	Antibagno	-	-
		253	Bagno	-	-
	<b>D3</b>	261	Ingresso - Zona Giorno	3,0	0,203
		262	Antibagno	-	-
		263	Bagno	2,0	0,290
		264	Serra Bioclimatica	15,7	1,952



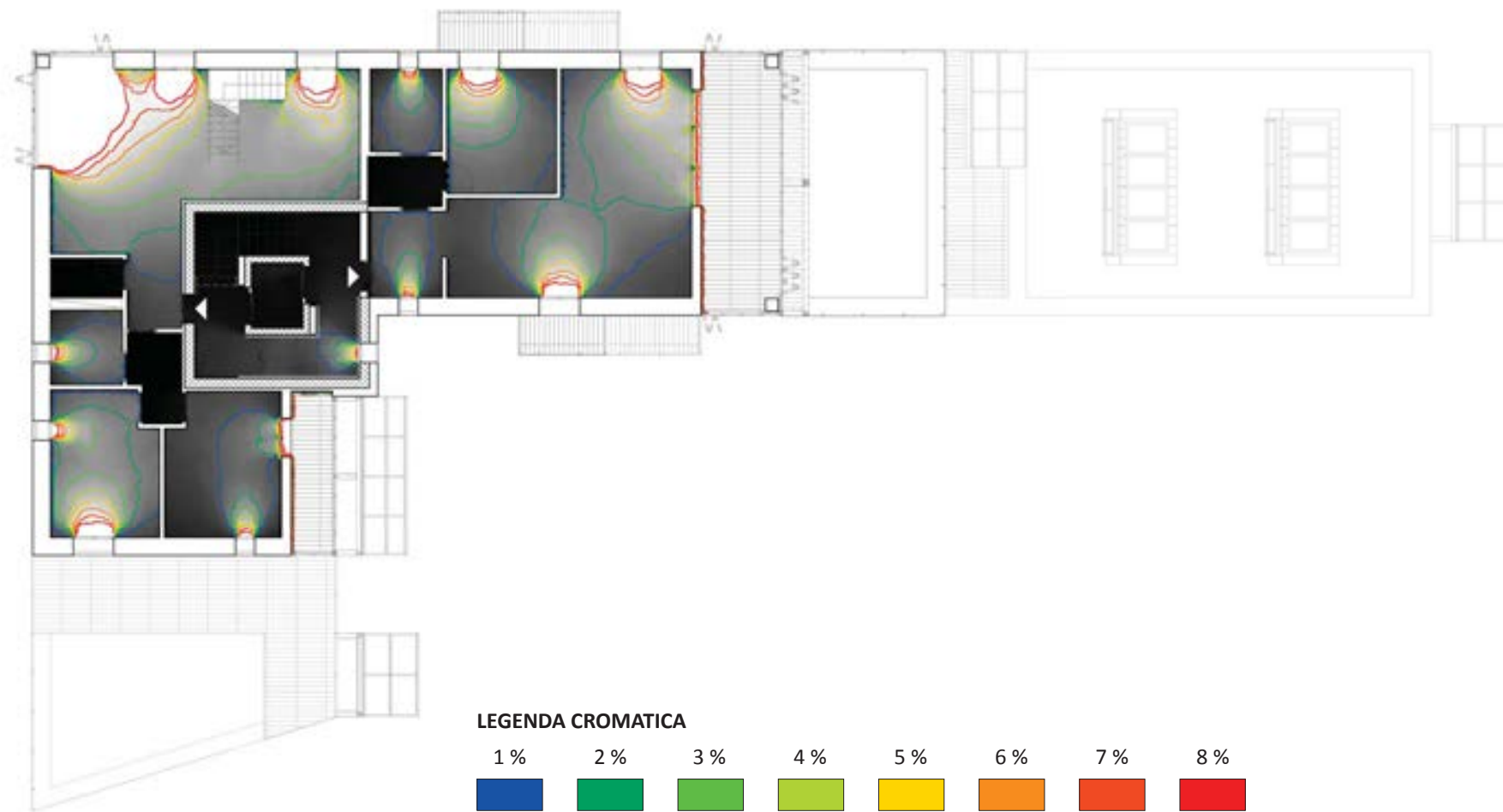
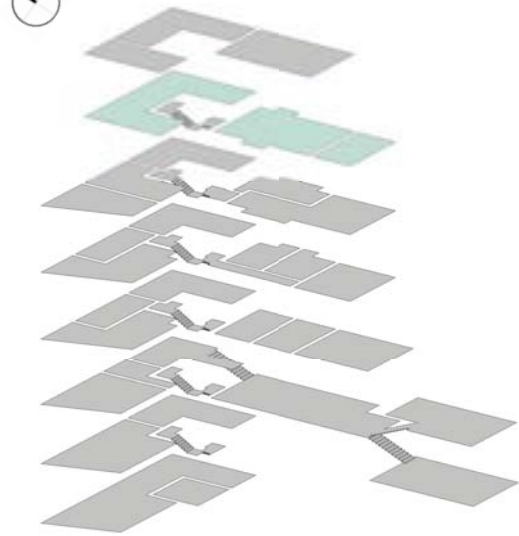
LEGENDA CROMATICA



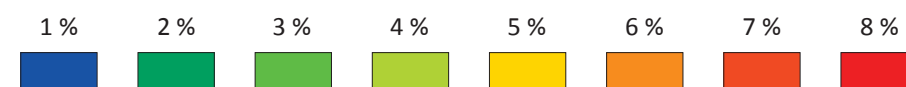
	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]
	301	Distribuzione al Piano	-	-
	302	Distribuzione al Piano	-	-
 <b>B4</b>	311	Ingresso . Zona Giorno	2,2	0,188
	312	Zona Notte	3,1	0,322
	313	Bagno	2,2	0,324
	314	Serra Bioclimatica	21,3	2,552
	315	Terrazzo	-	-
 <b>B3</b>	321	Ingresso	-	-
	322	Bagno	2,2	0,364
	323	Zona Giorno	3,7	0,319
	324	Camera Matrimoniale	2,5	0,289
	325	Terrazzo	-	-
 <b>M3</b>	331	Ingresso	-	-
	332	Bagno	1,7	0,338
	333	Zona Giorno	4,6	0,640
	334	Zona Notte	2,7	0,271
	335	Terrazzo	-	-
 <b>T3</b>	341	Ingresso - Zona Giorno	4,4	0,390
	342	Corridoio	-	-
	343	Bagno	2,0	0,415
	344	Camera Doppia	2,6	0,206
	345	Camera Matrimoniale	3,7	0,299
	346	Serra Bioclimatica	16,2	1,952
	347	Terrazzo	-	-
	348	Bagno Padronale	-	-



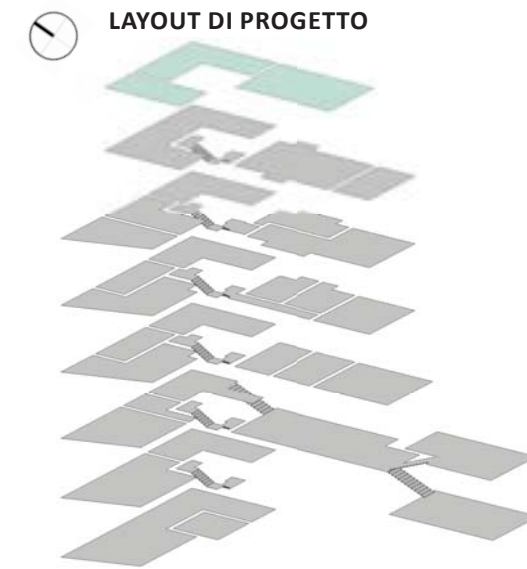
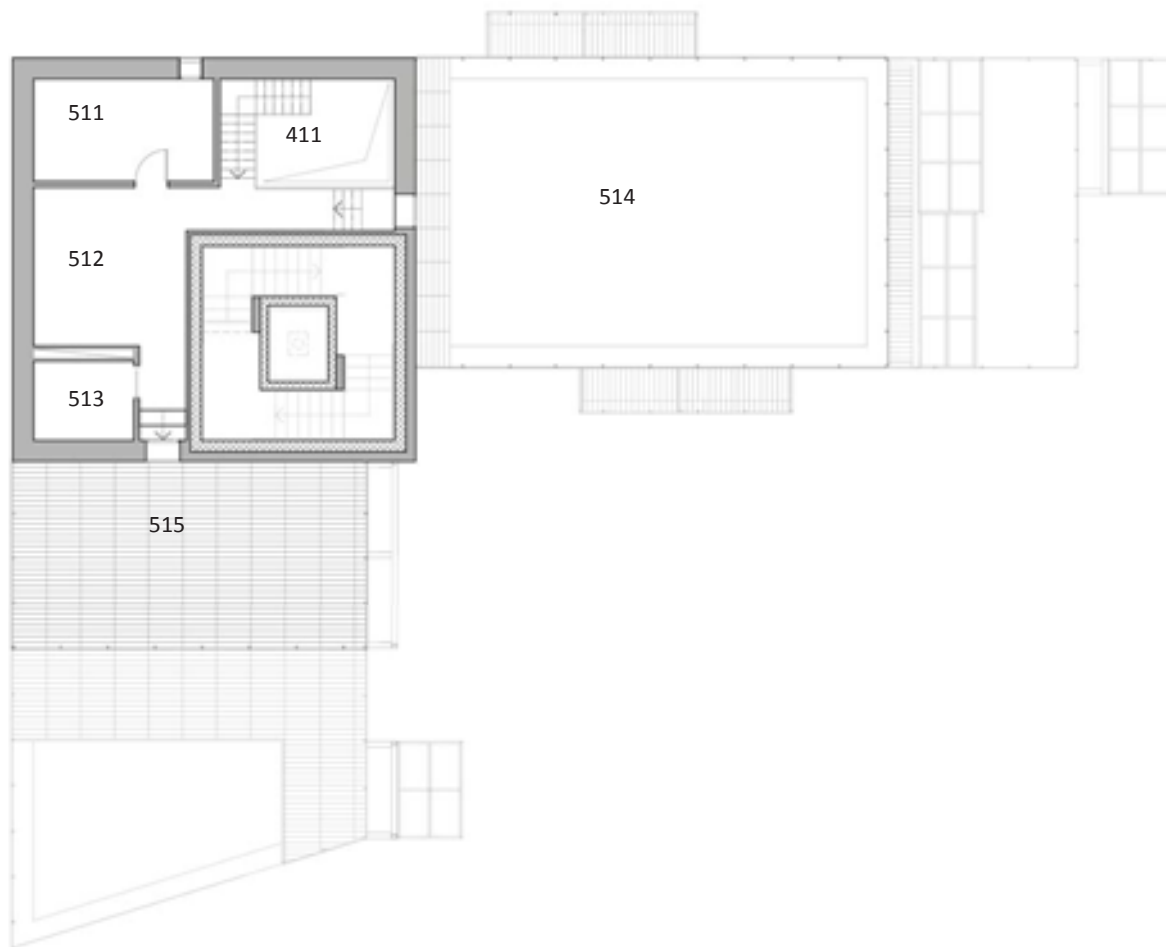
LAYOUT DI PROGETTO



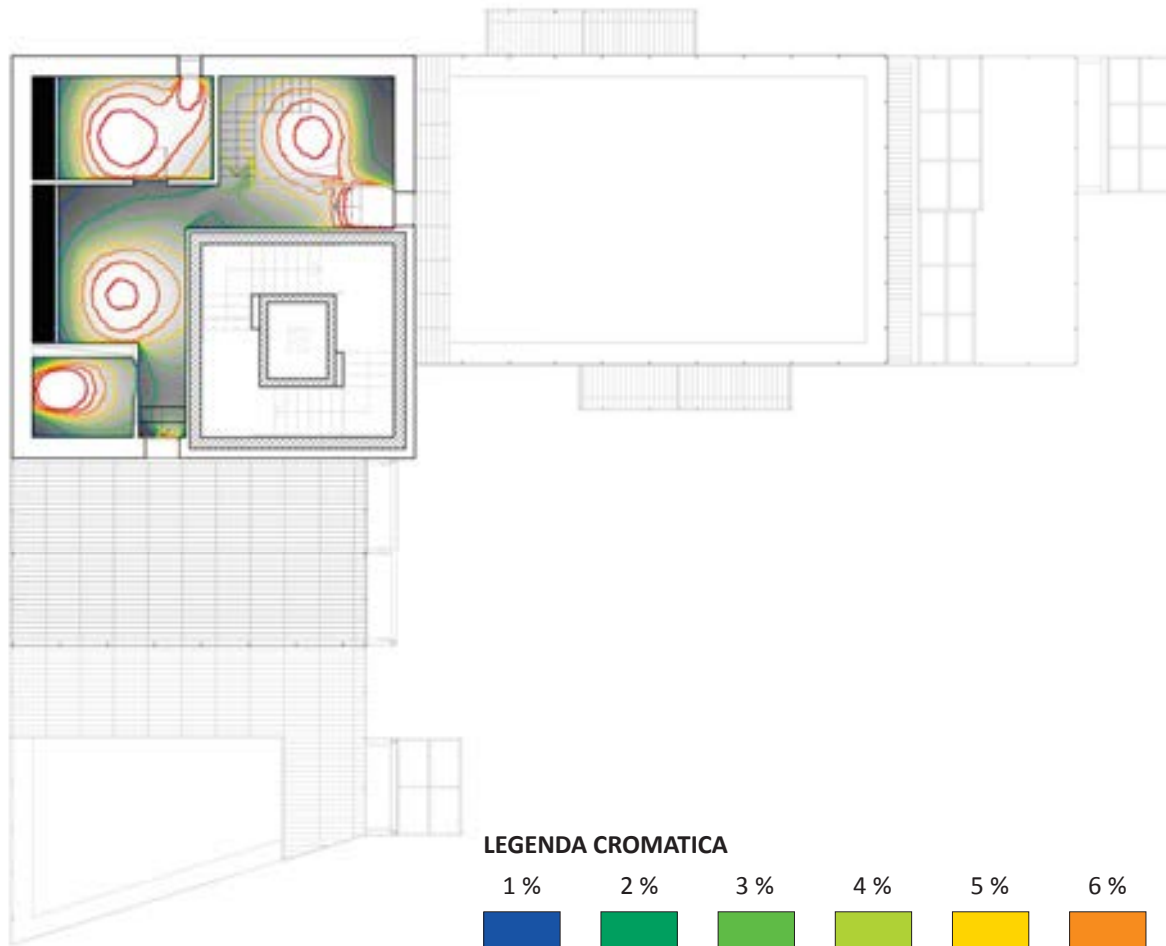
LEGENDA CROMATICA



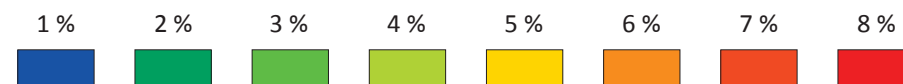
	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]
	401	Distribuzione al Piano	-	-
	402	Distribuzione al Piano	-	-
 A2	411	Ingresso - Zona Giorno	4,8	0,473
	412	Ripostiglio	-	-
	413	Corridoio	-	-
	414	Bagno	2,2	0,318
	415	Camera Matrimoniale	3,1	0,340
	416	Camera Doppia	2,0	0,311
	417	Serra Bioclimatica	21,3	2,552
 A1	421	Ingresso - Zona Giorno	2,0	0,184
	422	Antibagno	-	-
	423	Bagno	2,0	0,287
	424	Camera Matrimoniale	2,5	0,258
	425	Serra Bioclimatica	18,3	1,843
	426	Tetto Giardino	-	-
	427	Terrazzo	-	-
	428	Terrazzo	-	-



	CODICE	LOCALE	FLDm [%]	R.A.I. [>0,125]
 <b>A2</b>	511	Camera Singola	5,6	0,281
	512	Locale Studio	5,0	0,254
	513	Bagno	5,5	0,276
	514	Tetto Giardino	-	-
	515	Terrazzo	-	-



LEGENDA CROMATICA



VISTA INTERNA DEL PIANO SOPPALCATO



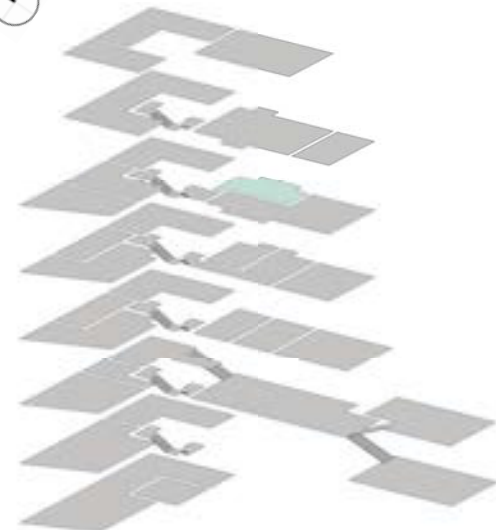


Ingresso M3

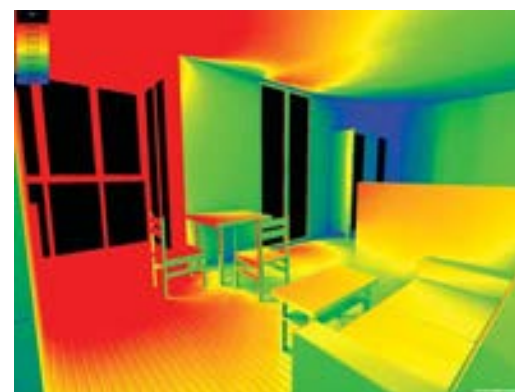


	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]	FLDm [%]
M3	Ingresso	4,55	-
	Bagno	4,80	1,7
	Zona Giorno	13,50	4,6
	Zona Notte	12,45	2,7
	Terrazzo	3,45	-
<b>Totale Superficie</b>		<b>38,75</b>	

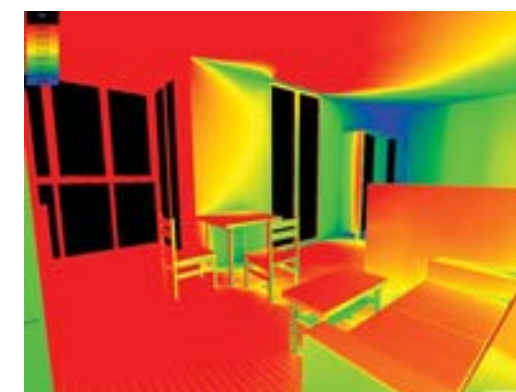
LAYOUT DI PROGETTO



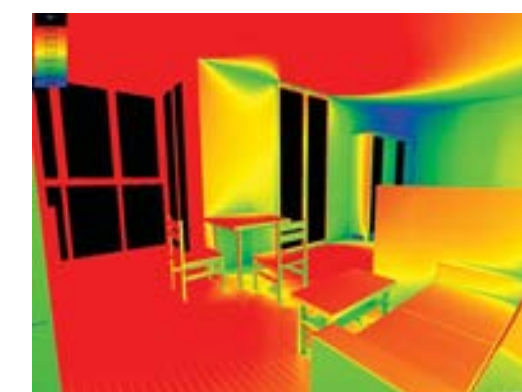
21 DICEMBRE ILLUMINANZA



21 MARZO ILLUMINANZA

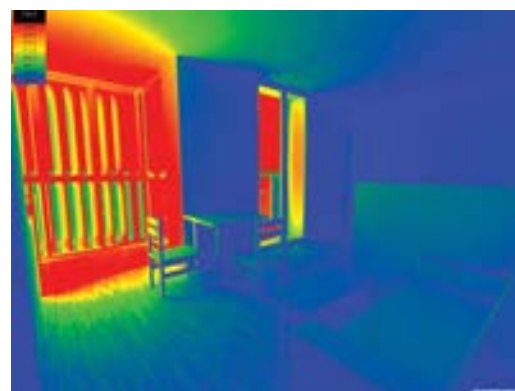


21 LUGLIO ILLUMINANZA

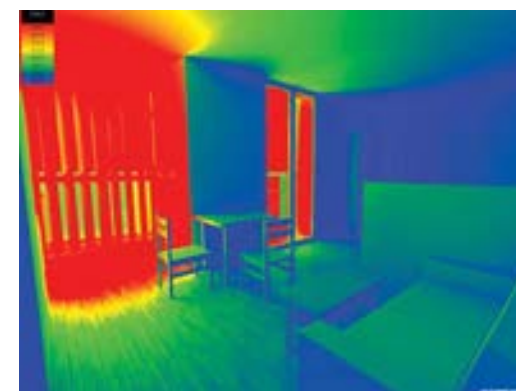


LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Lux

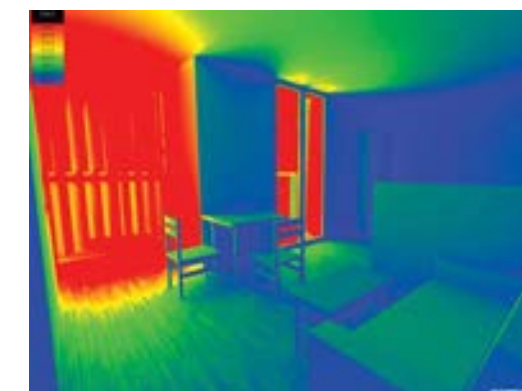
21 DICEMBRE LUMINANZA



21 MARZO LUMINANZA



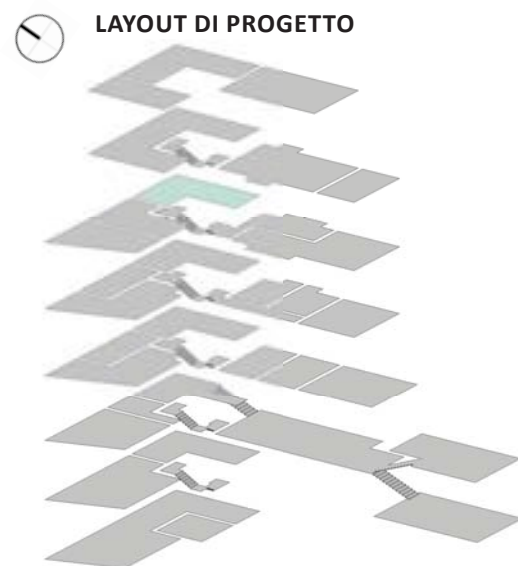
21 LUGLIO LUMINANZA



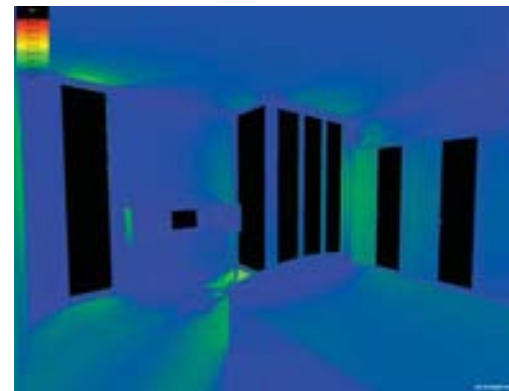
LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Cd/m<sup>2</sup>



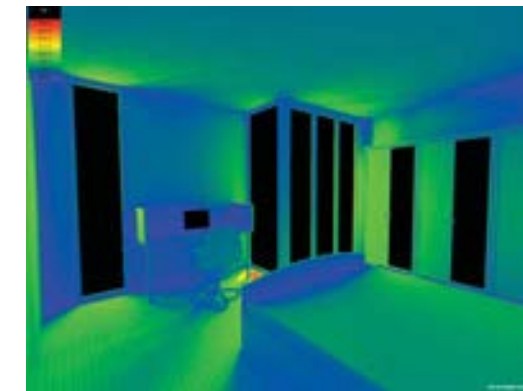
	LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]	FLDm [%]
 <b>B3</b>	Ingresso	4,90	-
	Bagno	4,45	2,2
	Zona Giorno	20,75	3,7
	Camera Matrimoniale	16,80	2,5
	Terrazzo	2,40	-
<b>Totale Superficie</b>		<b>49,30</b>	



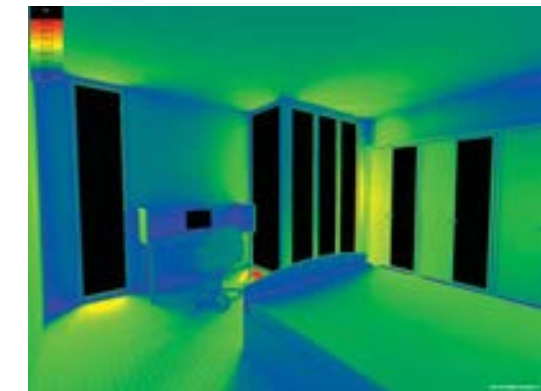
21 DICEMBRE ILLUMINANZA



21 MARZO ILLUMINANZA



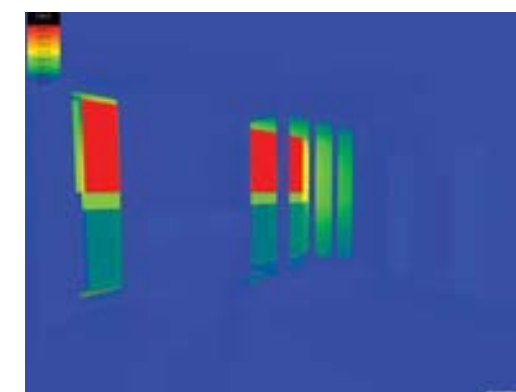
21 LUGLIO ILLUMINANZA



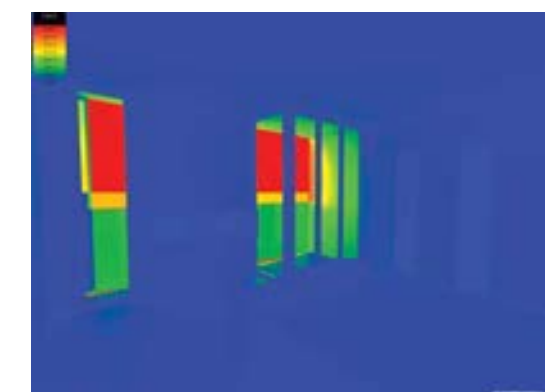
21 DICEMBRE LUMINANZA



21 MARZO LUMINANZA



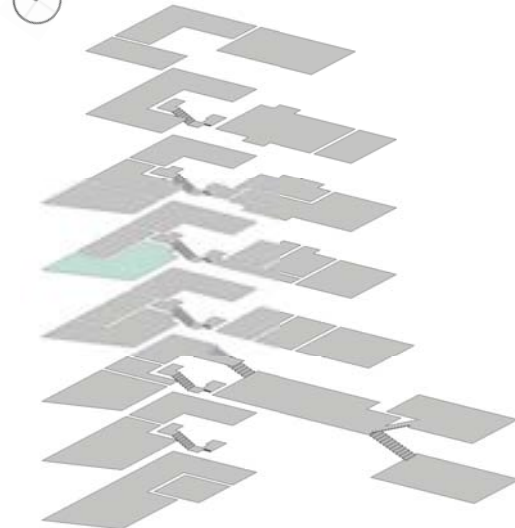
21 LUGLIO LUMINANZA



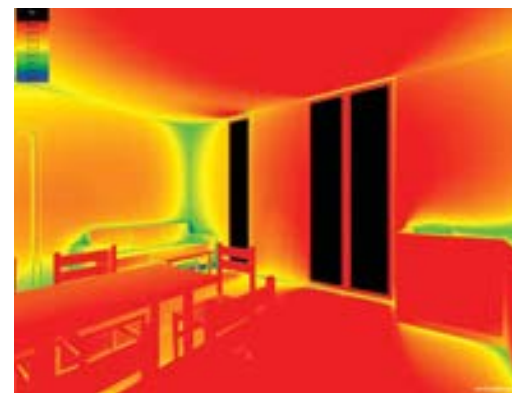


LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]	FLDm [%]
Ingresso - Zona Giorno	18,60	2,0
Corridoio	4,85	-
Bagno	3,90	2,0
Camera Singola	13,60	10,5
Camera Matrimoniale	13,90	2,3
Terrazzo	6,40	-
<b>Totale Superficie</b>	<b>61,25</b>	

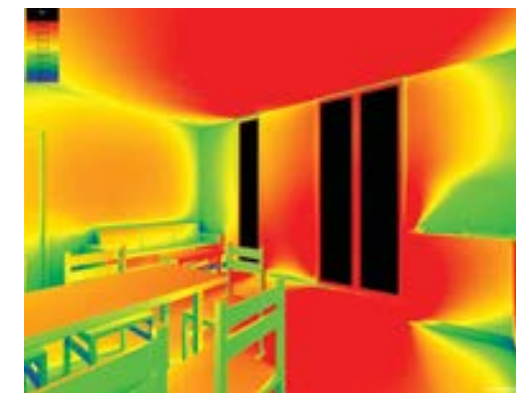
LAYOUT DI PROGETTO



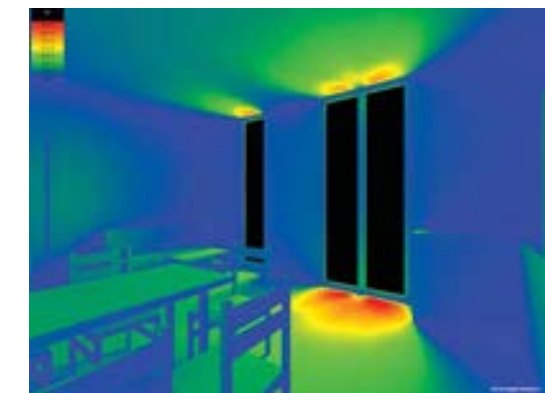
21 DICEMBRE ILLUMINANZA



21 MARZO ILLUMINANZA



21 LUGLIO ILLUMINANZA



LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Lux

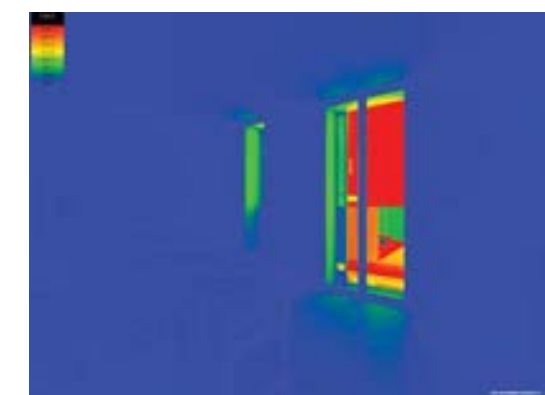
21 DICEMBRE LUMINANZA



21 MARZO LUMINANZA



21 LUGLIO LUMINANZA



LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Cd/m<sup>2</sup>

LIVELLO 1 - PIANO INFERIORE



LIVELLO 2 - PIANO SUPERIORE



Ingresso D3



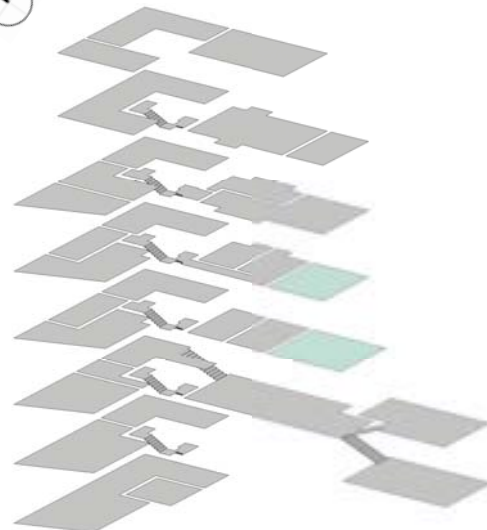
LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]	FLDm [%]
Disimpegno	3,90	-
Camera Doppia	19,70	3,0
Camera Matrimoniale	15,60	3,1
Bagno Padronale	5,25	-
Terrazzo	14,80	-
Ingresso - Zona Giorno	32,65	3,0
Antibagno	2,35	-
Bagno	3,10	2,0
Serra Bioclimatica	8,30	15,7
<b>Totale Superficie</b>	<b>105,65</b>	



D3



LAYOUT DI PROGETTO



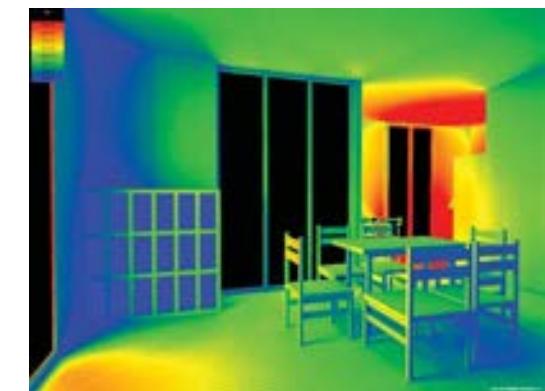
21 DICEMBRE ILLUMINANZA



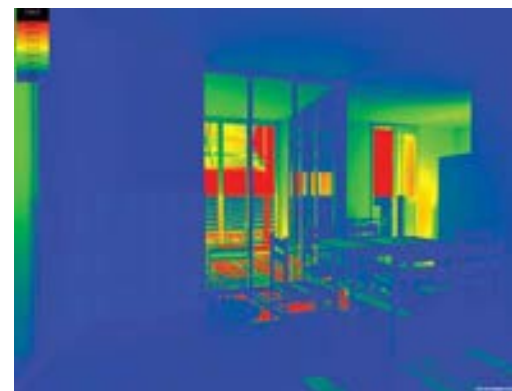
21 MARZO ILLUMINANZA



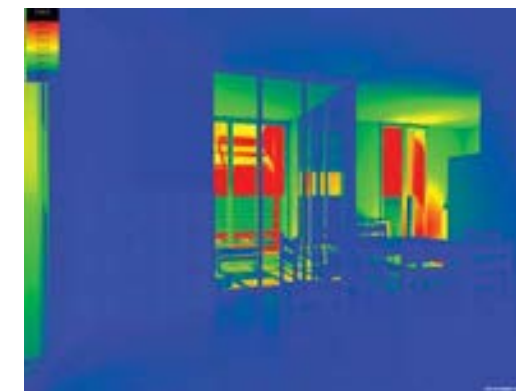
21 LUGLIO ILLUMINANZA



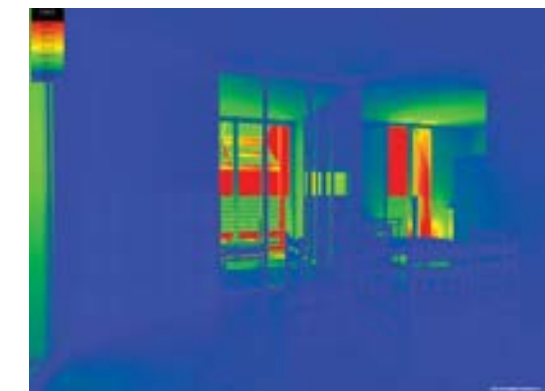
21 DICEMBRE LUMINANZA



21 MARZO LUMINANZA



21 LUGLIO LUMINANZA







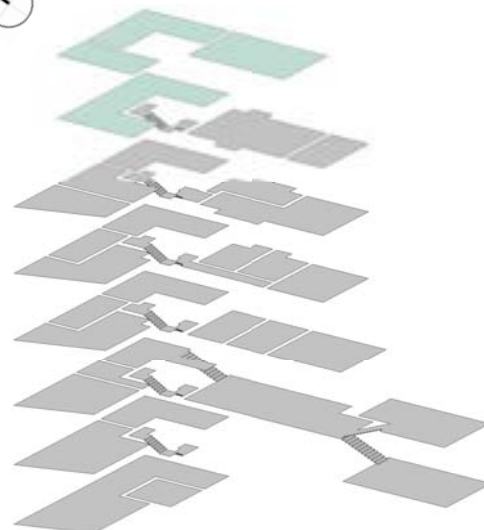
LOCALE	AREA [m <sup>2</sup> ]	FLDm [%]
Ingresso - Zona Giorno	48,50	4,8
Ripostiglio	2,65	-
Corridoio	4,25	-
Bagno	5,10	2,2
Camera Matrimoniale	14,70	3,1
Camera Doppia	15,65	2,0
Serra Bioclimatica	6,40	21,3
Camera Singola	11,10	5,6
Locale Studio	35,80	5,0
Bagno	5,45	5,5
Tetto Giardino	100,00	-
Terrazzo	46,30	-
<b>Totale Superficie</b>	<b>295,90</b>	



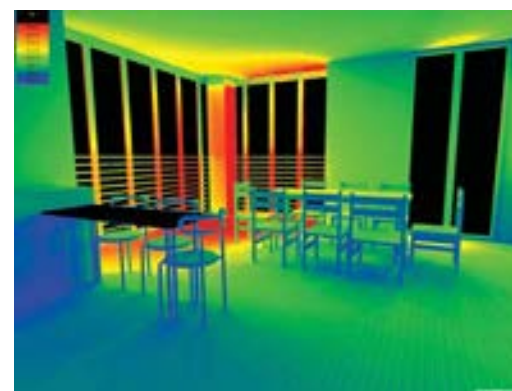
A2



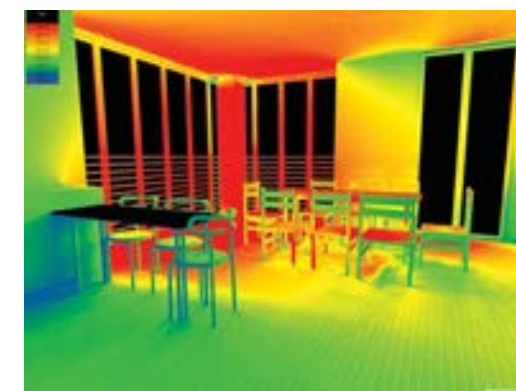
LAYOUT DI PROGETTO



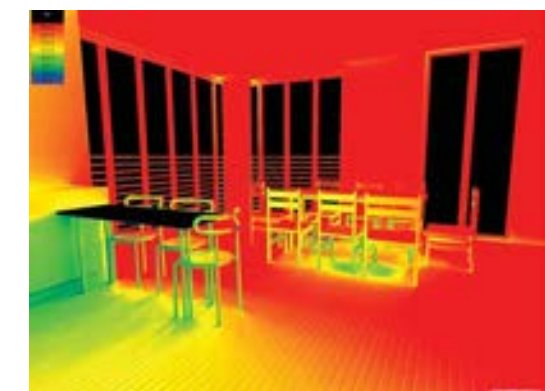
21 DICEMBRE ILLUMINANZA



21 MARZO ILLUMINANZA

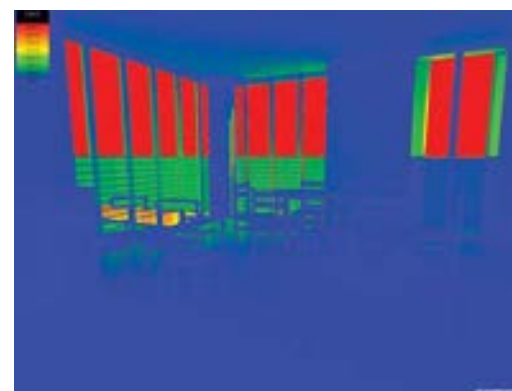


21 LUGLIO ILLUMINANZA

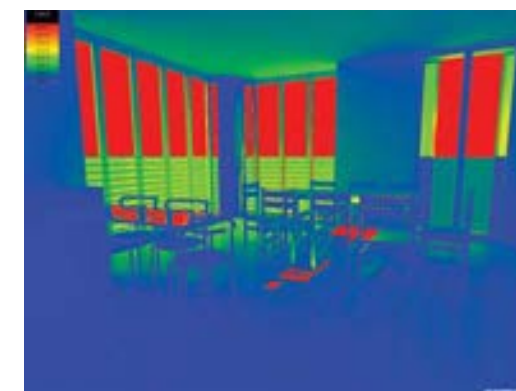


LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Lux

21 DICEMBRE LUMINANZA



21 MARZO LUMINANZA



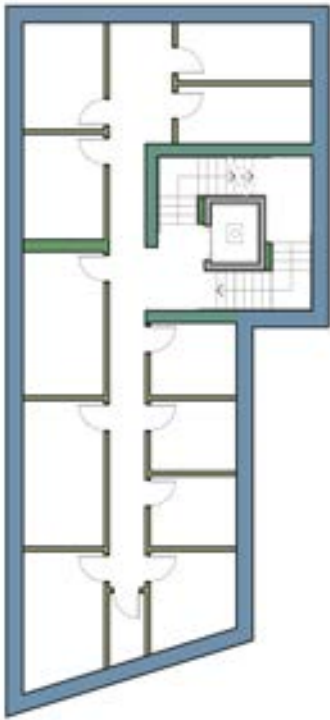
21 LUGLIO LUMINANZA



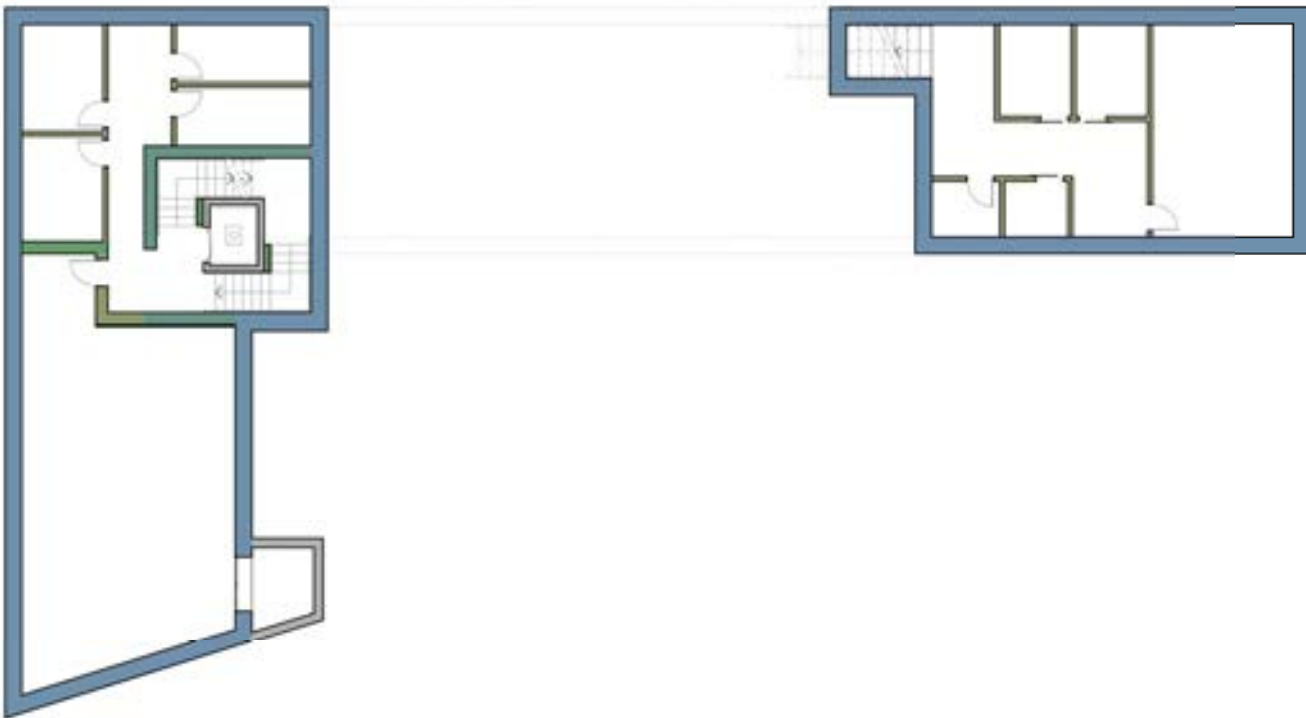
LEGENDA CROMATICA 65 125 190 250 315 375 440 500 Cd/m<sup>2</sup>



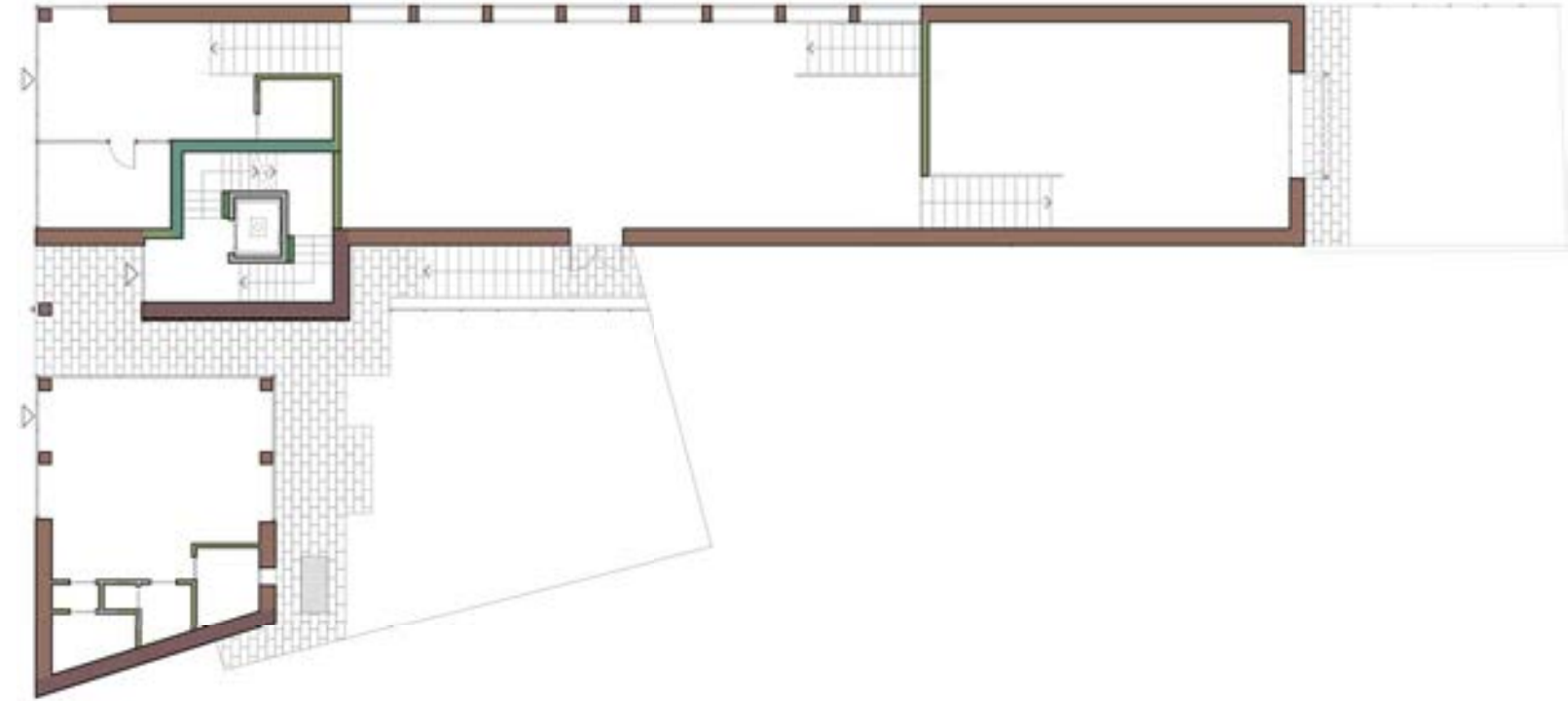
SECONDO PIANO INTERRATO



PRIMO PIANO INTERRATO



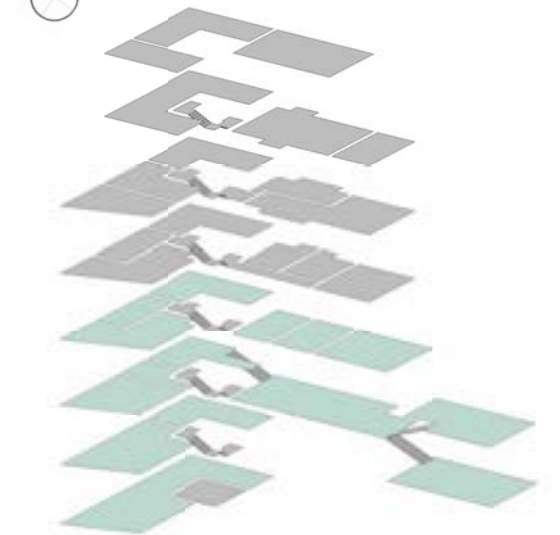
PIANO TERRA



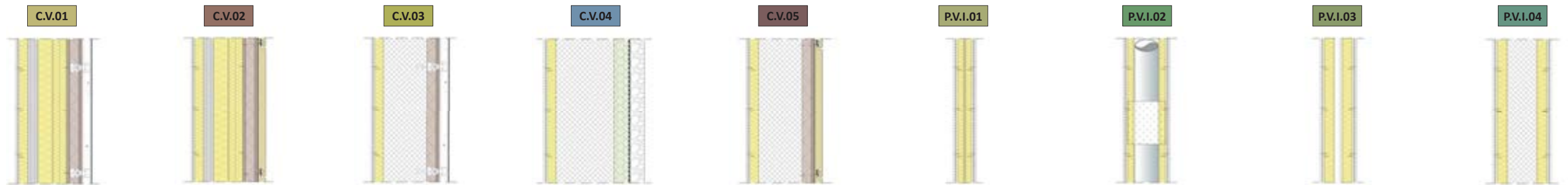
PIANO PRIMO



LAYOUT DI PROGETTO



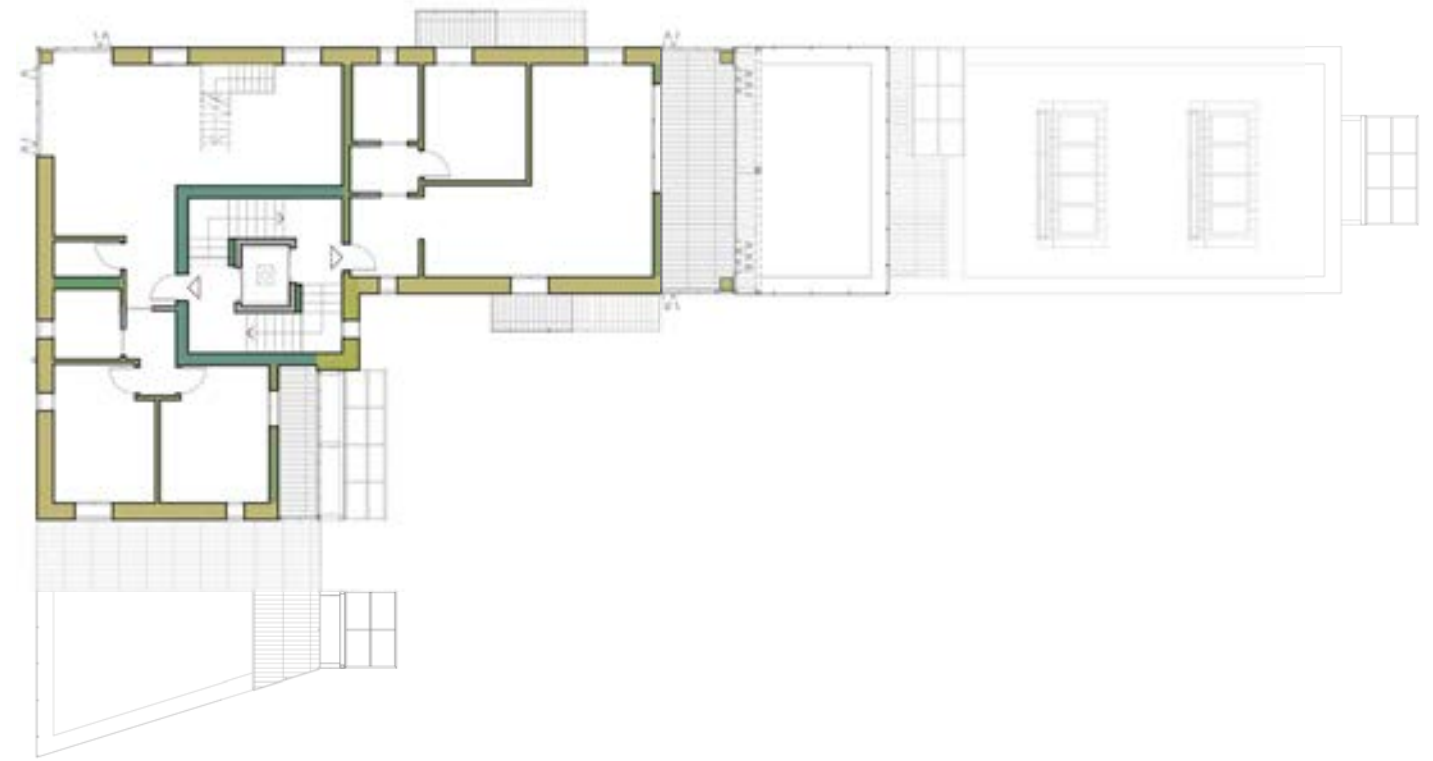
ABACO DEGLI ELEMENTI TECNICI



PIANO SECONDO



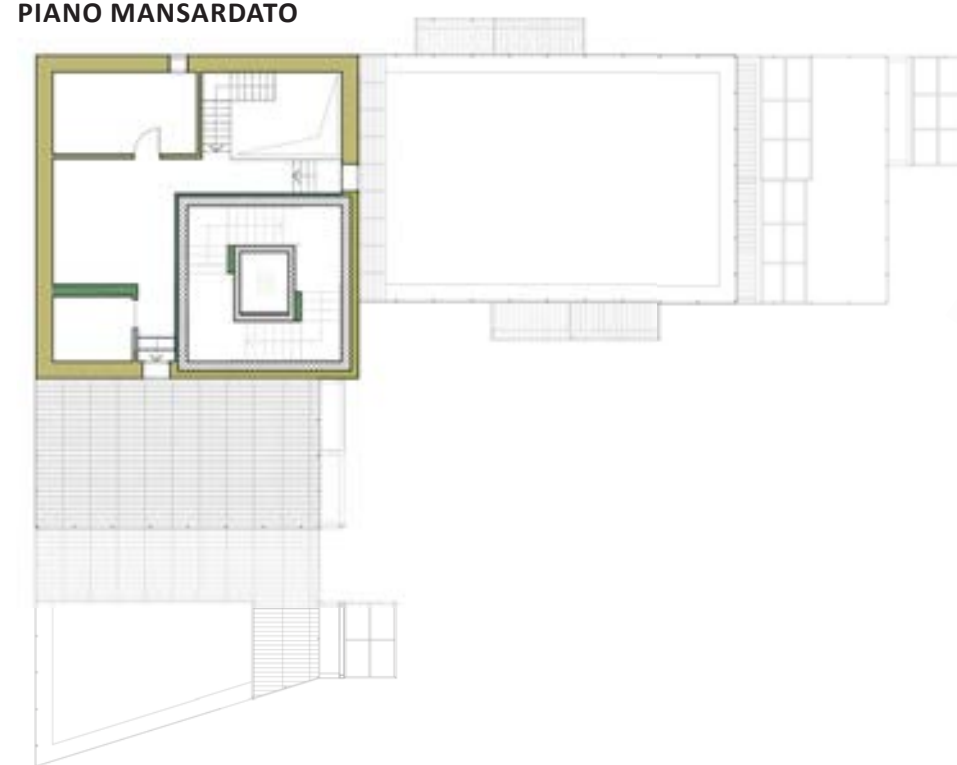
PIANO QUARTO



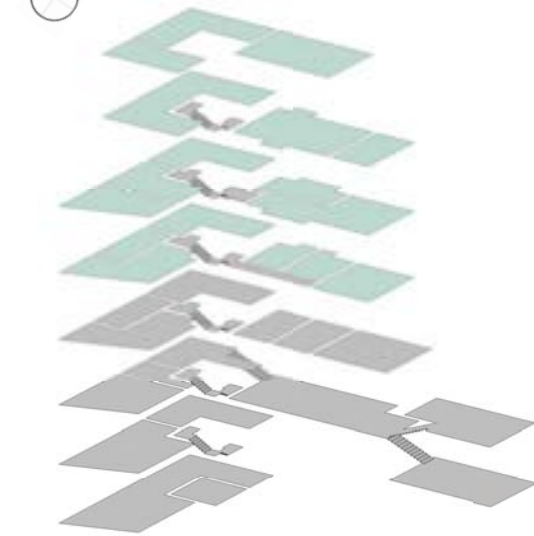
PIANO TERZO



PIANO MANSARDATO

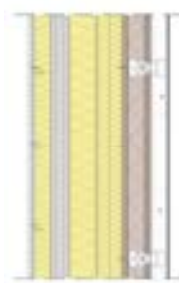


LAYOUT DI PROGETTO



ABACO DEGLI ELEMENTI TECNICI

C.V.01



C.V.03



P.V.I.01



P.V.I.02



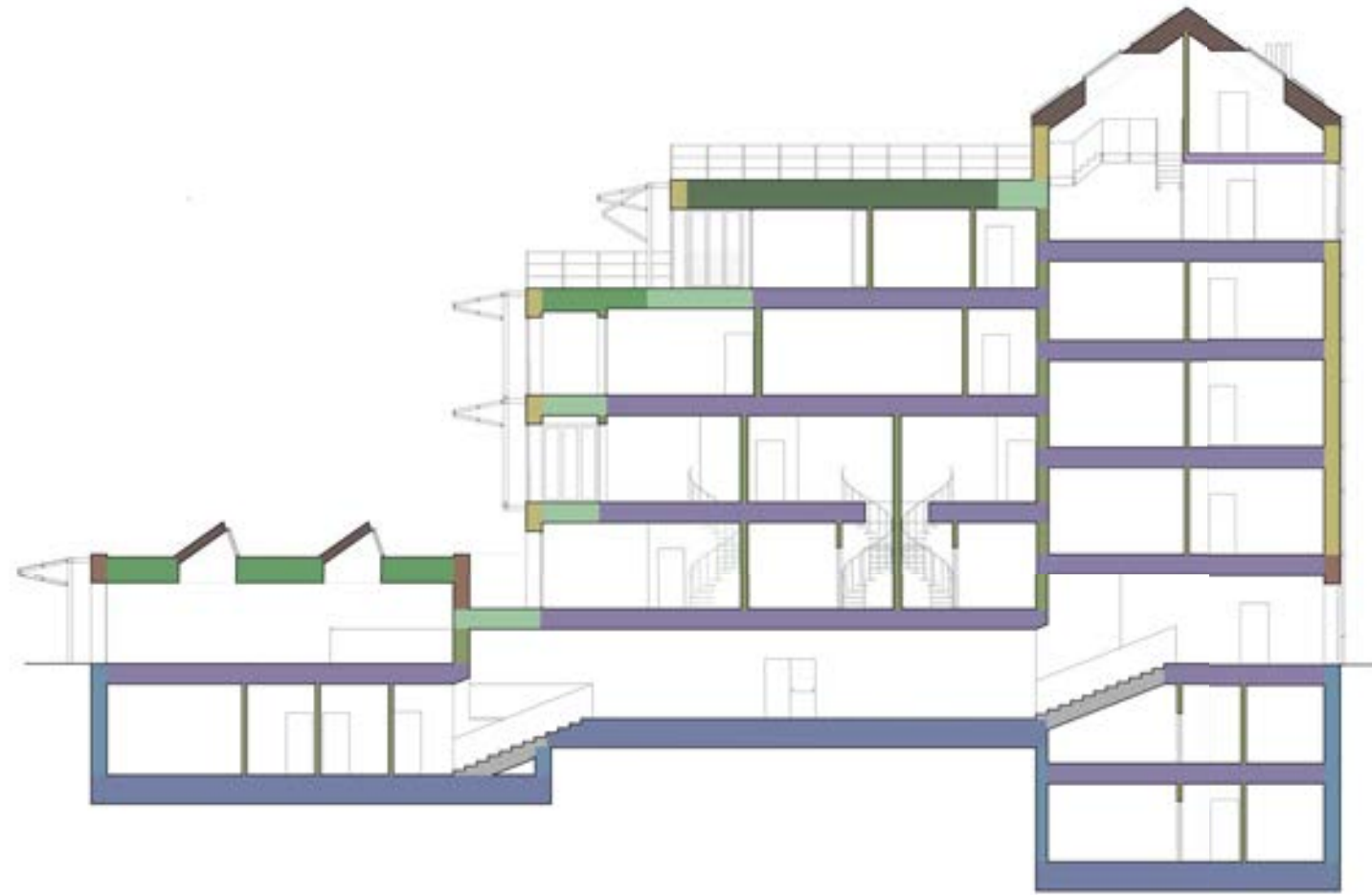
P.V.I.03



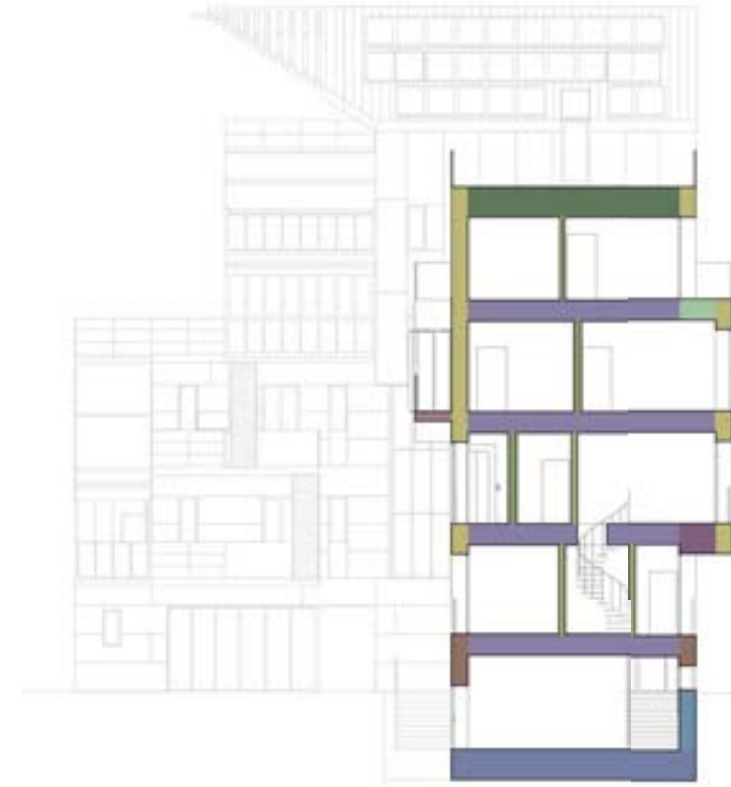
P.V.I.04



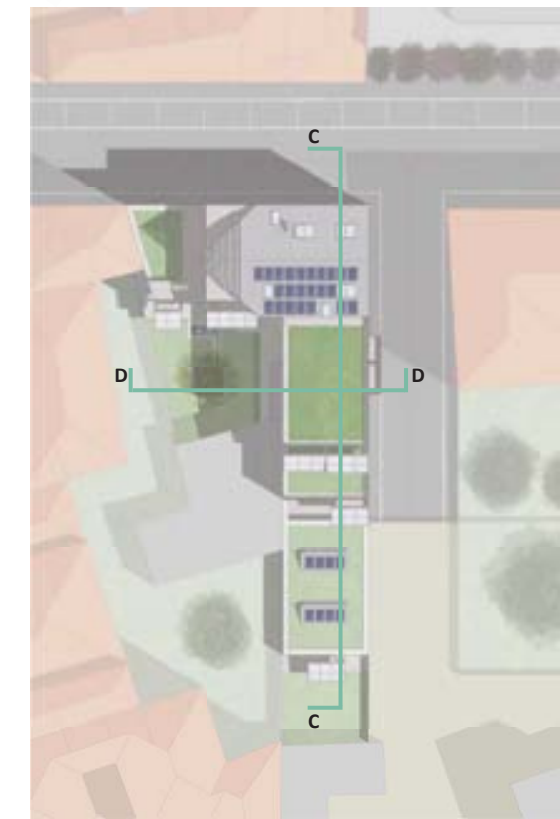
SEZIONE VERTICALE C-C



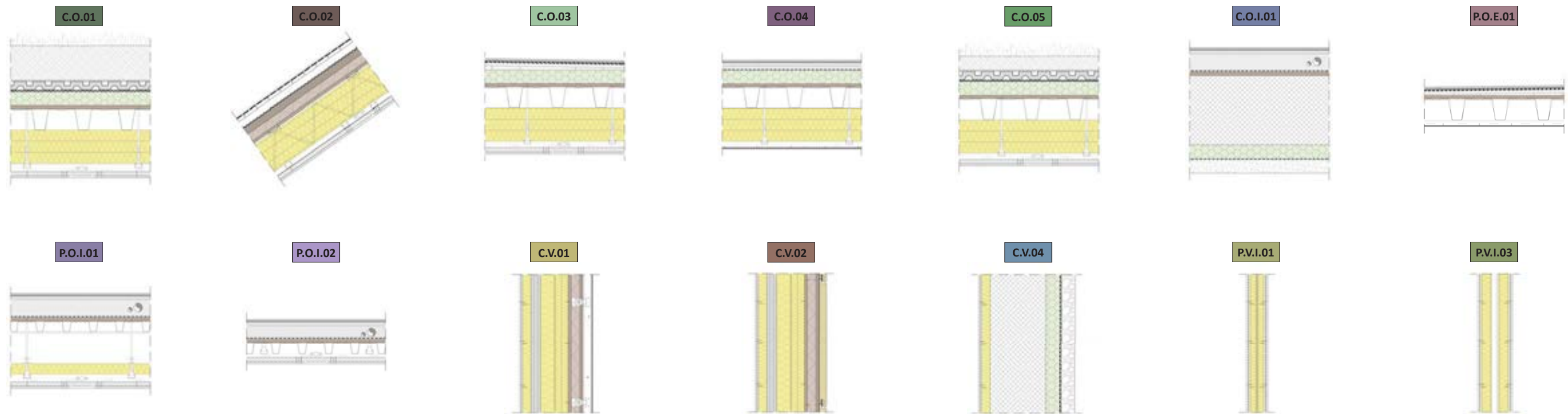
SEZIONE VERTICALE D-D



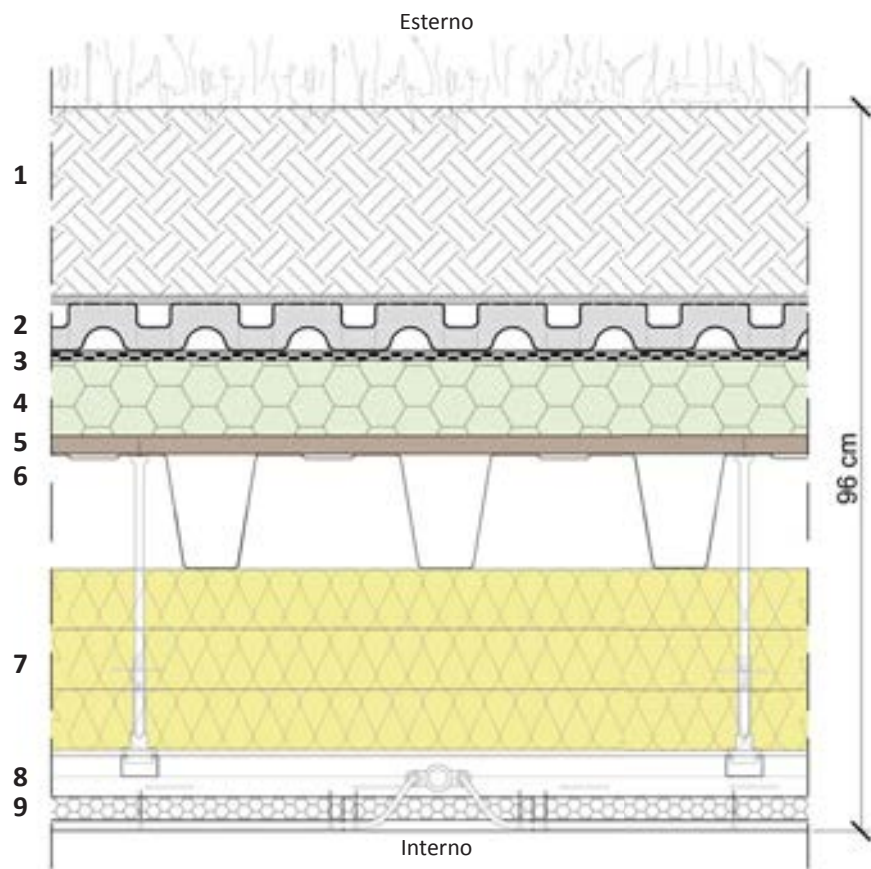
LAYOUT DI PROGETTO



ABACO DEGLI ELEMENTI TECNICI



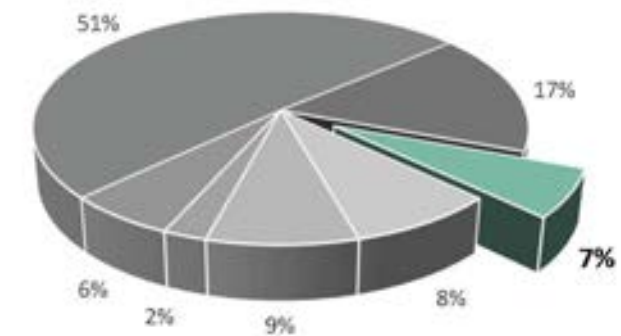
## CHIUSURA ORIZZONTALE 01 PRATICABILE CON SISTEMA A TETTO GIARDINO DI TIPO INTENSIVO



- 1 Strato di terreno vegetale adatto a supportare arbusti fino a 1,5 m di altezza per un inverdimento intensivo, spessore 250 mm, peso saturo 1350 kg/m<sup>3</sup>, tipo Bauder; alla base è interposta una membrana filtrante in tessuto non tessuto in polipropilene, spessore 1 mm, tipo Bauder FV125
- 2 Sistema di supporto e drenaggio in polietilene ad alta densità, capacità di accumulo 17L/m<sup>2</sup> con funzionamento anche a pendenza nulla, dimensioni 1000x2000x60 mm, tipo Bauder DSE60
- 3 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 4 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 6 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli; cavità riempite con isolante in lana di pecora in prossimità dei ponti termici
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA

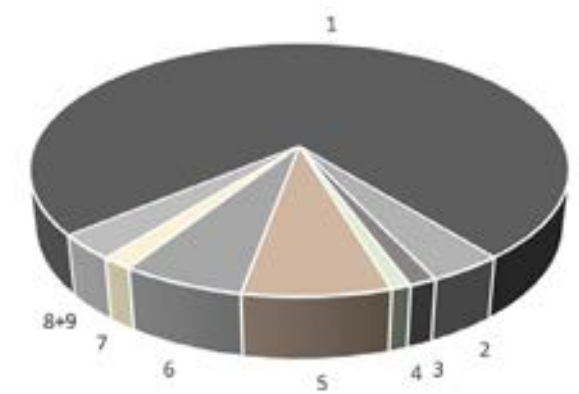
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

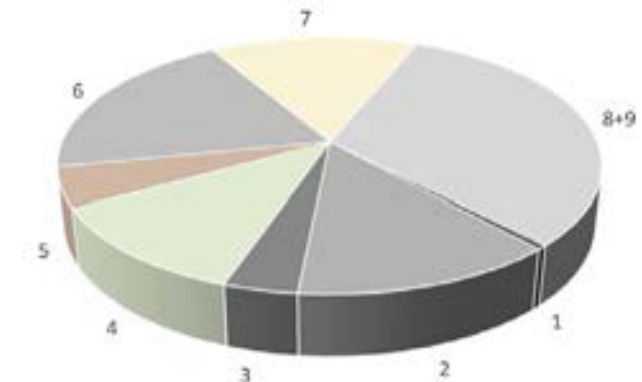


Superficie El.Tec. = 126 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

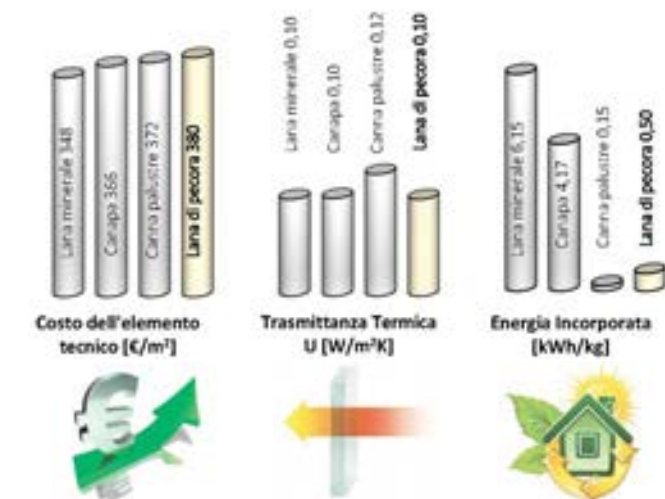
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



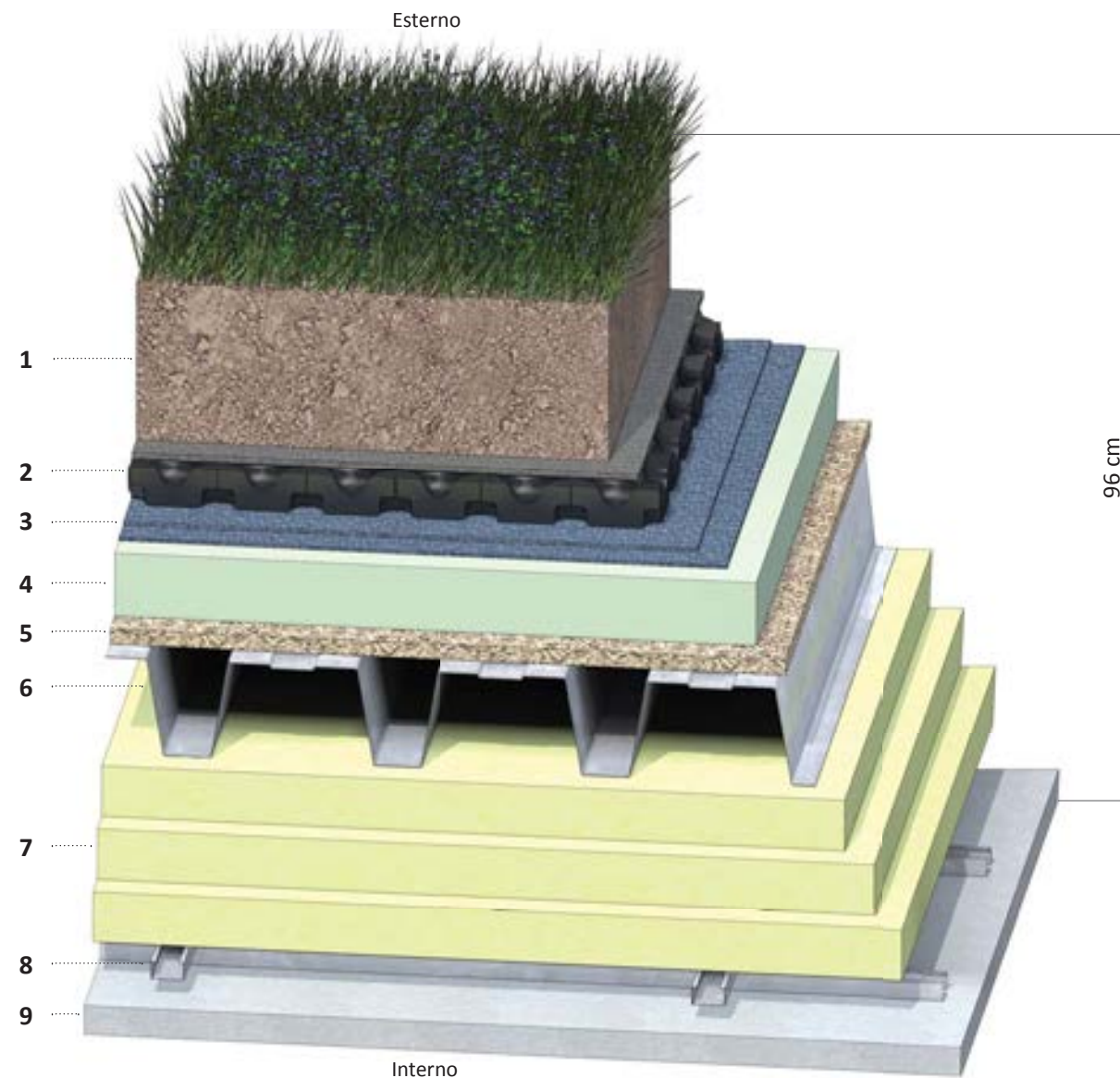
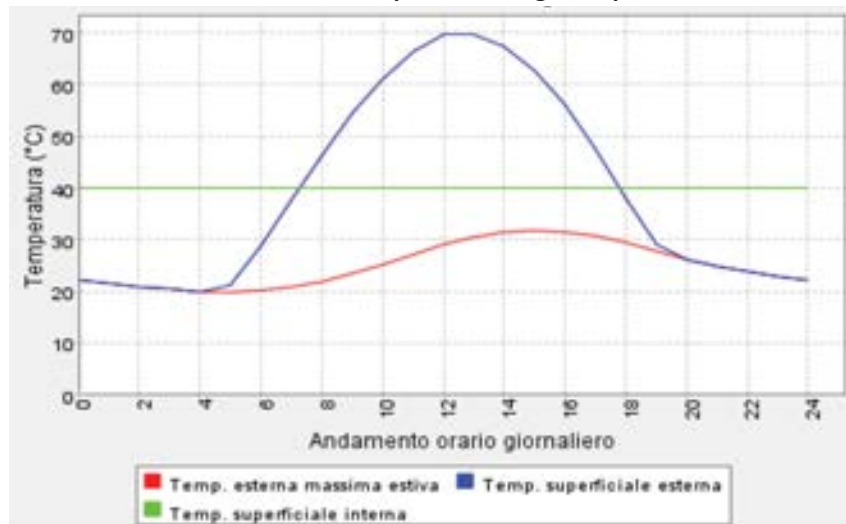
Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI

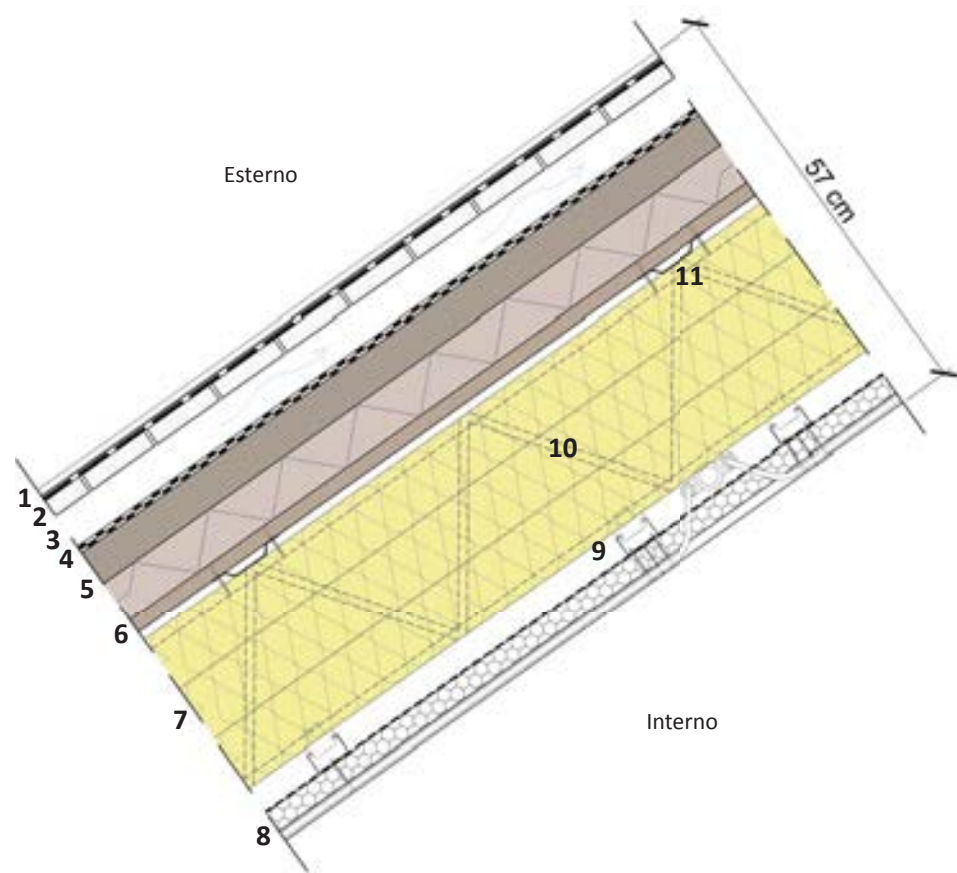


Andamento della temperatura nel giorno più caldo



Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	441	-
Spessore [cm]	96	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,30 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,002	<0,4
Sfasamento [h]	32,3	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0002	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	42,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	748	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	50,28	-

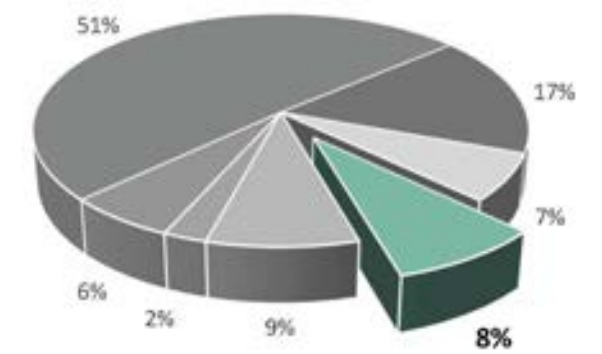
## CHIUSURA INCLINATA 02



- 1 Strato di finitura in lamiera graffiata di zinco-titanio spessore 7/10 mm, passo graffiatura 300 mm, tipo Zintek; poggiate su membrana impermeabilizzante e fonoassorbente elastoplastomerica, spessore 4 mm
- 2 Sottostruttura in legno di conifera con assito ortogonale alla direzione delle graffiature della lamiera di zinco titanio, spessore assi 24 mm
- 3 Intercapedine di ventilazione, spessore minimo di 50 mm, realizzata tramite montanti in legno massello a passo 600 mm
- 4 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 3+4 mm, larghezza rotoli 1000 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 50 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 360 kg/m<sup>3</sup>, c=1810 J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, c=2100 J/kgK; dimensioni globali 600x1200x110 mm, tipo Celenit F2
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 8 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA; con accoppiato freno al vapore con fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu=15000$ , spessore 6/10 mm, larghezza rotoli 1500 mm, tipo Celenit FV/160
- 9 Struttura di fissaggio del controsoffitto in profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 6/10 mm, interasse massimo di 500 mm, i profili sono agganciati ai travetti a traliccio mediante ganci cavalieri filettati posti a passo massimo di 1000 mm
- 10 Travetti a traliccio zincati a caldo, costituiti da profili tondi di tipo B450C suddivisi in due correnti superiori di diametro 16 mm e due correnti inferiori di diametro 14 mm, diagonali in tondi lisci di tipo S355 di diametro 12 mm con passo 345 mm, altezza complessiva dell'elemento 240 mm; tipo Polimeni TR 16/14-240
- 11 Profili continui a omega in acciaio zincato, agganciati ai travetti a traliccio per il fissaggio dell'assito strutturale

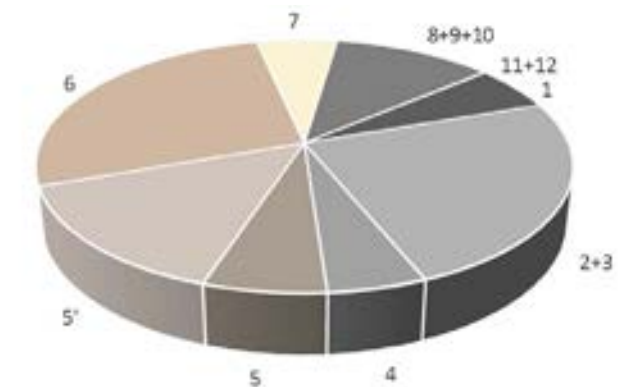
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

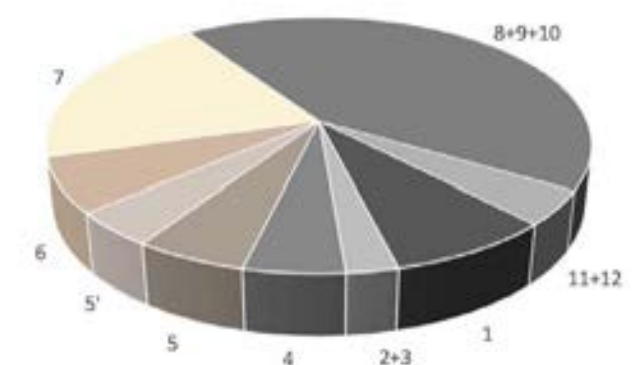


Superficie El.Tec. = 162 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

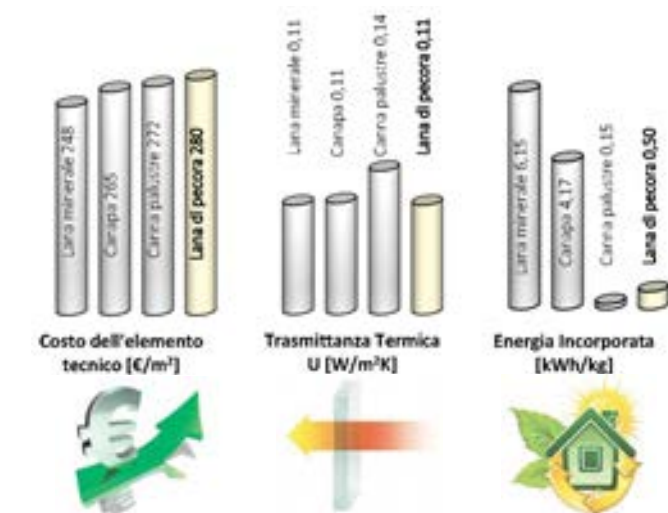
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



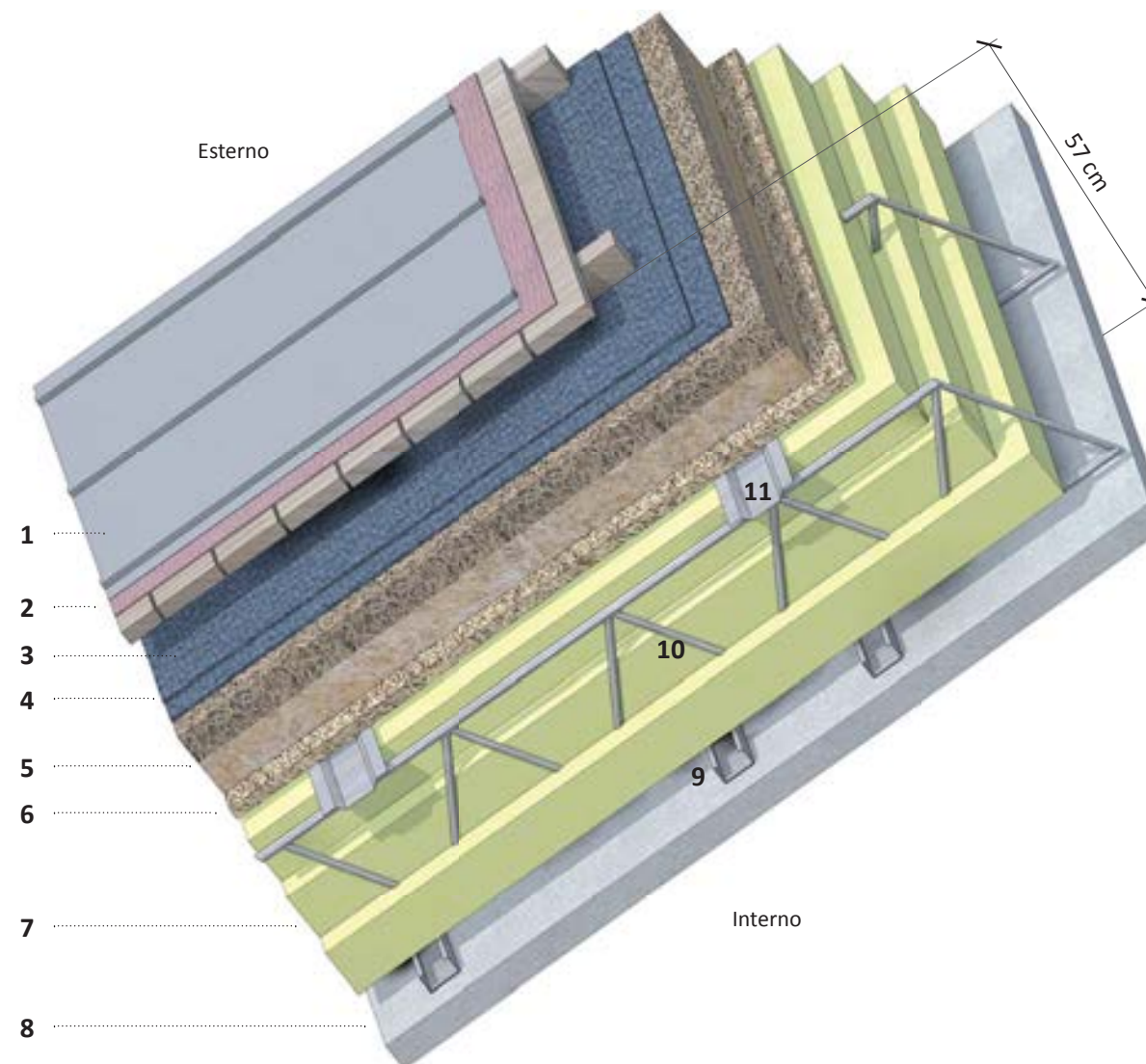
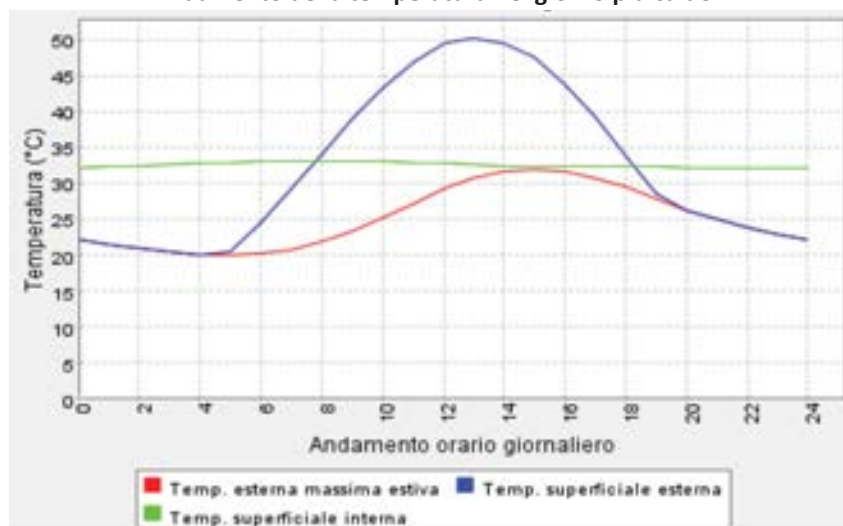
Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI

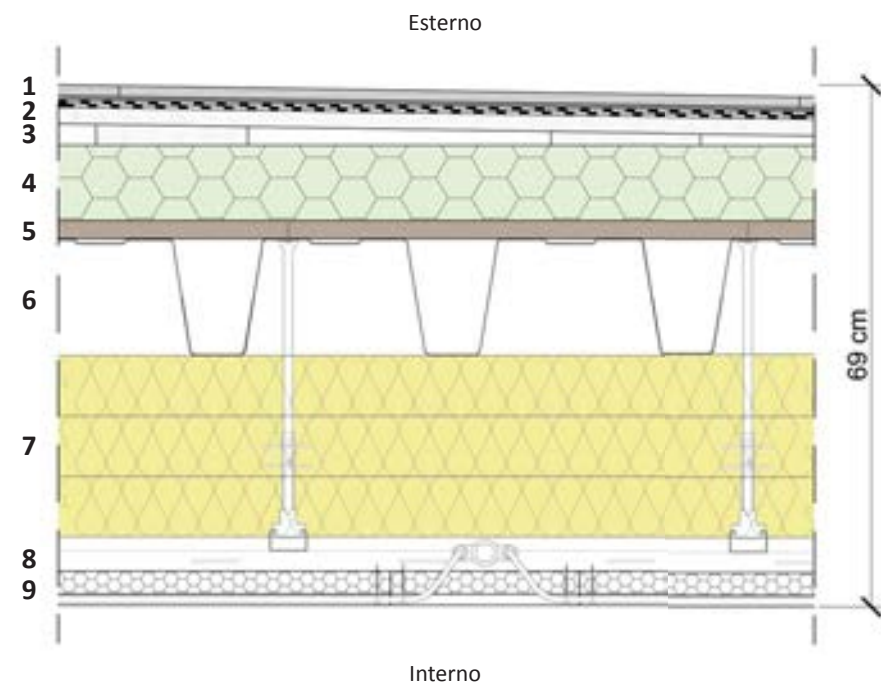


Andamento della temperatura nel giorno più caldo



Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	157	-
Spessore [cm]	57	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,11	<0,30 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,033	<0,4
Sfasamento [h]	19	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0062	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	42,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	171	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	37,31	-

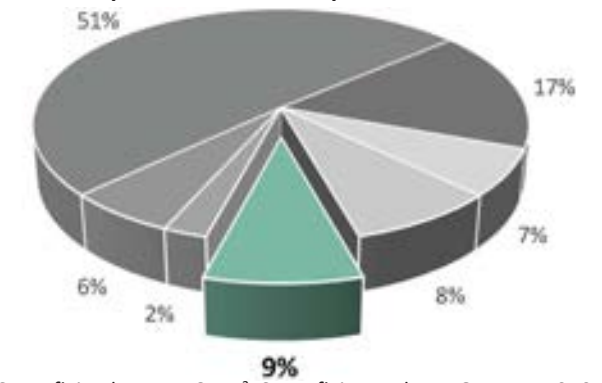
## CHIUSURA ORIZZONTALE 03 PRATICABILE



- 1 Sistema di pavimentazione esterna costituita da piastrelle 150x900 mm, spessore 10 mm, poggianti su membrana desolidarizzante, tipo Novoceram
- 2 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 3 Strato di pendenza realizzato con assito in legno, spessore minimo 20 mm, pendenza 1,5%
- 4 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, c=1450 J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 6 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 8 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA

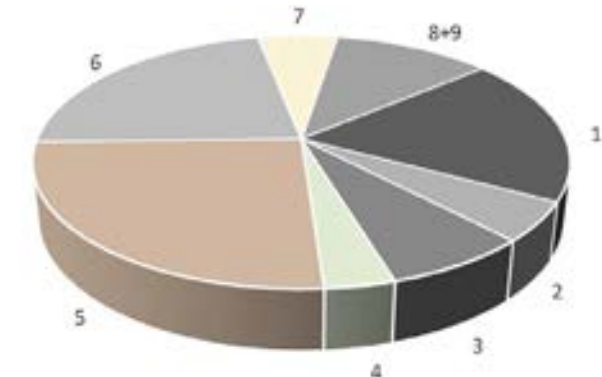
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

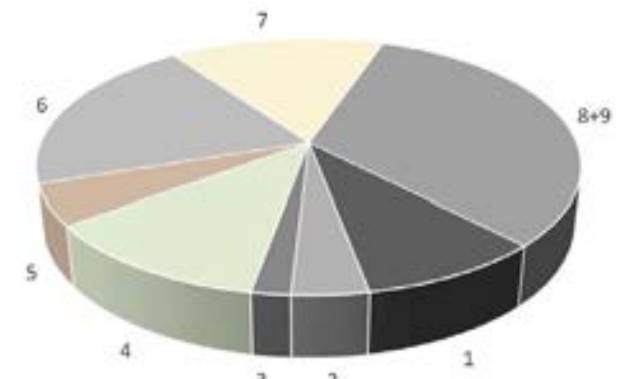


Superficie El.Tec. = 164 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

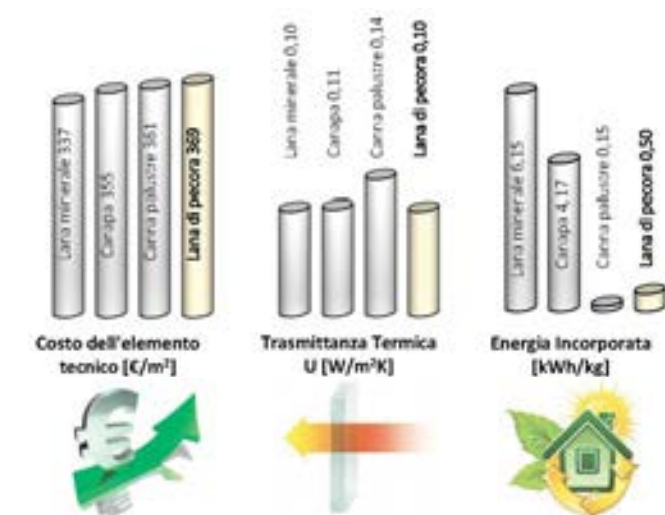
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



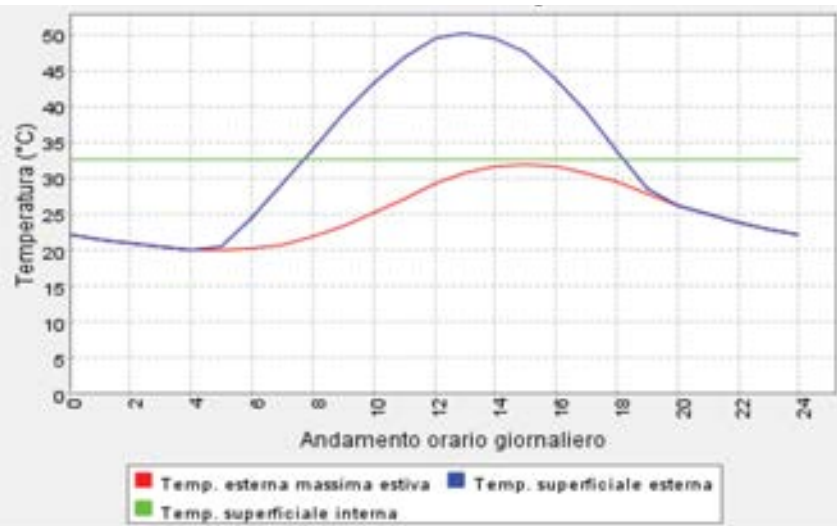
Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



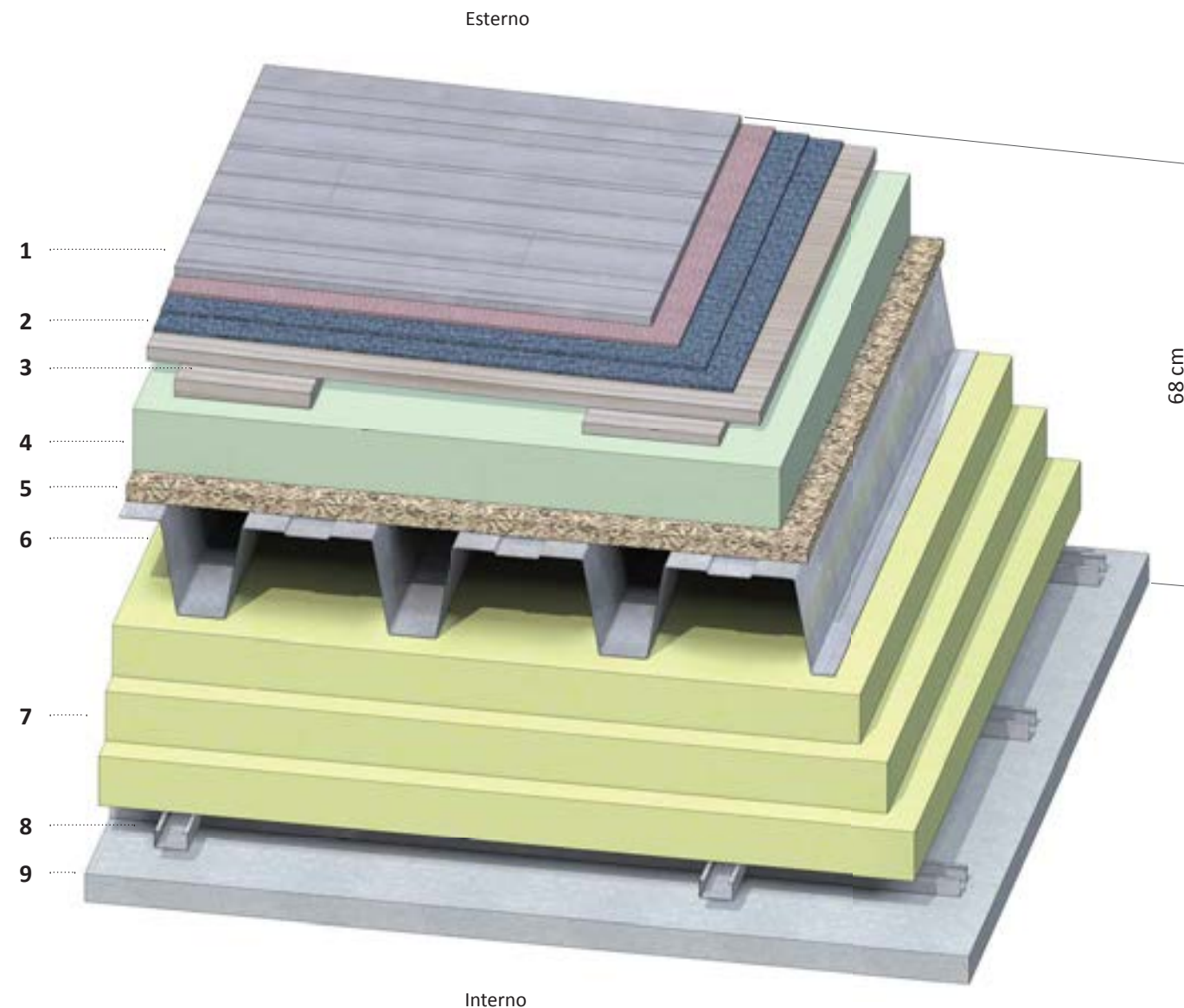
CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI

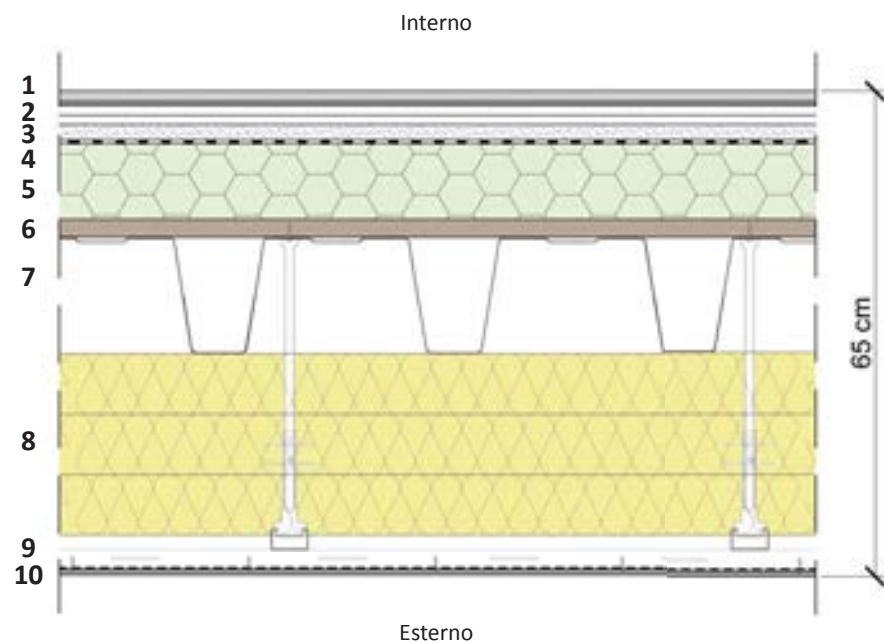


Andamento della temperatura nel giorno più caldo



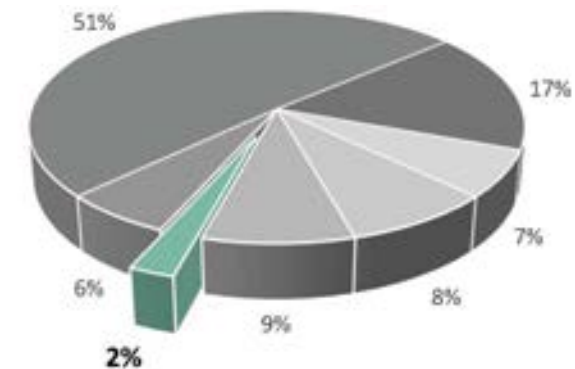
Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	123	-
Spessore [cm]	68	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,30 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,073	<0,4
Sfasamento [h]	12,62	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0076	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	42,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	129	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	-	-





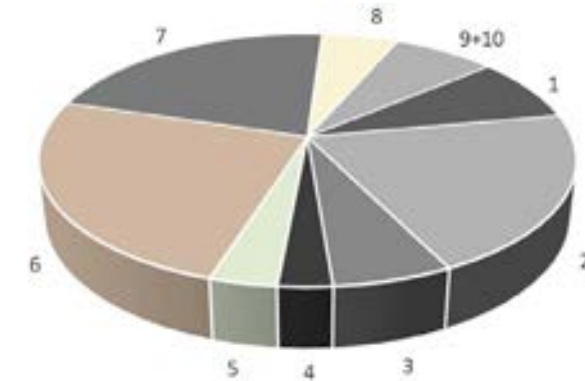
- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 20 mm, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, c=1450 J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 8 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 9 Struttura di fissaggio della finitura esterna a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 10 Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli; tipo Rockpanel Colours

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

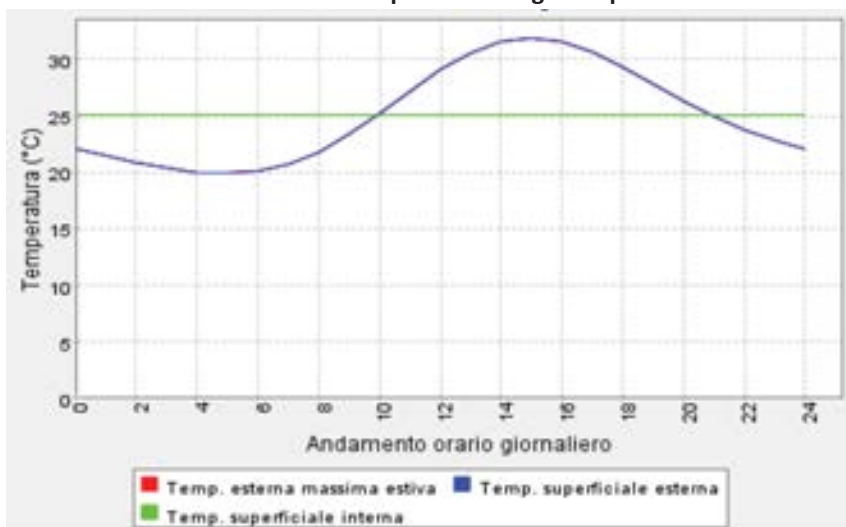


Superficie El.Tec. = 48 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

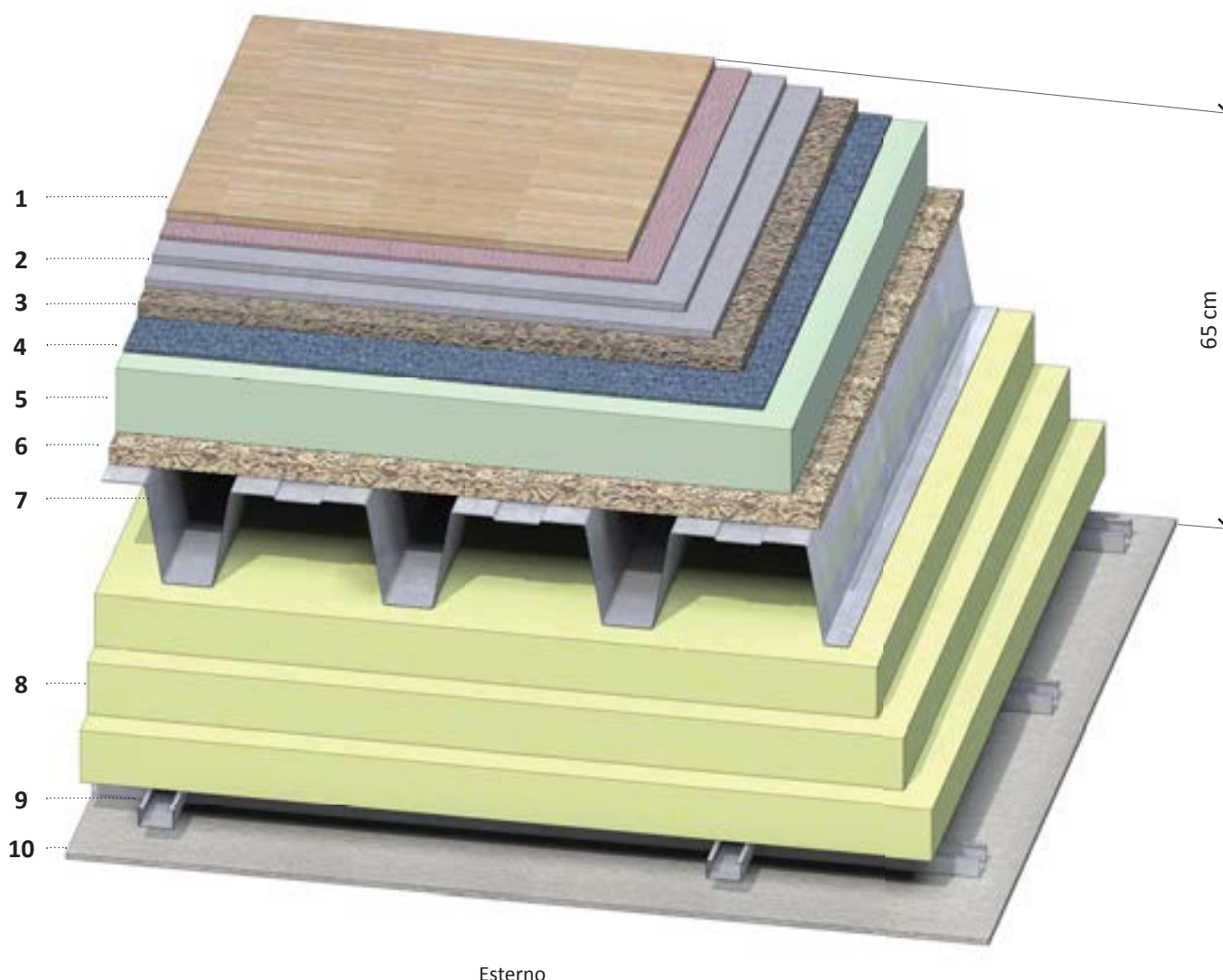
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



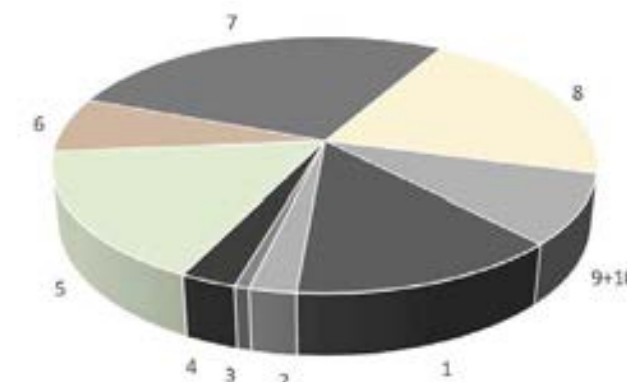
Andamento della temperatura nel giorno più caldo



Interno

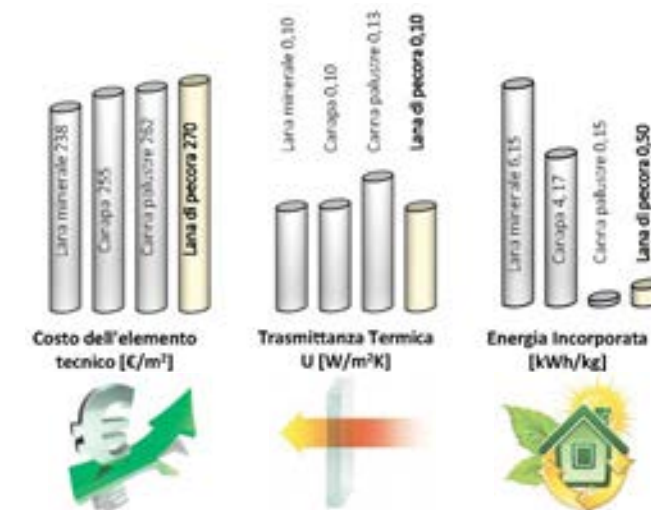


Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



Proprietà fisico-tecniche		Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	128	-
Spessore [cm]	65	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,33 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,048	<0,4
Sfasamento [h]	14,75	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0048	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	36,8	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	143	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	37,43	-

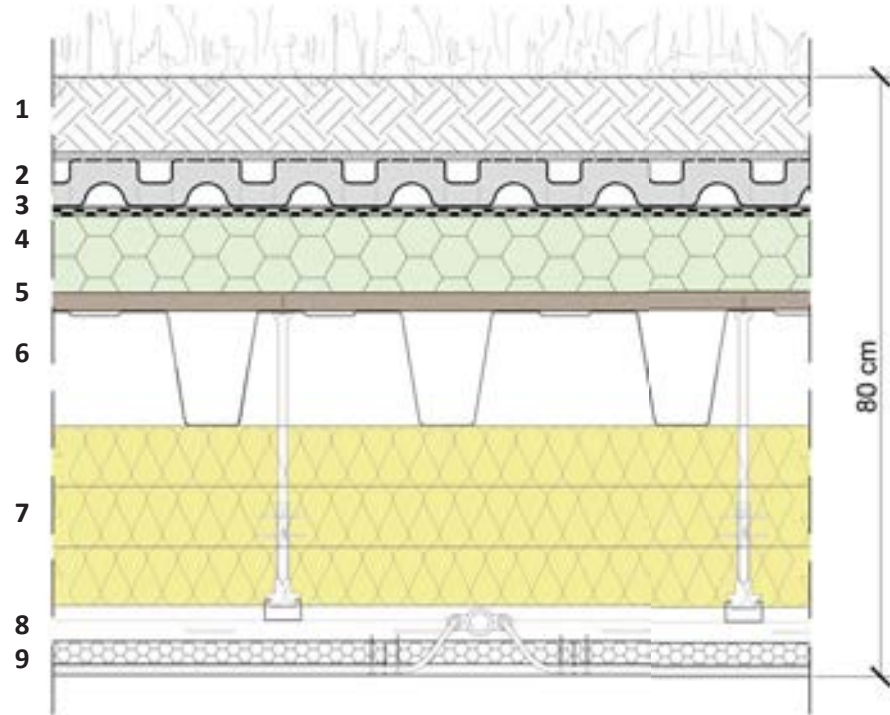
CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI





## CHIUSURA ORIZZONTALE 05 PRATICABILE CON SISTEMA A TETTO GIARDINO TIPO ESTENSIVO

Esterno

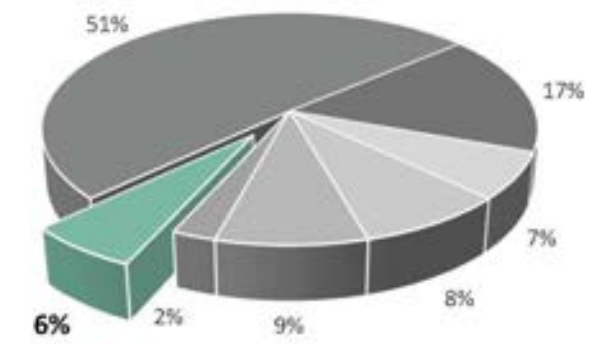


Interno

- 1 Strato di terreno vegetale per un inverdimento estensivo, spessore 100 mm, peso saturo 1100 kg/m<sup>3</sup>, tipo Bauder; alla base è interposta una membrana filtrante in tessuto non tessuto in polipropilene, spessore 1 mm, tipo Bauder FV125
- 2 Sistema di supporto e drenaggio in polietilene ad alta densità, capacità di accumulo 17L/m<sup>2</sup> con funzionamento anche a pendenza nulla, dimensioni 1000x2000x60 mm, tipo Bauder DSE60
- 3 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 4 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 6 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli; cavità riempite con isolante in lana di pecora in prossimità dei ponti termici
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA

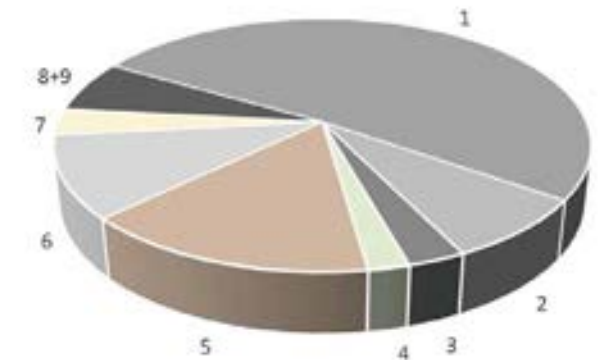
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

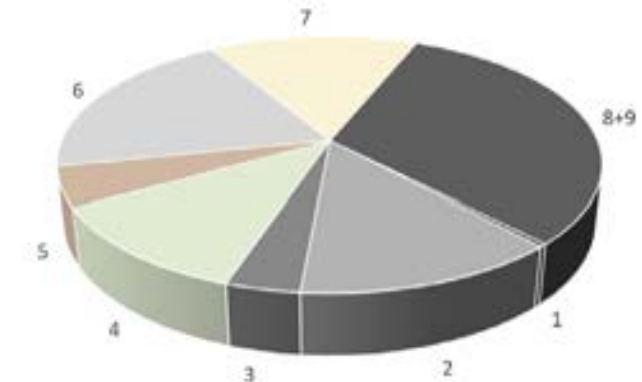


Superficie El.Tec. = 120 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

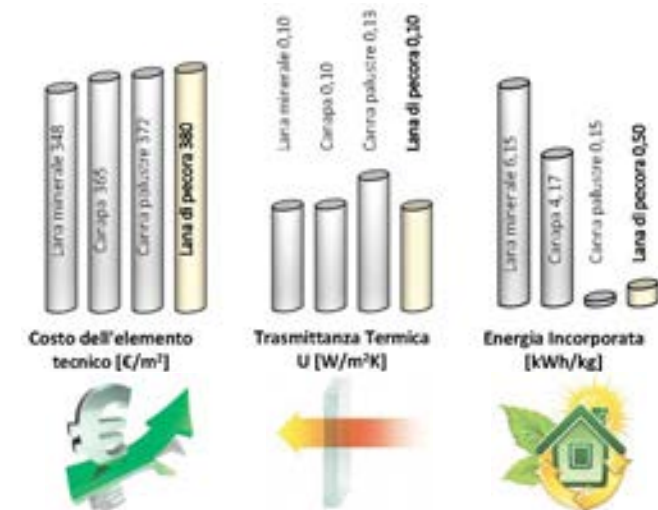
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



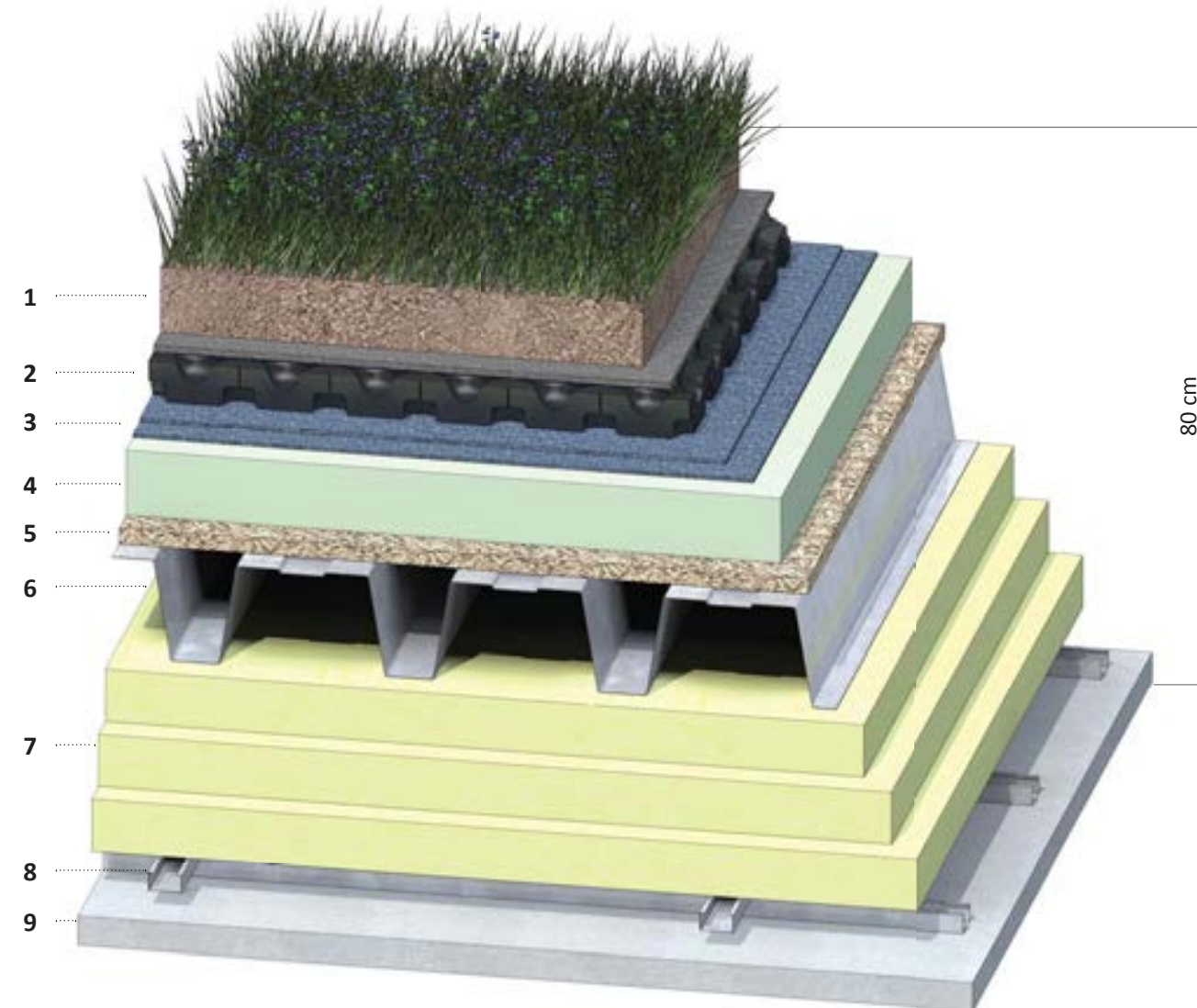
Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI

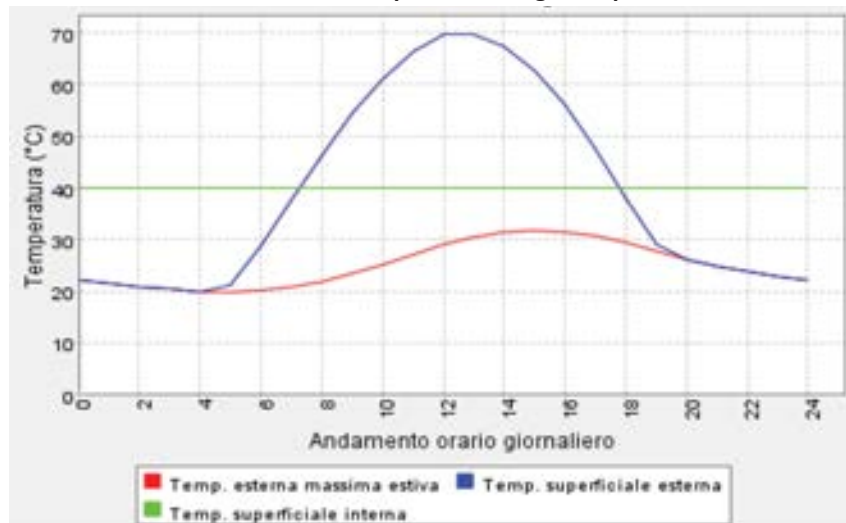


Esterno



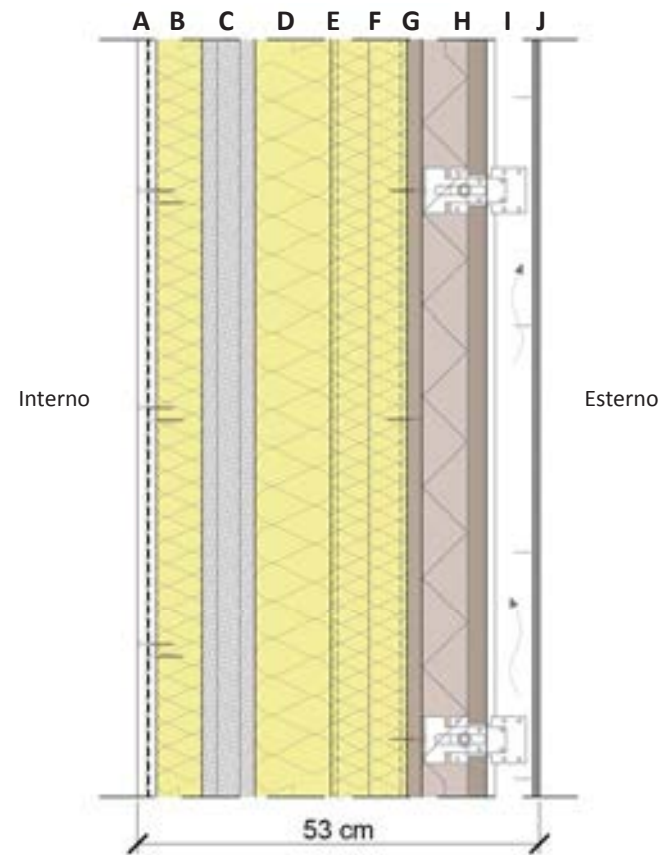
Interno

Andamento della temperatura nel giorno più caldo



Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	217	-
Spessore [cm]	80	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,30 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,026	<0,4
Sfasamento [h]	19,14	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0026	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	42,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	331	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	43,16	-

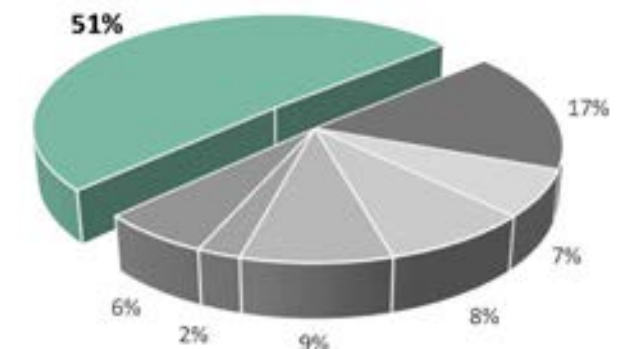
## CHIUSURA VERTICALE 01 CON FINITURA ESTERNA IN FIBROCEMENTO



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1600$  J/kgK, tipo KLH
- D** Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- E** Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F** Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- G** Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1700$  J/kgK, tipo EPF
- H** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I** Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J** Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours

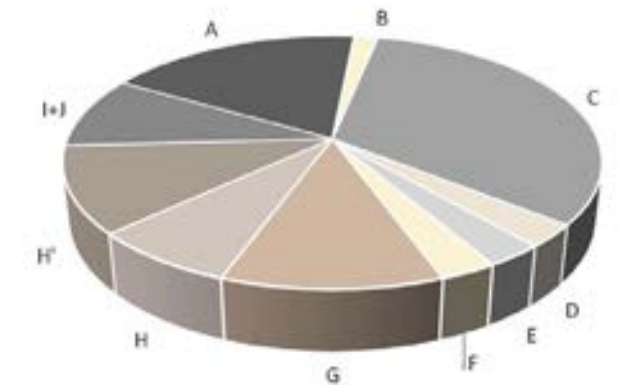
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

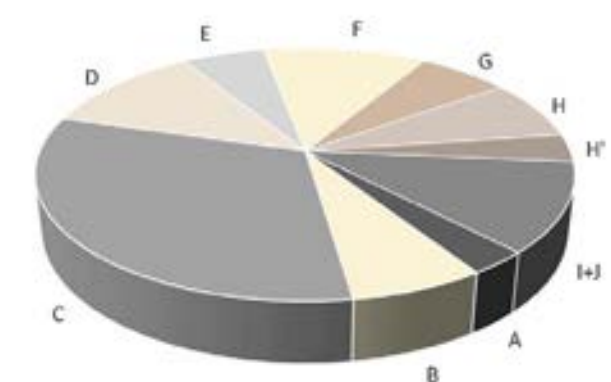


Superficie El.Tec. = 970 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

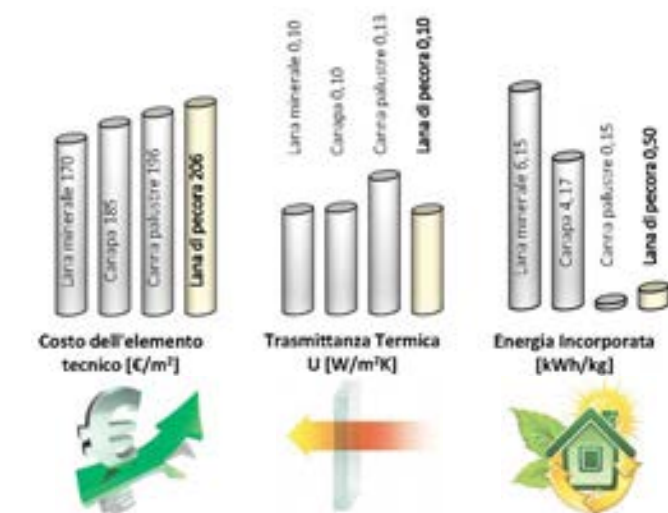
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



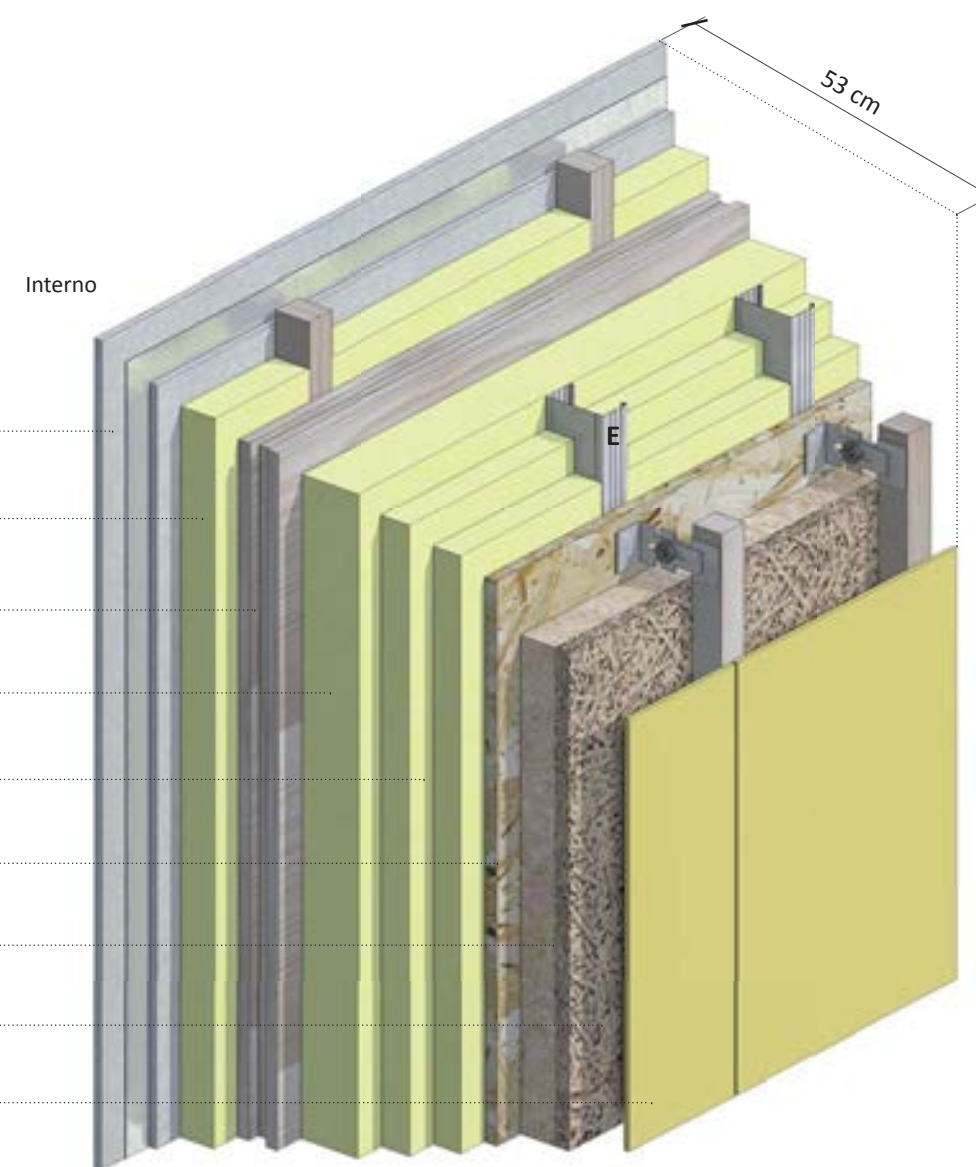
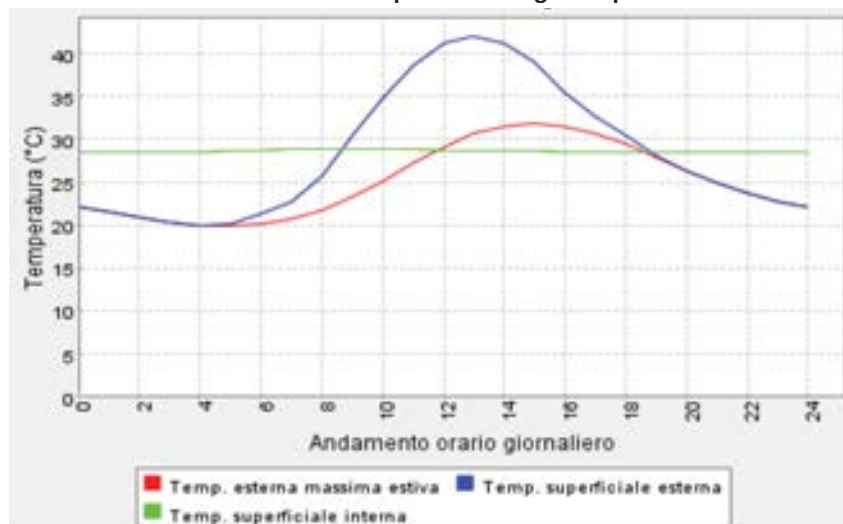
Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico



CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI

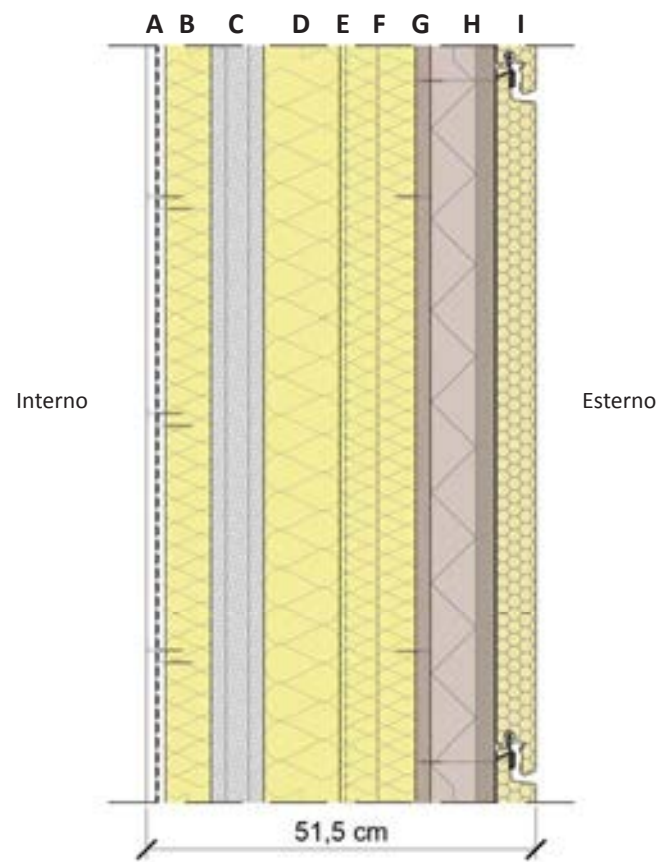


Andamento della temperatura nel giorno più caldo



Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m]	379	-
Spessore [cm]	53	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,34 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,025	<0,4
Sfasamento [h]	18,51	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0025	<0,12 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	17,0	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	157	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	37,24	-

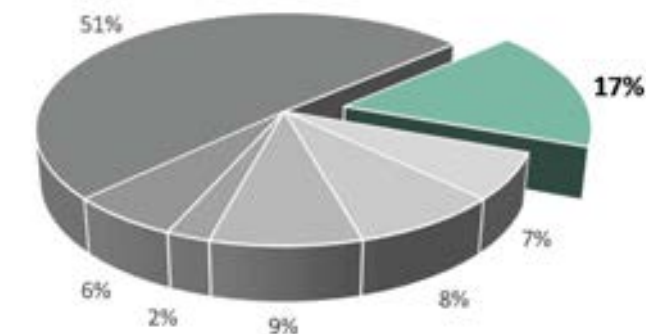
## CHIUSURA VERTICALE 02 CON FINITURA ESTERNA IN ACCIAIO CORTEN



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1600$  J/kgK, tipo KLH
- D** Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- E** Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F** Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- G** Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1700$  J/kgK, tipo EPF
- H** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I** Finitura esterna in pannelli sandwich in acciaio CorTen, passo 950 mm, spessore 50 mm; nucleo in schiuma poliuretanic, complessivamente  $\lambda=0,44$  W/mK, tipo British Robertson FormaWall

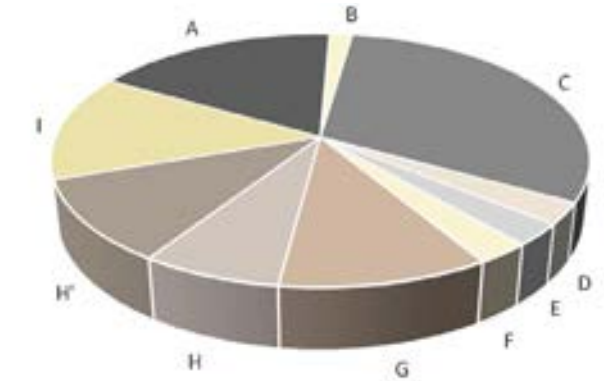
## ANALISI COMPARATIVE

Incidenza percentuale sulla superficie totale di involucro

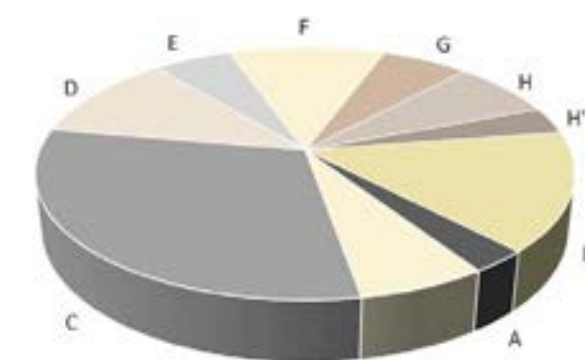


Superficie El.Tec. = 322 m<sup>2</sup> Superficie Involucro Opaco = 1910 m<sup>2</sup>

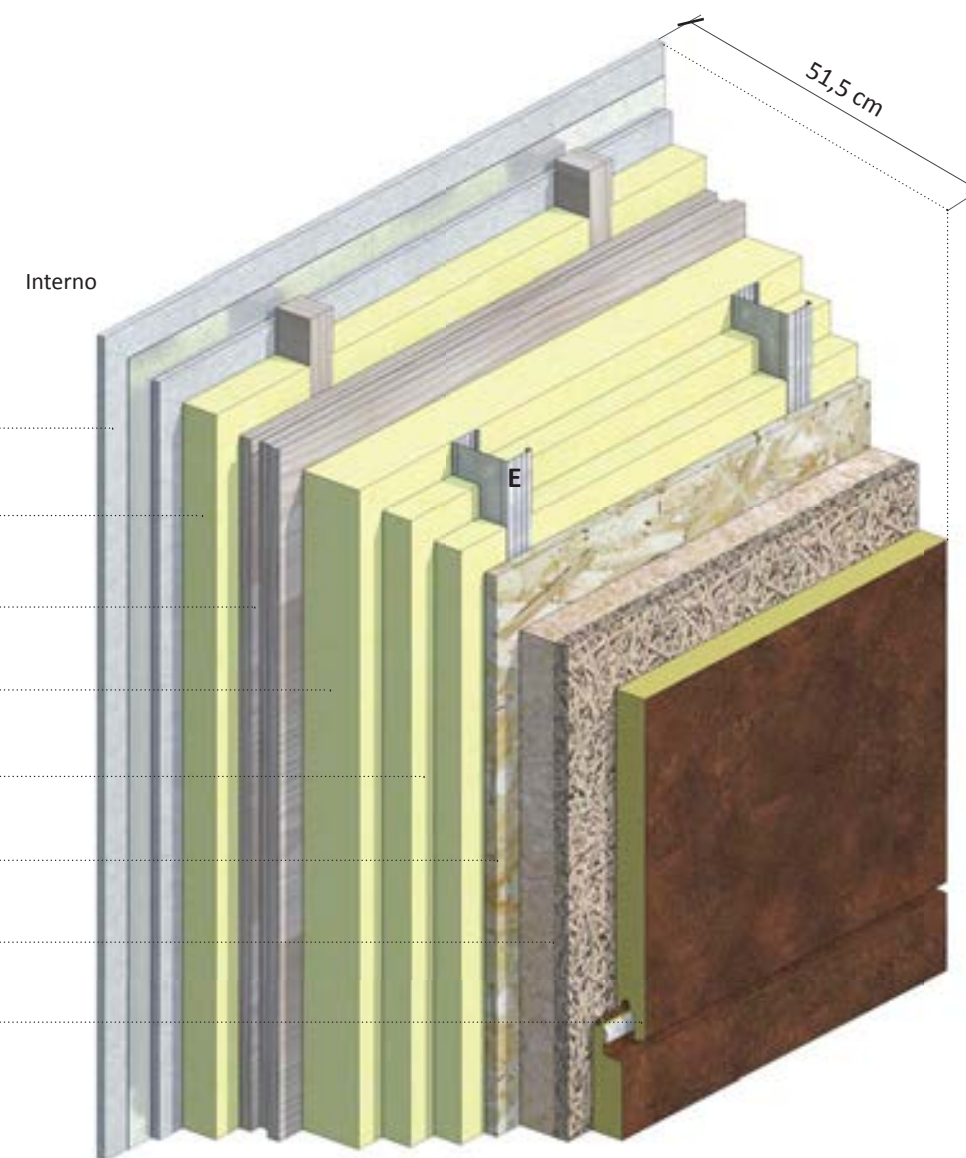
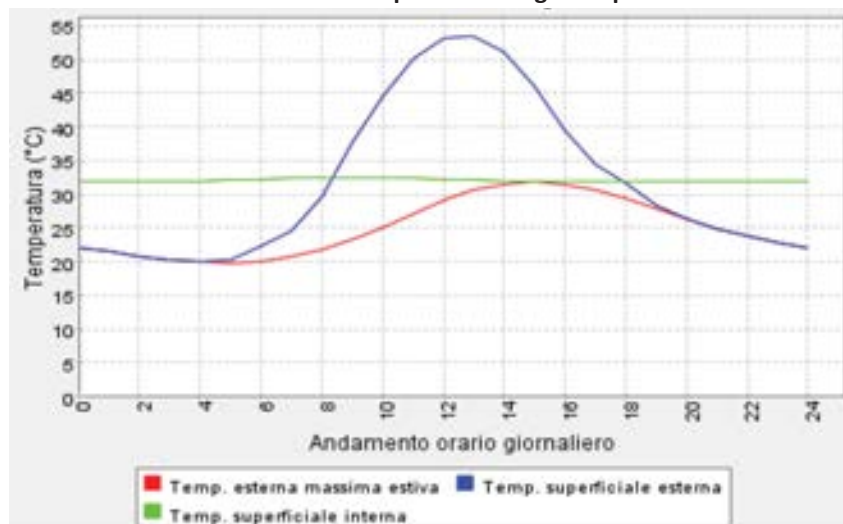
Contributo di massa dei singoli strati dell'elemento tecnico



Incidenza dei singoli strati sul costo complessivo dell'elemento tecnico

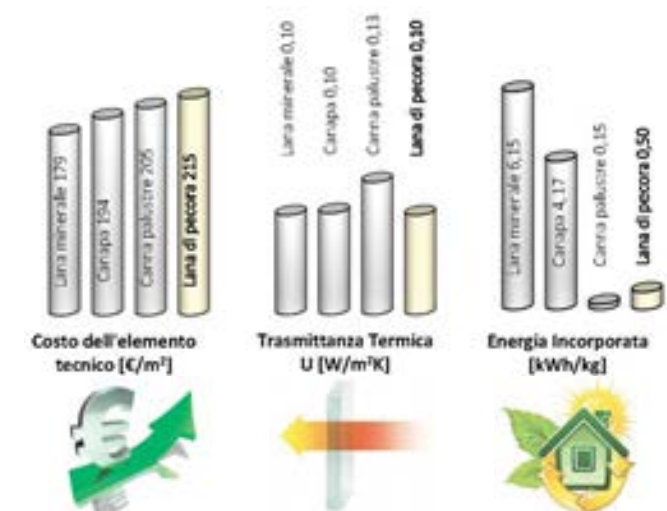


Andamento della temperatura nel giorno più caldo

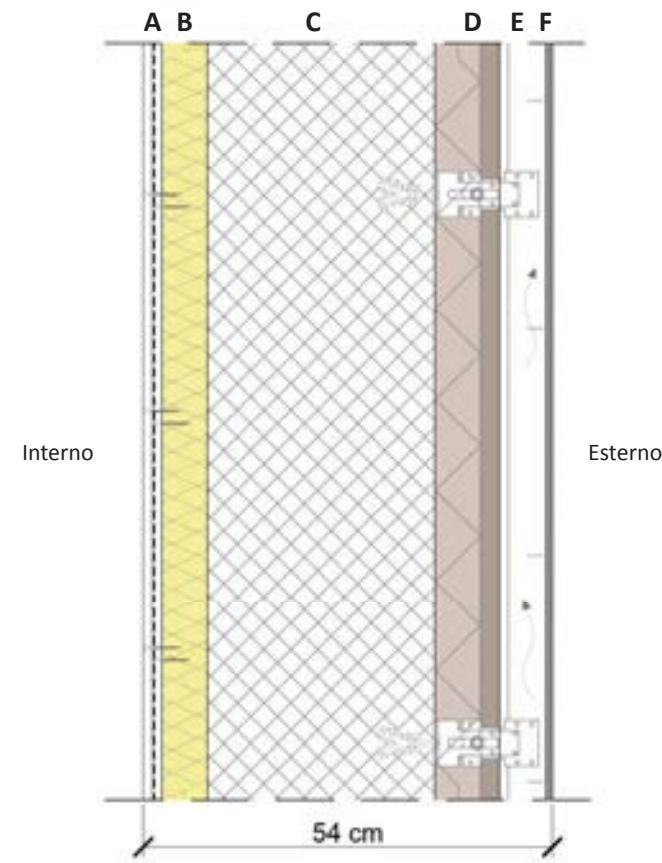


Proprietà fisico-tecniche	Valore	Requisiti Normativi
Peso [kg/m]	398	-
Spessore [cm]	51,5	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,10	<0,34 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,022	<0,4
Sfasamento [h]	19,53	>8
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,0022	<0,12 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica lato interno [kJ/m <sup>2</sup> K]	17,0	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	179	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	38,56	-

CONFRONTO TRA POSSIBILI ISOLANTI TERMICI



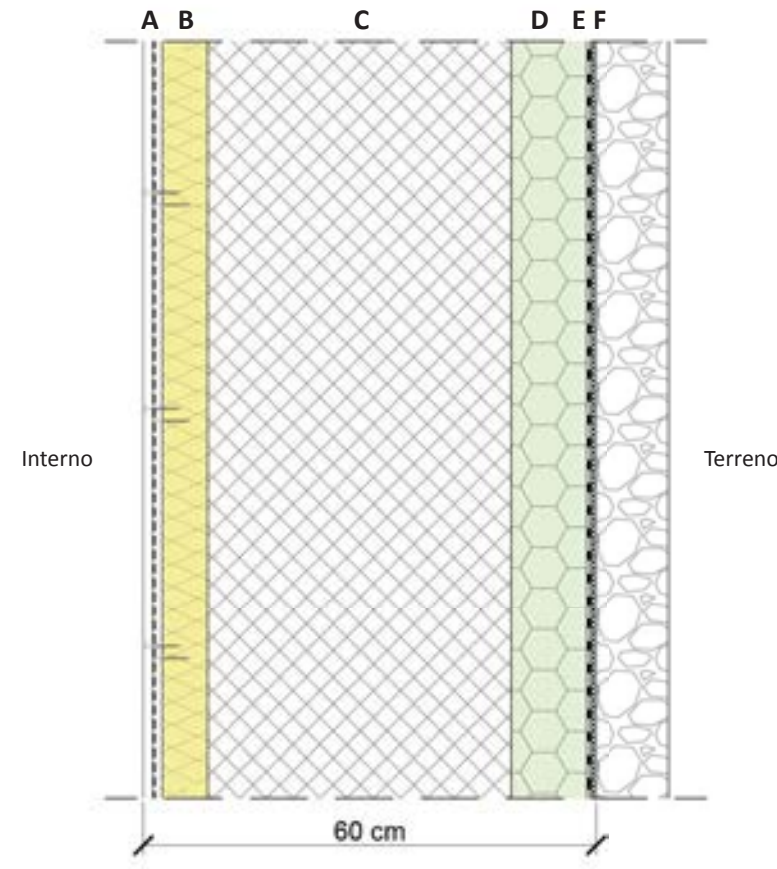
CHIUSURA VERTICALE 03 CON STRUTTURA IN CALCESTRUZZO ARMATO



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Setto strutturale in calcestruzzo armato, spessore 300 mm
- D** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- E** Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- F** Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours

Proprietà fisico-tecniche		Requisiti Normativi
Peso [kg/m]	2903	-
Spessore [cm]	54	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,25	<0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,012	<0,4
Sfasamento [h]	14,84	>8
Trasmittanza termica periodica $Y_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,0029	<0,12 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	16,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	806	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	55,95	-

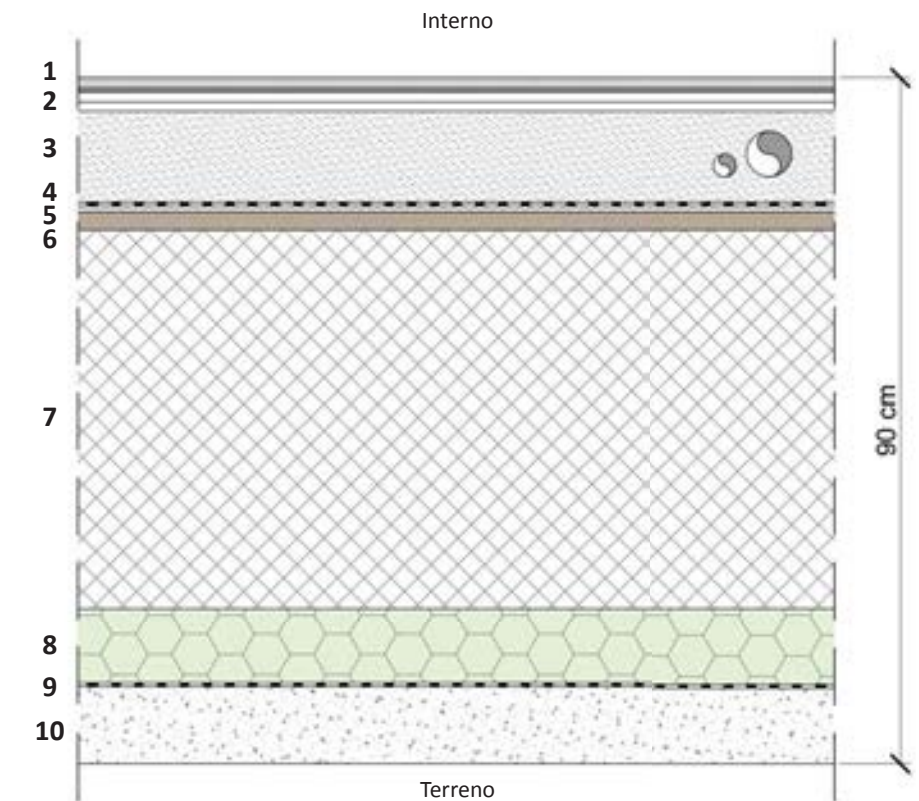
CHIUSURA VERTICALE 04 CONTROTERRA



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Struttura di parete controterra in calcestruzzo armato, spessore 400 mm
- D** Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- F** Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- G** Membrana bugnata in polietilene ad alta densità (HDPE), dimensioni 20000x4000x8 mm, tipo Fondaline 500

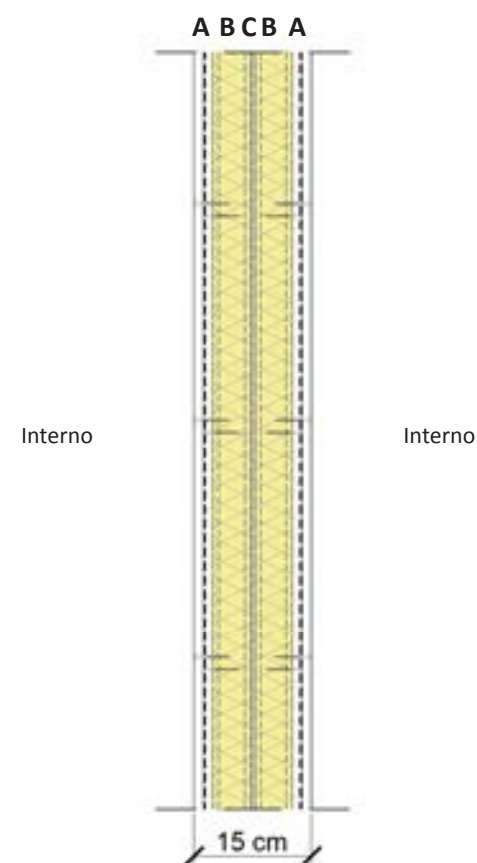
Proprietà fisico-tecniche		Requisiti Normativi
Peso [kg/m]	3420	-
Spessore [cm]	60	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,21	<0,34 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,006	<0,4
Sfasamento [h]	15,64	>8
Trasmittanza termica periodica $Y_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,0012	<0,12 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	16,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	1026	-
Indice $\bar{\alpha}_I$ potere fonoisolante [dB]	58,22	-

CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE 01 CONTROTERRA

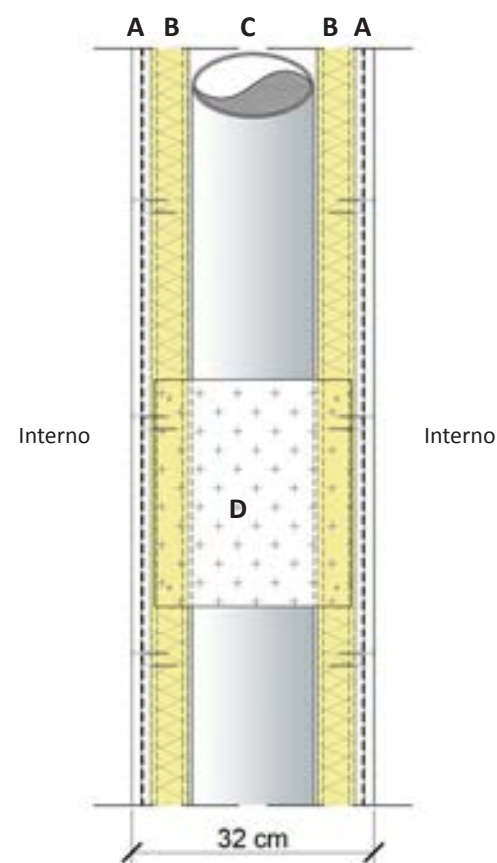


- 1** Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2** Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3** Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4** Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5** Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6** Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 7** Piastra in calcestruzzo armato spessore 500 mm
- 8** Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 9** Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 10** Strato di sottofondo in magrone, spessore 100 mm

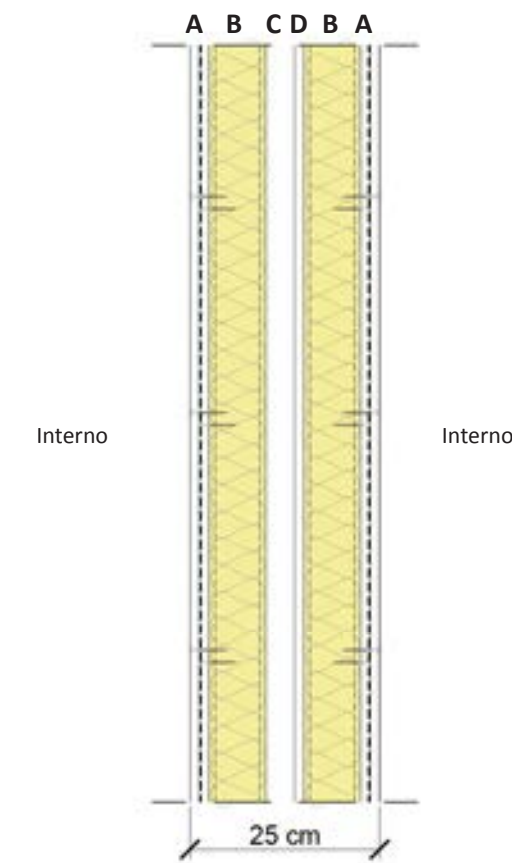
Proprietà fisico-tecniche		Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	1551	-
Spessore [cm]	90	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	<0,33 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,001	<0,4
Sfasamento [h]	28,57	>8
Trasmittanza termica periodica $Y_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,0002	<0,20 DLgs 311/2006
Capacità termica periodica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	35,1	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	1616	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	61,95	-



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 50/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 50/40 di spessore 0,6 mm
- C** Strato di intercapedine d'aria non ventilata di spessore 5 mm, resistenza termica pari a 0,11 m<sup>2</sup>K/W per flusso termico orizzontale



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 50/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 50/40 di spessore 0,6 mm
- C** Strato di intercapedine d'aria per il passaggio degli impianti, spessore 170 mm
- D** Lastra trasversale di rinforzo in cartongesso, altezza 300 mm, tipo Knauf GKB



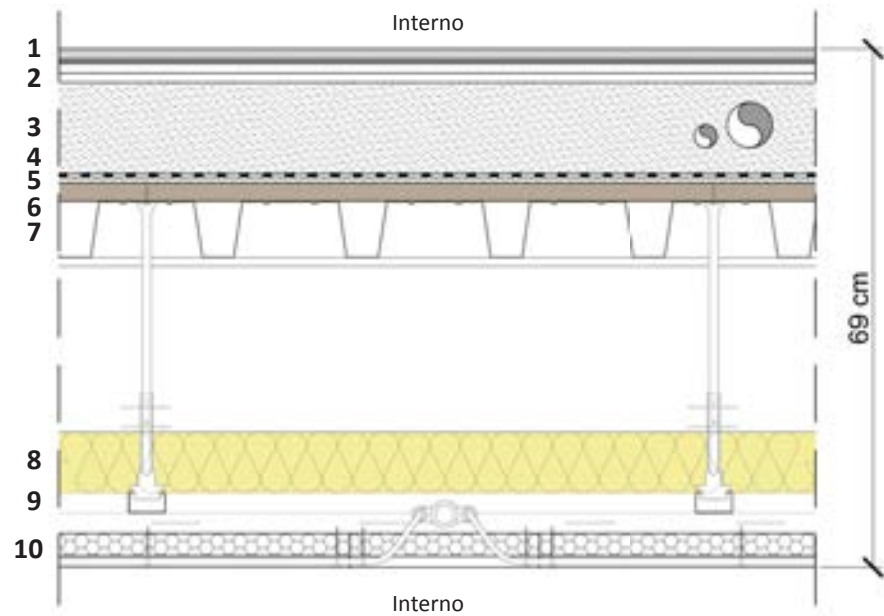
- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x70 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 75/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 75/40 di spessore 0,6 mm
- C** Strato di intercapedine d'aria non ventilata di spessore 37,5 mm, resistenza termica pari a 0,11 m<sup>2</sup>K/W per flusso termico orizzontale
- D** Strato singolo di pannelli in cartongesso, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB

Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi	
Peso [kg/m]	163	-
Spessore [cm]	15	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,30	<0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,95	-
Sfasamento [h]	2,46	-
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,285	-
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	17,9	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	37	-
Indice di potere fonoisolante [dB] (Knauf W115)	65	-

Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi	
Peso [kg/m]	163	-
Spessore [cm]	32	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,30	<0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,946	-
Sfasamento [h]	2,47	-
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,279	-
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	17,9	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	37	-
Indice di potere fonoisolante [dB] (Knauf W116)	54	-

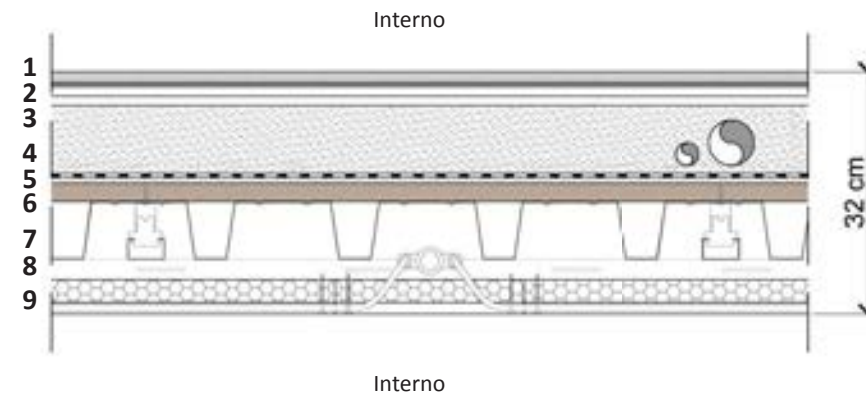
Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi	
Peso [kg/m]	204	-
Spessore [cm]	25	-
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,22	<0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,715	-
Sfasamento [h]	5,11	-
Trasmittanza termica periodica $Y_{ie}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,158	-
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	19,5	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	47	-
Indice di potere fonoisolante [dB] (Knauf W115+1)	62	-

**PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA 01 TRA UNITÀ ABITATIVE**



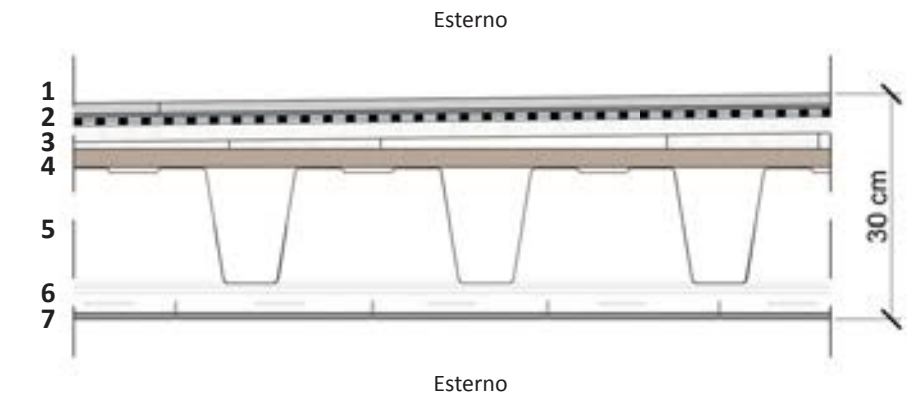
- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8 Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 9 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 10 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA

**PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA 02 PER IL PIANO SOPPALCATO**



- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 90 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA

**PARTIZIONE ORIZZONTALE ESTERNA 01**

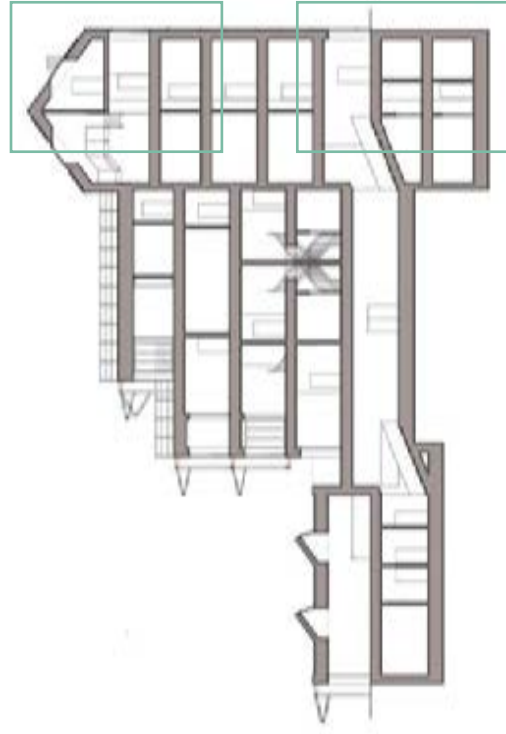


- 1 Sistema di pavimentazione esterna costituita da piastrelle 150x900 mm, spessore 10 mm, poggianti su membrana desolidarizzante, tipo Novoceram
- 2 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 3 Strato di pendenza realizzato con assito in legno, spessore minimo 20 mm, pendenza 1,5%
- 4 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 5 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 6 Struttura di fissaggio delle lastre in fibrocemento in profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse di 400 mm
- 7 Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours

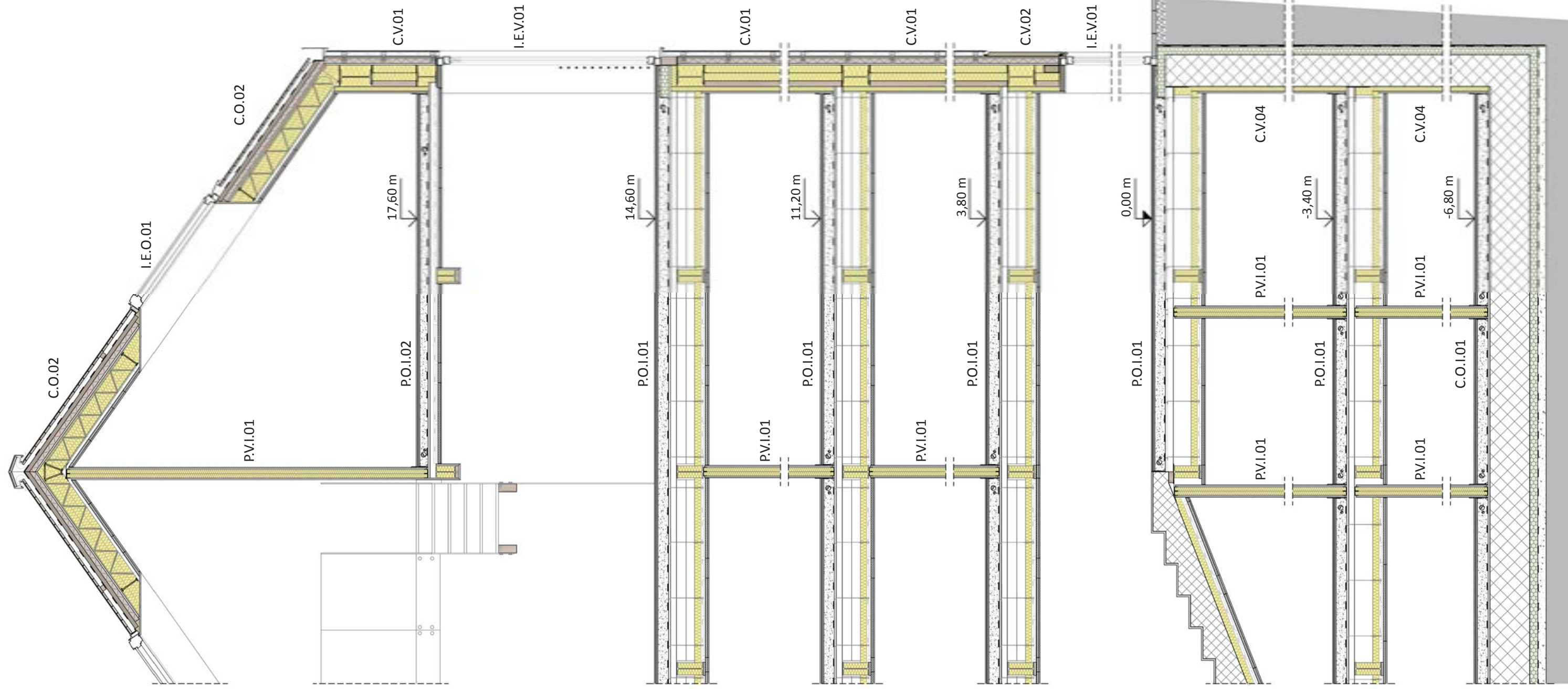
Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	157
Spessore [cm]	69
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,23 <0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,09
Sfasamento [h]	14
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,02
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	40
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	213
Indice di potere fonoisolante [dB]	41,6

Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	143
Spessore [cm]	32
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	0,52 <0,8 DLgs 311/2006
Fattore d'attenuazione [adm]	0,293
Sfasamento [h]	10,38
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,153
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	41,5
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	198
Indice di potere fonoisolante [dB]	40,73

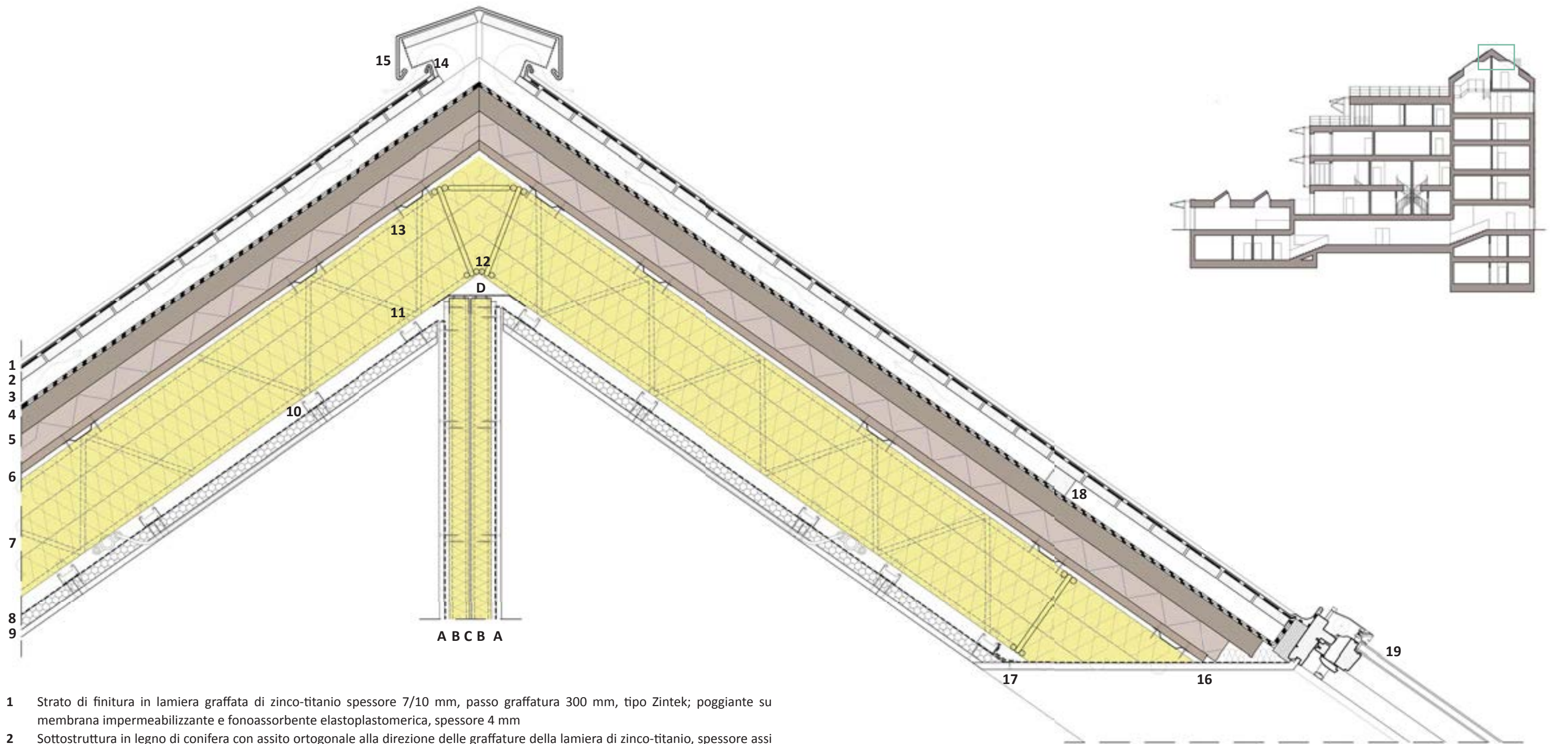
Proprietà fisico-tecniche	Requisiti Normativi
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	107
Spessore [cm]	30
Trasmittanza termica stazionaria [W/m <sup>2</sup> K]	-
Fattore d'attenuazione [adm]	-
Sfasamento [h]	-
Trasmittanza termica periodica Y <sub>ie</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	-
Capacità termica periodica per lato [kJ/m <sup>2</sup> K]	-
Capacità termica areica [kJ/m <sup>2</sup> K]	-
Indice di potere fonoisolante [dB]	-



**SEZIONE COSTRUTTIVA DEL FRONTE NORD**  
SCALA 1:50



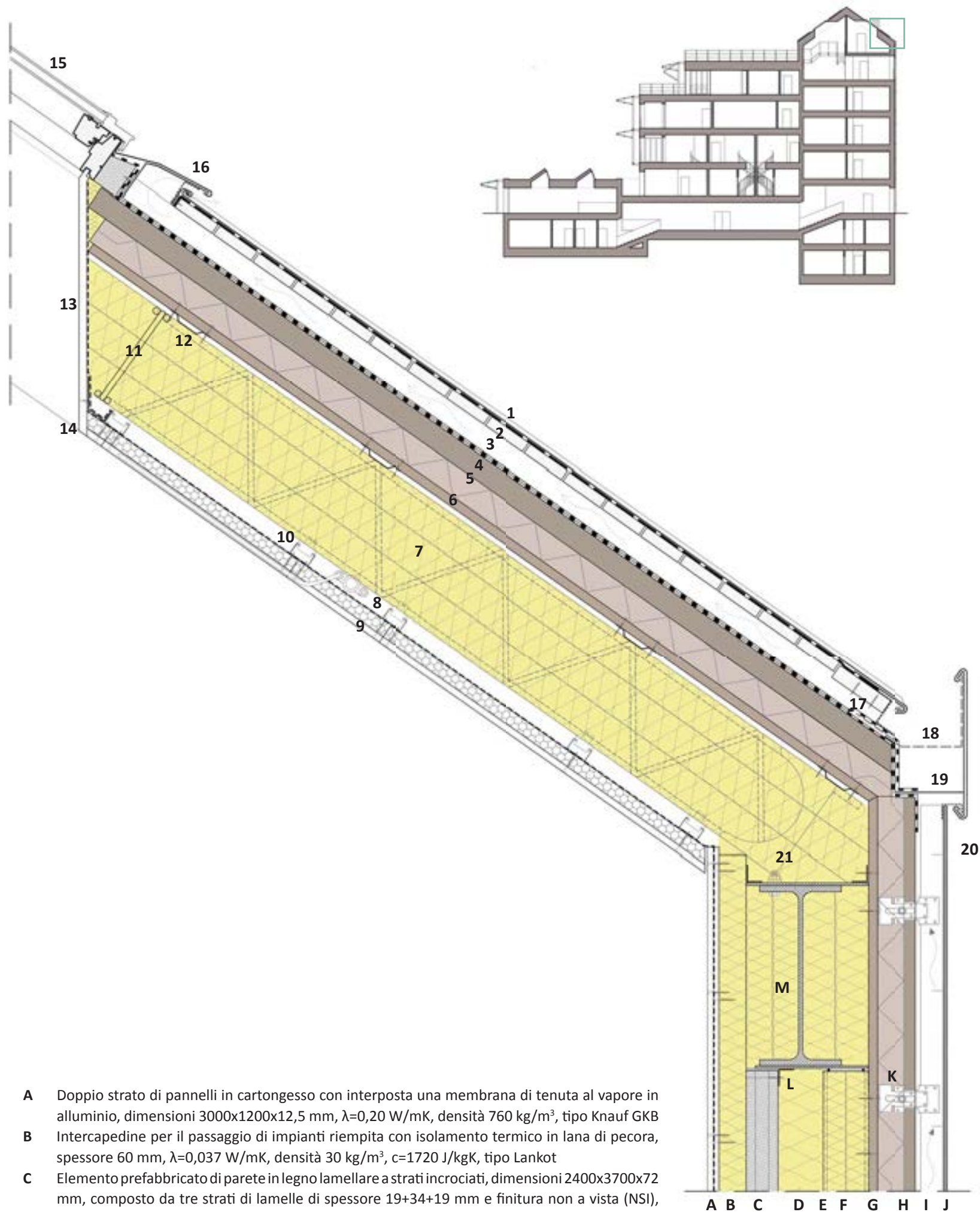
- C.O.02 Chiusura inclinata (Tav. IV.05):**
  - Finitura esterna in lamiera graffiata di zinco-titanio con sistema di ventilazione della copertura
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- C.O.I.01 Chiusura orizzontale controterra (Tav. IV.11):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Struttura di fondazione a platea in calcestruzzo armato
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
- C.V.01 Chiusura verticale piani residenziali (Tav. IV.09):**
  - Finitura esterna in pannelli di fibrocemento con sistema di ventilazione di facciata
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- C.V.02 Chiusura verticale piano terra (Tav. IV.10):**
  - Finitura esterna in pannelli sandwich in acciaio Corten
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- C.V.04 Chiusura verticale controterra (Tav. IV.11):**
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Struttura di parete controterra in calcestruzzo armato
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- P.O.I.01 Partizione orizzontale interna (Tav. IV.13):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Intercapedine per il passaggio degli impianti
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- P.O.I.02 Partizione orizzontale soppalco (Tav. IV.13):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Sistema di controsoffitto radiante
- P.V.I.01 Partizione verticale interna (Tav. IV.12):**
  - Finitura in pannelli in cartongesso
  - Isolante morbido in lana di pecora
- I.E.O.01 Infisso esterno orizzontale:**
  - Finestra per tetti alimentata da energia solare con triplo vetro basso emissivo
- I.E.V.01 Infisso esterno verticale:**
  - Finestra scorrevole a libro in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo



- 1 Strato di finitura in lamiera graffiata di zinco-titanio spessore 7/10 mm, passo graffiatura 300 mm, tipo Zintek; poggiante su membrana impermeabilizzante e fonoassorbente elastoplastomerica, spessore 4 mm
- 2 Sottostruttura in legno di conifera con assito ortogonale alla direzione delle graffiature della lamiera di zinco-titanio, spessore assi 24 mm
- 3 Intercapedine di ventilazione, spessore minimo di 50 mm, realizzata tramite montanti in legno massello a passo 600 mm
- 4 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 3+4 mm, larghezza rotoli 1000 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 50 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 360 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x110 mm, tipo Celenit F2
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8 Freno al vapore con fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu=15000$ , spessore 6/10 mm, larghezza rotoli 1500 mm, tipo Celenit FV/160
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10 Struttura di fissaggio del controsoffitto in profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 6/10 mm, interasse massimo di 500 mm, i profili sono agganciati ai travetti a traliccio mediante ganci cavalieri filettati posti a passo massimo di 1000 mm
- 11 Travetti a traliccio zincati a caldo, costituiti da profili tondi di tipo B450C suddivisi in due correnti superiori di diametro 16 mm e due correnti inferiori di diametro 14 mm, diagonali in tondi lisci di tipo S355 di diametro 12 mm con passo 345 mm, altezza complessiva dell'elemento 240 mm; tipo Polimeni TR 16/14-240

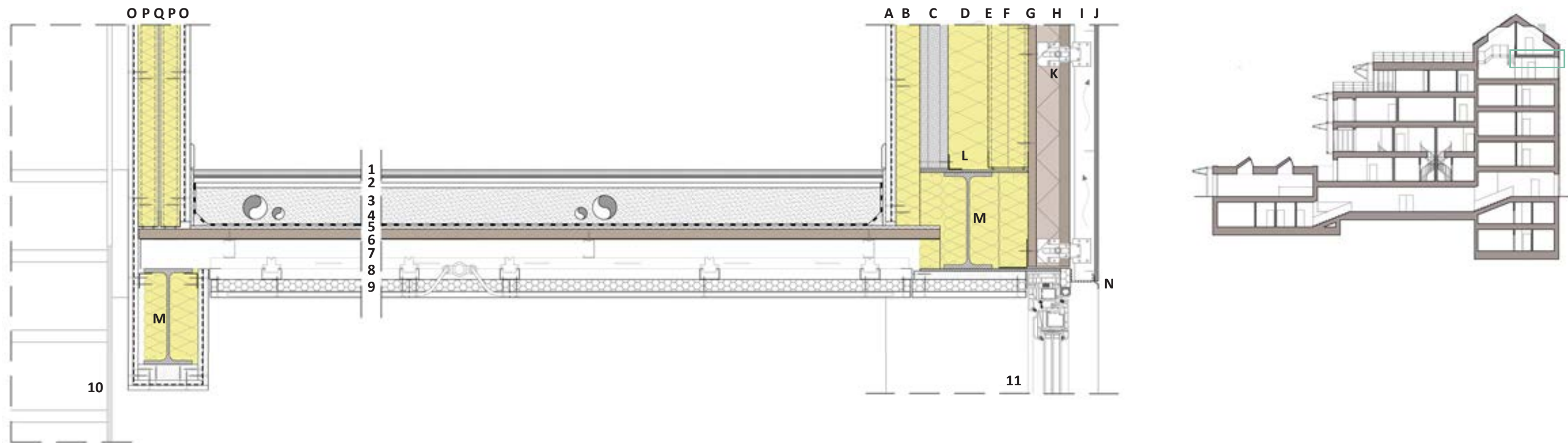
- 12 Colmo a traliccio zincato a caldo, costituito da profili tondi di tipo B450C suddivisi in quattro correnti superiori di diametro 16 mm e quattro correnti inferiori di diametro 14 mm, diagonali in tondi lisci di tipo S355 di diametro 12 mm con passo 345 mm, altezza complessiva dell'elemento 240 mm; tipo Polimeni CL 16/14-240
- 13 Profili continui a omega in acciaio zincato, agganciati ai travetti a traliccio per il fissaggio dell'assito strutturale
- 14 Struttura lignea sagomata per la realizzazione del colmo con aperture per la ventilazione e il fissaggio della rete antinsetto
- 15 Rivestimento in lamiera di zinco-titanio fissata ad incastro su profili metallici agganciati alla struttura lignea del colmo
- 16 Pannello di finitura interna preaccoppiato con barriera al vapore, sigillatura degli spazi irregolari con schiuma poliuretanic
- 17 Profilo metallico per la realizzazione della finitura d'angolo
- 18 Realizzazione dell'elemento a V rovescia per il deflusso di eventuali infiltrazioni d'acqua a protezione ulteriore dei lucernari
- 19 Finestra per tetti alimentata da energia solare,  $U_w=1$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=69\%$ , rivestimento esterno in zinco-titanio, tipo Velux GGL 306630 misura PK10 940x1600 mm
- A Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 50/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 50/40 di spessore 0,6 mm
- C Strato di intercapedine d'aria non ventilata di spessore 5 mm, resistenza termica pari a 0,11 m<sup>2</sup>K/W per flusso termico orizzontale
- D Profilo sagomato in acciaio, agganciato ai travetti a traliccio della copertura, per il fissaggio della struttura della partizione verticale interna



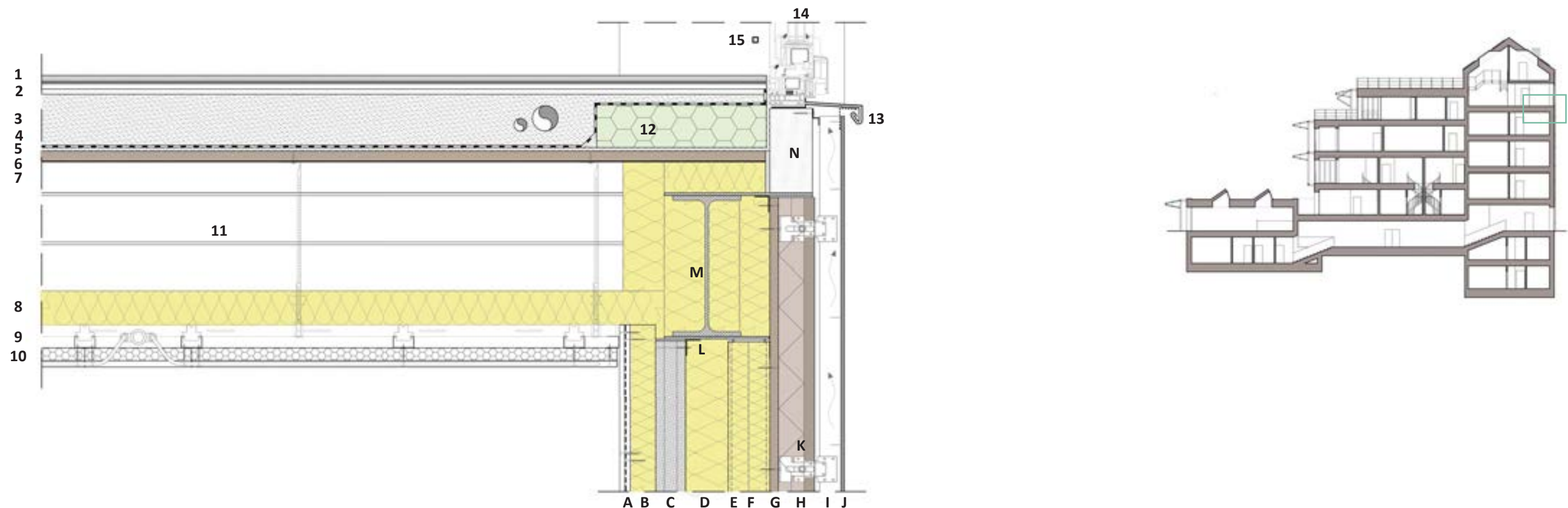


- D** Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- E** Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F** Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- G** Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1700$  J/kgK, tipo EPF
- H** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I** Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J** Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- K** Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- L** Profilo a L in acciaio per il fissaggio del pannello lamellare di parete con interposto isolamento acustico
- M** Trave IPE400 con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, i vuoti risultanti sono riempiti con materiale isolante in lana di pecora al fine di ridurre il ponte termico
- 1** Strato di finitura in lamiera graffiata di zinco-titanio spessore 7/10 mm, passo graffiatura 300 mm, tipo Zintek; poggiate su membrana impermeabilizzante e fonoassorbente elastoplastomerica, spessore 4 mm
- 2** Sottostruttura in legno di conifera con assito ortogonale alla direzione delle graffiature della lamiera di zinco titanio, spessore assi 24 mm
- 3** Intercapedine di ventilazione, spessore minimo di 50 mm, realizzata tramite montanti in legno massello a passo 600 mm
- 4** Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 3+4 mm, larghezza rotoli 1000 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 50 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 360 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x110 mm, tipo Celenit F2
- 6** Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 7** Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8** Freno al vapore con fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu=15000$ , spessore 6/10 mm, larghezza rotoli 1500 mm, tipo Celenit FV/160
- 9** Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10** Struttura di fissaggio del controsoffitto in profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 6/10 mm, interasse massimo di 500 mm, i profili sono agganciati ai travetti a traliccio mediante ganci cavalieri filettati posti a passo massimo di 1000 mm
- 11** Travetti a traliccio zincati a caldo, costituiti da profili tondi di tipo B450C suddivisi in due correnti superiori di diametro 16 mm e due correnti inferiori di diametro 14 mm, diagonali in tondi lisci di tipo S355 di diametro 12 mm con passo 345 mm, altezza complessiva dell'elemento 240 mm; tipo Polimeni TR 16/14-240
- 12** Profili continui a omega in acciaio zincato, agganciati ai travetti a traliccio per il fissaggio dell'assito strutturale
- 13** Pannello di finitura interna preaccoppiato con barriera al vapore, sigillatura degli spazi irregolari con schiuma poliuretana
- 14** Profilo metallico per la realizzazione della finitura d'angolo
- 15** Finestra per tetti alimentata da energia solare,  $U_w=1$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=69\%$ , rivestimento esterno in zinco-titanio, tipo Velux GGL 306630 misura PK10 940x1600 mm
- 16** Scossalina in zinco-titanio per il deflusso dell'acqua piovana ed il passaggio dell'aria dell'intercapedine ventilata, fissata ad incastro ad un profilo metallico su cui si aggancia anche la retina antinsetto
- 17** Asse ligneo terminale per il fissaggio dei profili metallici per la graffiatura terminale delle lamiere di zinco titanio e della retina antinsetto alla base dell'intercapedine ventilata
- 18** Tirante in acciaio inossidabile spessore 3 mm per l'aggancio del canale di gronda in zinco-titanio, fissato con tassello unico per consentire le dilatazioni termiche
- 19** Canale di gronda in lamiera di zinco-titanio, spessore 7/10 mm, tipo Zintek
- 20** Rivestimento in lamiera di zinco-titanio fissata ad incastro su profili metallici su cui si aggancia anche la retina antinsetto
- 21** Elemento modulare in acciaio zincato per la realizzazione dell'appoggio dei travetti a traliccio

- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1600$  J/kgK, tipo KLH



- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- C** Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1600$  J/kgK, tipo KLH
- D** Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- E** Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F** Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- G** Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1700$  J/kgK, tipo EPF
- H** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I** Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J** Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- K** Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- L** Profilo a L in acciaio per il fissaggio del pannello lamellare di parete con interposto isolamento acustico
- M** Trave IPE240 con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, i vuoti risultanti sono riempiti con materiale isolante in lana di pecora al fine di ridurre il ponte termico
- N** Profilo rompigiocia in alluminio colorato in conformità al pannello in fibrocemento soprastante, tipo Rockpanel Profiles J
- O** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- P** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 50/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 50/40 di spessore 0,6 mm
- Q** Strato di intercapedine d'aria non ventilata di spessore 5 mm, resistenza termica pari a 0,11 m<sup>2</sup>K/W per flusso termico orizzontale
- 1** Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2** Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3** Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 90 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4** Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5** Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6** Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 7** Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8** Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9** Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10** Parapetto in vetro multistrato con fissaggio puntuale mediante bullonatura su piastre in acciaio saldate alla struttura principale
- 11** Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  $U_w=0,82$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=72\%$ , tipo Finstral Top90



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A</b> Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm, <math>\lambda=0,20</math> W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB</p> <p><b>B</b> Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm, <math>\lambda=0,037</math> W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1720</math> J/kgK, tipo Lankot</p> <p><b>C</b> Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI), <math>\lambda=0,13</math> W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1600</math> J/kgK, tipo KLH</p> <p><b>D</b> Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm, <math>\lambda=0,037</math> W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1720</math> J/kgK, tipo Lankot</p> <p><b>E</b> Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm</p> <p><b>F</b> Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm, <math>\lambda=0,037</math> W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1720</math> J/kgK, tipo Lankot</p> <p><b>G</b> Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm, <math>\lambda=0,13</math> W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1700</math> J/kgK, tipo EPF</p> <p><b>H</b> Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con <math>\lambda=0,065</math> W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1810</math> J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con <math>\lambda=0,038</math> W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=2100</math> J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C</p> <p><b>I</b> Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm</p> <p><b>J</b> Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours</p> <p><b>K</b> Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm</p> <p><b>L</b> Profilo a L in acciaio per il fissaggio del pannello lamellare di parete con interposto isolamento acustico</p> <p><b>M</b> Trave IPE330 con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, i vuoti risultanti sono riempiti con materiale isolante in lana di pecora al fine di ridurre il ponte termico</p> <p><b>N</b> Travetto in legno per il fissaggio del telaio dell'infisso</p> | <p><b>1</b> Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith</p> <p><b>2</b> Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf</p> <p><b>3</b> Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca</p> <p><b>4</b> Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP</p> <p><b>5</b> Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll</p> <p><b>6</b> Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm, <math>\lambda=0,26</math> W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1880</math> J/kgK, tipo BetonWood</p> <p><b>7</b> Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570</p> <p><b>8</b> Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm, <math>\lambda=0,037</math> W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1720</math> J/kgK, tipo LanKot</p> <p><b>9</b> Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm</p> <p><b>10</b> Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con <math>\Delta T</math> di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con <math>\Delta T</math> di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA</p> <p><b>11</b> Trave secondaria IPE120</p> <p><b>12</b> Elemento in polistirene espanso estruso (XPS) per la riduzione del ponte termico in corrispondenza delle aperture degli infissi, <math>\lambda=0,037</math> W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, <math>c=1450</math> J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS</p> <p><b>13</b> Scossalina in alluminio per il deflusso dell'acqua piovana ed il passaggio dell'aria dell'intercapedine ventilata, fissata ad incastro ad un profilo metallico su cui si aggancia anche la retina antinsetto</p> <p><b>14</b> Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo, <math>U_w=0,82</math> W/mqK, fattore solare <math>g=50\%</math>, trasmissione luminosa <math>t_w=72\%</math>, tipo Finstral Top90</p> <p><b>15</b> Parapetto interno a barre orizzontali in acciaio satinato, sezione 12x12x1,5 mm, interasse barre 100 mm</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SEZIONE COSTRUTTIVA DELLE SERRE BIOCLIMATICHE**  
SCALA 1:50

**C.O.01 Chiusura orizzontale a tetto giardino (Tav. IV.04):**

- Terreno vegetale adatto a supportare arbusti fino a 1,5 m di altezza
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- C.O.03 Chiusura orizzontale praticabile (Tav. IV.06):**
- Finitura esterna in ceramica
  - Supporto in legno su sottofondo in argilla espansa
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante

**C.O.05 Chiusura orizzontale a tetto giardino (Tav. IV.08):**

- Terreno vegetale per un inverdimento estensivo
- Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
- Isolante morbido in lana di pecora
- Sistema di controsoffitto radiante

**C.V.01 Chiusura verticale piani residenziali (Tav. IV.09):**

- Finitura esterna in pannelli di fibrocemento con sistema di ventilazione di facciata
- Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
- Isolante morbido in lana di pecora
- Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
- Finitura interna in pannelli in cartongesso

**P.O.I.01 Partizione orizzontale interna (Tav. IV.13):**

- Finitura interna in parquet industriale
- Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
- Intercapedine per il passaggio degli impianti
- Isolante morbido in lana di pecora
- Sistema di controsoffitto radiante

**P.V.I.02 Partizione verticale interna (Tav. IV.12):**

- Finitura in pannelli in cartongesso
- Isolante morbido in lana di pecora
- Intercapedine per il passaggio degli impianti

**I.E.O.02 Lucernario su copertura piana:**

- Elemento opaco rivolto a sud con finitura esterna in lamiera graffiata di zinco titanio e isolante in fibra di legno e lana di pecora
- Finestra per tetti con triplo vetro basso emissivo rivolta a nord

**I.E.V.01 Infisso esterno verticale:**

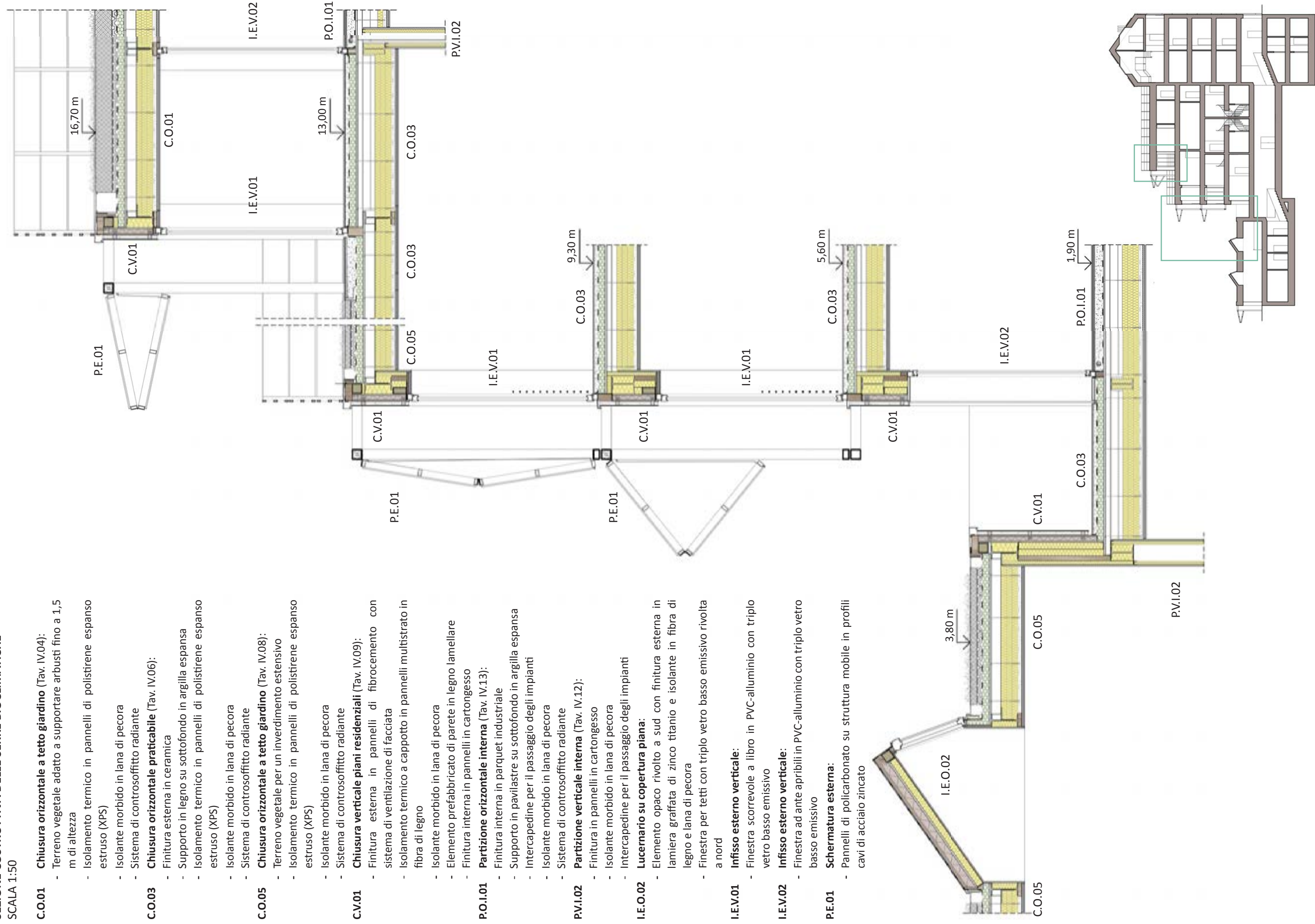
- Finestra scorrevole a libro in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo

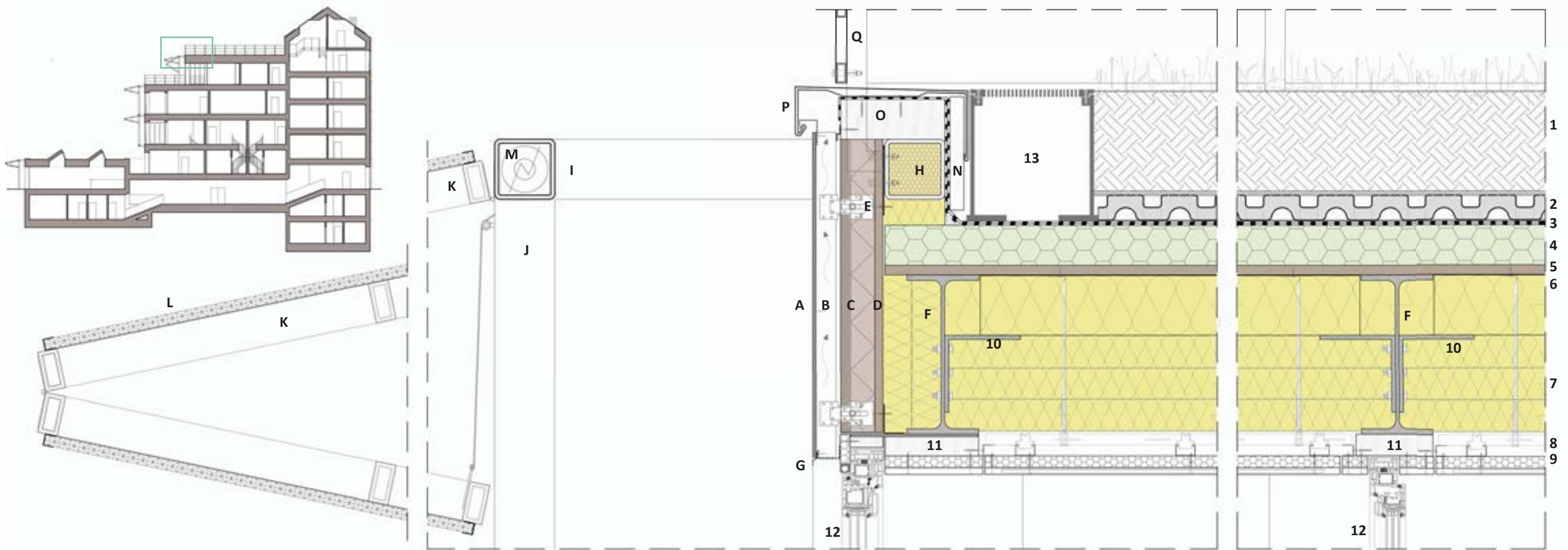
**I.E.V.02 Infisso esterno verticale:**

- Finestra ad ante apribili in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo

**P.E.01 Schermatura esterna:**

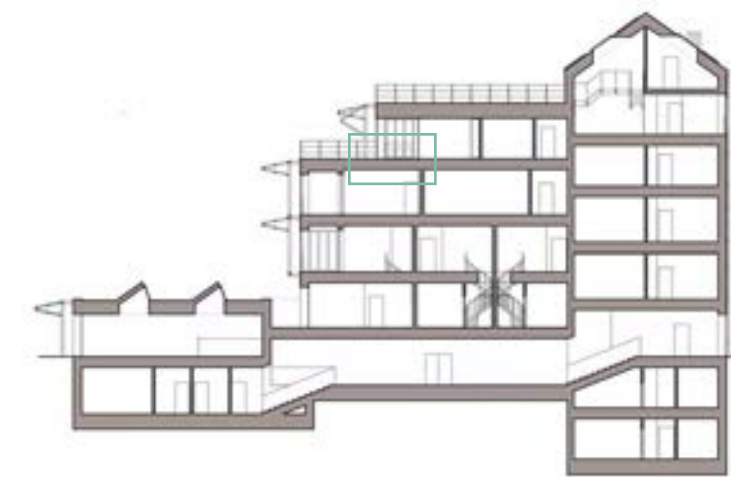
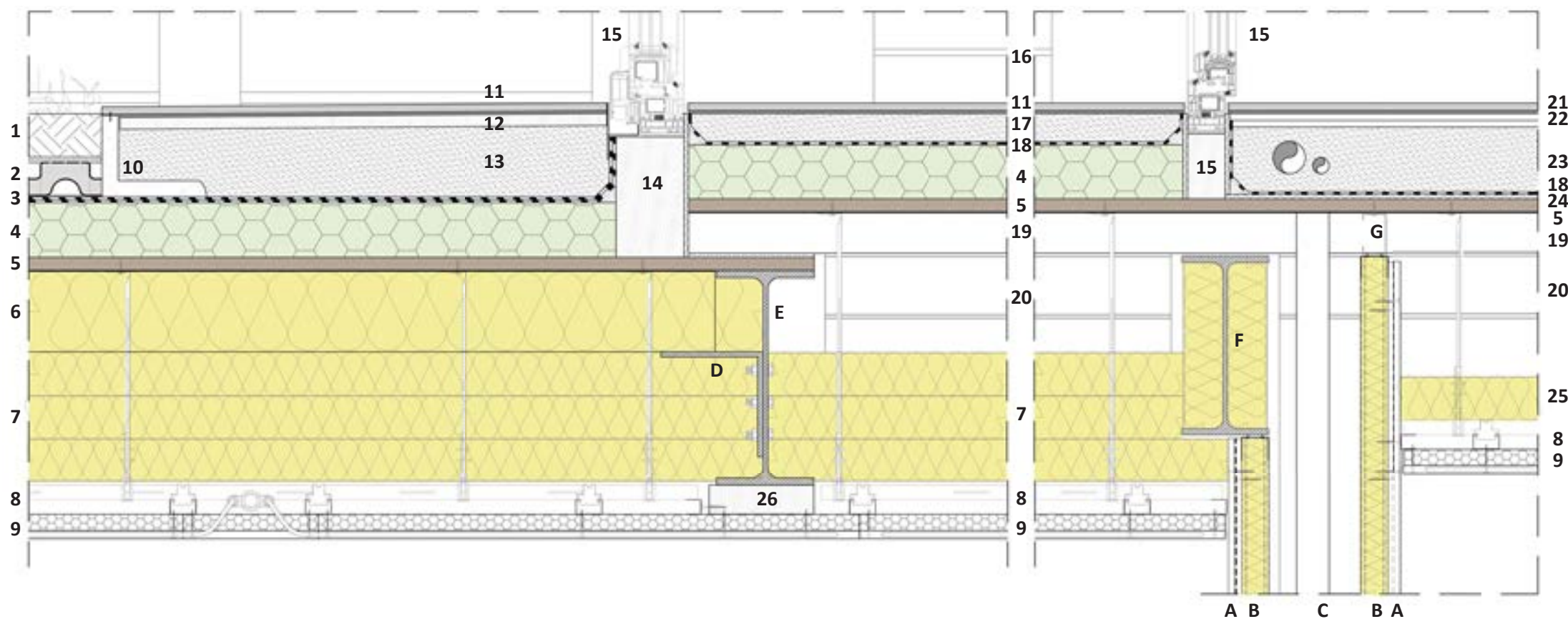
- Pannelli di policarbonato su struttura mobile in profili cavi di acciaio zincato





- A** Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- B** Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- C** Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>, c=1810 J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, c=2100 J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- D** Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>, c=1700 J/kgK, tipo EPF
- E** Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- F** Trave IPE400 con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, i vuoti risultanti sono riempiti con materiale isolante in lana di pecora al fine di ridurre il ponte termico
- G** Profilo rompigoocia in alluminio colorato in conformità al pannello in fibrocemento soprastante, tipo Rockpanel Profiles J
- H** Struttura secondaria in profili cavi di acciaio a sezione quadrata riempiti con schiuma poliuretanic per il fissaggio della struttura delle schermature esterne e dei montanti del parapetto, lato 150 mm, spessore 10 mm
- I** Componenti orizzontali della struttura portante dei sistemi di schermatura in aggetto costituiti da profili cavi in acciaio a sezione quadrata, lato 150 mm, spessore 10 mm
- J** Componenti verticali della struttura portante dei sistemi di schermatura in aggetto costituiti da profili cavi in acciaio a sezione rettangolare, dimensioni 150x100 mm, spessore 10 mm
- K** Telaio degli elementi mobili delle schermature esterne composto di profili cavi in acciaio a sezione rettangolare, dimensioni 100x50 mm, spessore 10 mm
- L** Lastra piana in policarbonato, dimensioni massime 2100x6000 mm, spessore 25 mm con struttura a X, colorazione opalino e trasmissione luminosa pari al 35%, tipo CarboPiù
- M** Motore per l'avvolgimento del cavo per la regolazione della posizione delle schermature, inserito a scomparsa nella struttura in acciaio
- N** Elemento in legno mineralizzato a protezione del risvolto verticale delle membrane impermeabilizzanti
- O** Elemento in legno per il fissaggio della scossalina e delle membrane impermeabilizzanti
- P** Rivestimento in lamiera di zinco-titanio fissata ad incastro su profili metallici su cui si aggancia anche la retina antinsetto posta nell'apertura per la ventilazione di facciata

- Q** Parapetto costituito da tre fasce orizzontali di altezza 380 mm, spaziatura di 20 mm, realizzate con profili cavi in acciaio a sezione 25x50x3 mm e rivestimento in lamiera di zinco-titanio, le fasce sono fissate su montanti in profili cavi di acciaio a sezione 50x50x6 mm mediante tasselli a espansione in acciaio zincato tipo HolloBolt HB; altezza totale parapetto 1200 mm
- 1** Strato di terreno vegetale adatto a supportare arbusti fino a 1,5 m di altezza per un inverdimento intensivo, spessore 250 mm, peso saturo 1350 kg/m<sup>3</sup>, tipo Bauder; alla base è interposta una membrana filtrante in tessuto non tessuto in polipropilene, spessore 1 mm, tipo Bauder FV125
- 2** Sistema di supporto e drenaggio in polietilene ad alta densità, capacità di accumulo 17L/m<sup>2</sup> con funzionamento anche a pendenza nulla, dimensioni 1000x2000x60 mm, tipo Bauder DSE60
- 3** Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 4** Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, c=1450 J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5** Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 6** Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli; cavità riempite con isolante in lana di pecora in prossimità dei ponti termici
- 7** Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 8** Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9** Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10** Profili in acciaio a L imbullonati alle travi principali per l'appoggio della lamiera grecata
- 11** Elementi in legno per il fissaggio del telaio degli infissi
- 12** Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  $U_w=0,82$  W/m<sup>2</sup>K, fattore solare g=50%, trasmissione luminosa  $t_w=72\%$ , tipo Finstral Top90
- 13** Elemento prefabbricato di bordo per la raccolta delle acque piovane in eccesso del sistema di copertura a giardino, tipo Bauder

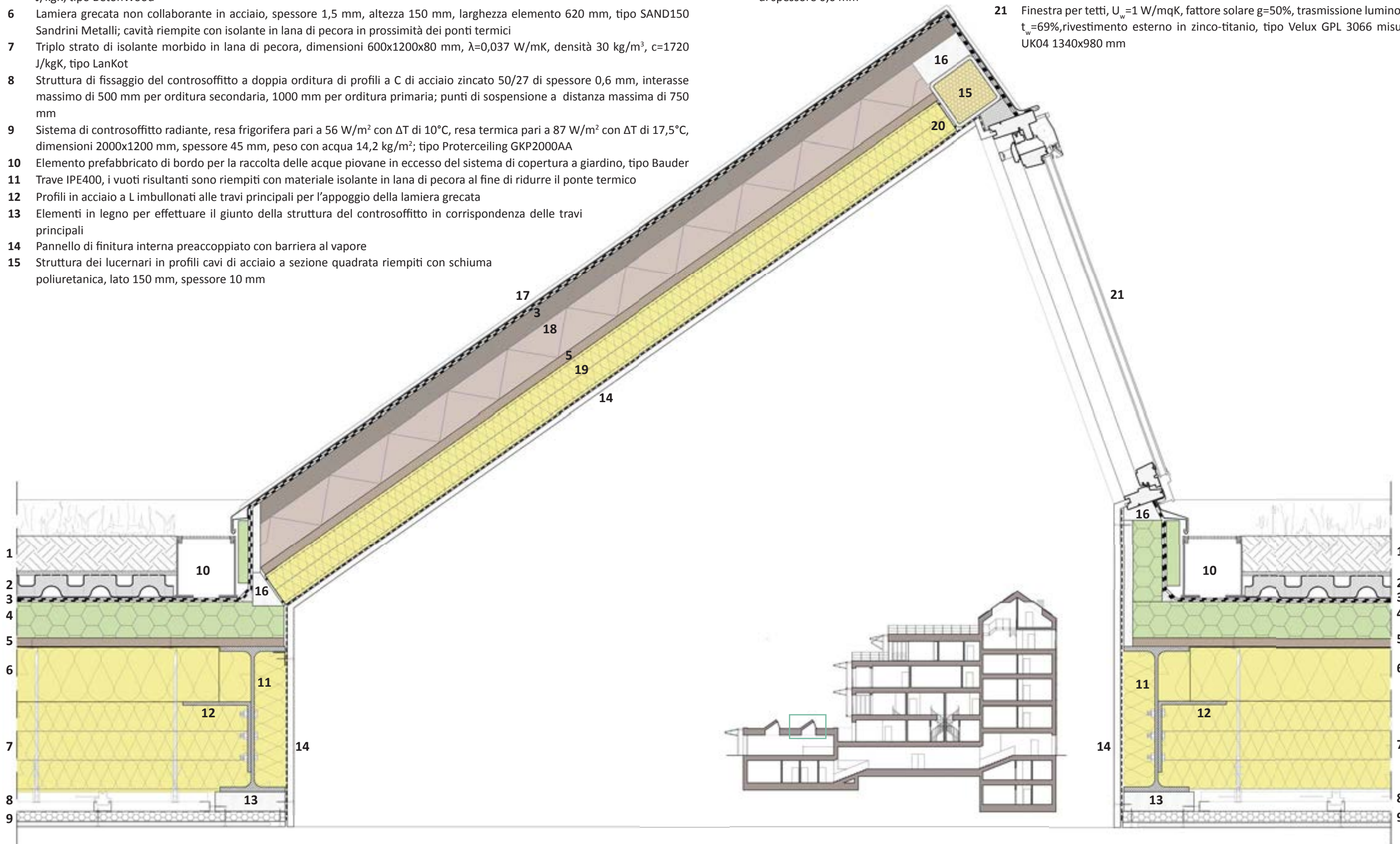


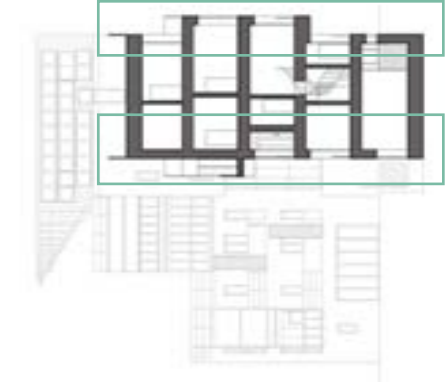
- A** Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot; strutture secondarie in profili di acciaio zincato, montanti a C 50/50 di spessore 0,8 mm, guide a U 50/40 di spessore 0,6 mm
- C** Strato di intercapedine d'aria per il passaggio degli impianti, spessore 170 mm
- D** Profili in acciaio a L imbullonati alle travi principali per l'appoggio della lamiera grecata
- E** Trave IPE400
- F** Trave IPE330
- G** Profili in acciaio zincato per il fissaggio della struttura secondaria della partizione interna al solaio con interposte guarnizioni in gomma per la riduzione del ponte acustico
- 1** Strato di terreno vegetale per un inverdimento estensivo, spessore 100 mm, peso saturo 1100 kg/m<sup>3</sup>, tipo Bauder; alla base è interposta una membrana filtrante in tessuto non tessuto in polipropilene, spessore 1 mm, tipo Bauder FV125
- 2** Sistema di supporto e drenaggio in polietilene ad alta densità, capacità di accumulo 17L/m<sup>2</sup> con funzionamento anche a pendenza nulla, dimensioni 1000x2000x60 mm, tipo Bauder DSE60
- 3** Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 4** Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5** Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 6** Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli; cavità riempite con isolante in lana di pecora in prossimità dei ponti termici
- 7** Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8** Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9** Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10** Elemento perimetrale prefabbricato in calcestruzzo del sistema a tetto giardino
- 11** Sistema di pavimentazione esterna costituita da piastrelle 150x900 mm, spessore 10 mm, poggianti su membrana desolidarizzante, tipo Novoceram
- 12** Strato di pendenza realizzato con assito in legno, spessore minimo 20 mm, pendenza 1,5%
- 13** Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca60
- 14** Elementi in legno per il fissaggio del telaio degli infissi
- 15** Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  $U_w=0,82$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=72\%$ , tipo Finstral Top90
- 16** Parapetto interno a barre orizzontali in acciaio satinato, sezione 12x12x1,5 mm, interasse barre 100 mm
- 17** Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 50 mm, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca60
- 18** Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 19** Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 20** Trave secondaria IPE120
- 21** Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 22** Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 23** Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 24** Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 25** Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 26** Elementi in legno per effettuare il giunto della struttura del controsoffitto in corrispondenza delle travi principali

- 1 Strato di terreno vegetale per un inverdimento estensivo, spessore 100 mm, peso saturo 1100 kg/m<sup>3</sup>, tipo Bauder; alla base è interposta una membrana filtrante in tessuto non tessuto in polipropilene, spessore 1 mm, tipo Bauder FV125
- 2 Sistema di supporto e drenaggio in polietilene ad alta densità, capacità di accumulo 17L/m<sup>2</sup> con funzionamento anche a pendenza nulla, dimensioni 1000x2000x60 mm, tipo Bauder DSE60
- 3 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 4 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1450$  J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 5 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1880$  J/kgK, tipo BetonWood
- 6 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli; cavità riempite con isolante in lana di pecora in prossimità dei ponti termici
- 7 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo LanKot
- 8 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 9 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 10 Elemento prefabbricato di bordo per la raccolta delle acque piovane in eccesso del sistema di copertura a giardino, tipo Bauder
- 11 Trave IPE400, i vuoti risultanti sono riempiti con materiale isolante in lana di pecora al fine di ridurre il ponte termico
- 12 Profili in acciaio a L imbullonati alle travi principali per l'appoggio della lamiera grecata
- 13 Elementi in legno per effettuare il giunto della struttura del controsoffitto in corrispondenza delle travi principali
- 14 Pannello di finitura interna preaccoppiato con barriera al vapore
- 15 Struttura dei lucernari in profili cavi di acciaio a sezione quadrata riempiti con schiuma poliuretanic, lato 150 mm, spessore 10 mm

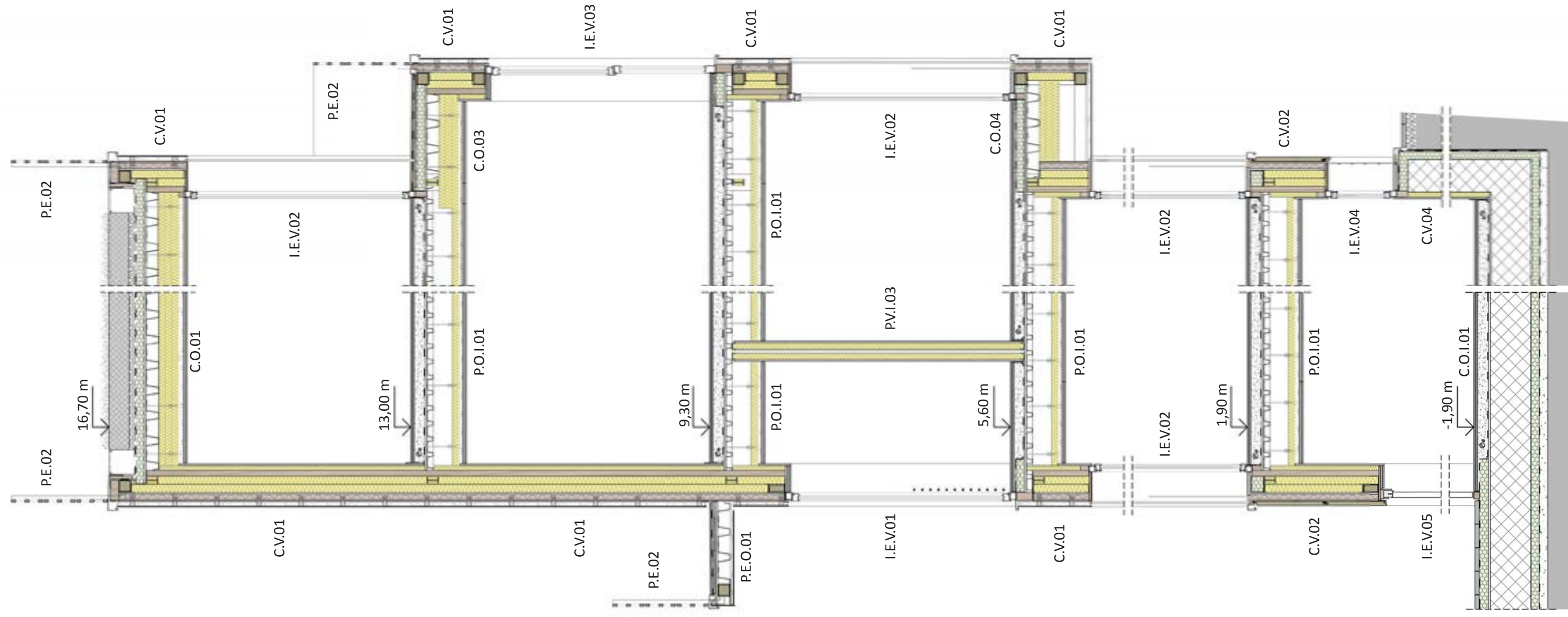
- 16 Profili in legno per il raccordo geometrico tra diversi elementi tecnici
- 17 Strato di finitura in lamiera graffiata di zinco-titanio spessore 7/10 mm, passo graffatura 300 mm, tipo Zintek
- 18 Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 50 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 360 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1810$  J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>,  $c=2100$  J/kgK; dimensioni globali 600x1200x110 mm, tipo Celenit F2
- 19 Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>,  $c=1720$  J/kgK, tipo Lankot
- 20 Struttura secondaria di tamponamento in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 8/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 0,6 mm

- 21 Finestra per tetti,  $U_w=1$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=69\%$ , rivestimento esterno in zinco-titanio, tipo Velux GPL 3066 misura UK04 1340x980 mm



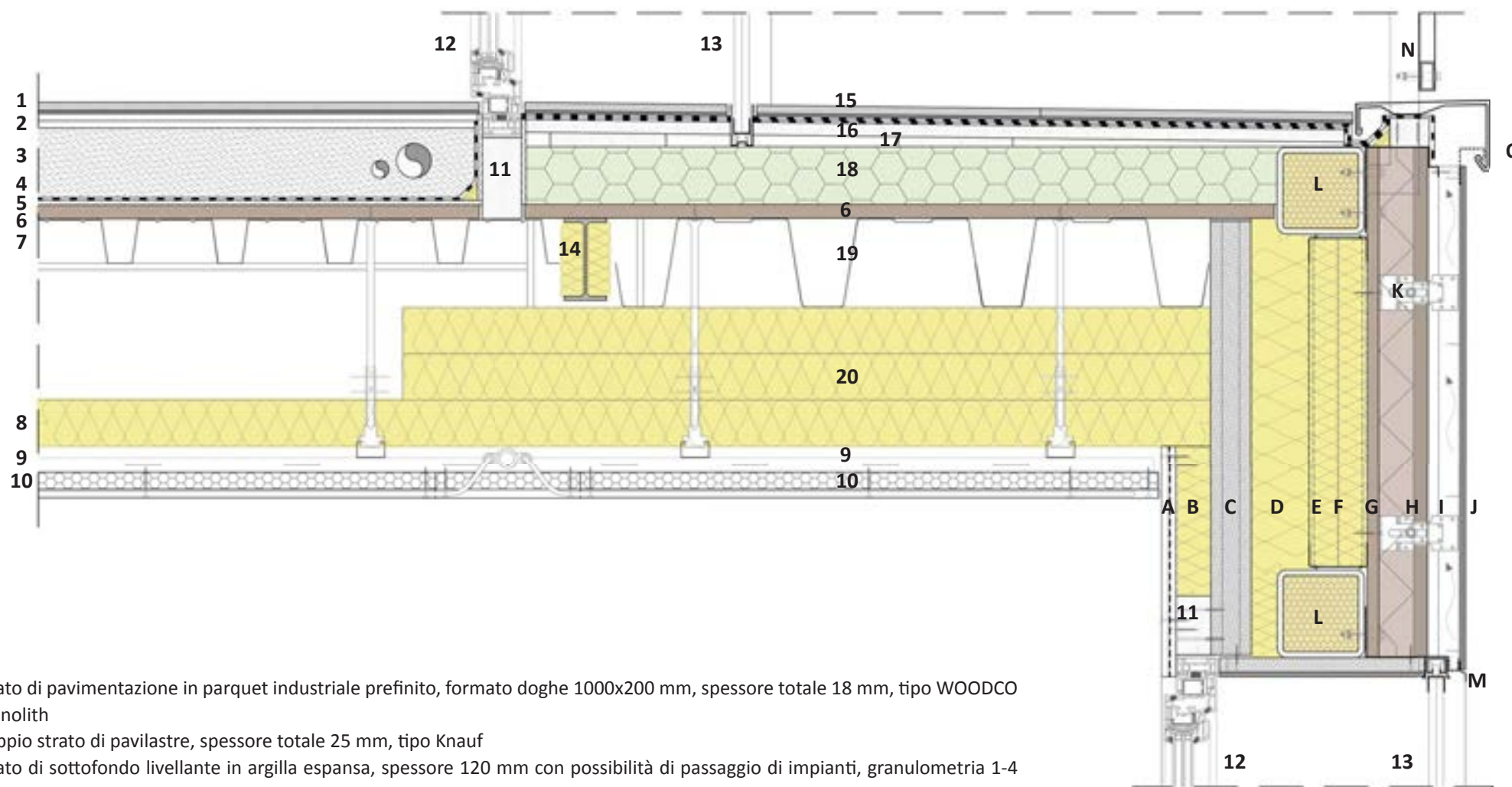


**SEZIONE COSTRUTTIVA TRASVERSALE**  
SCALA 1:50



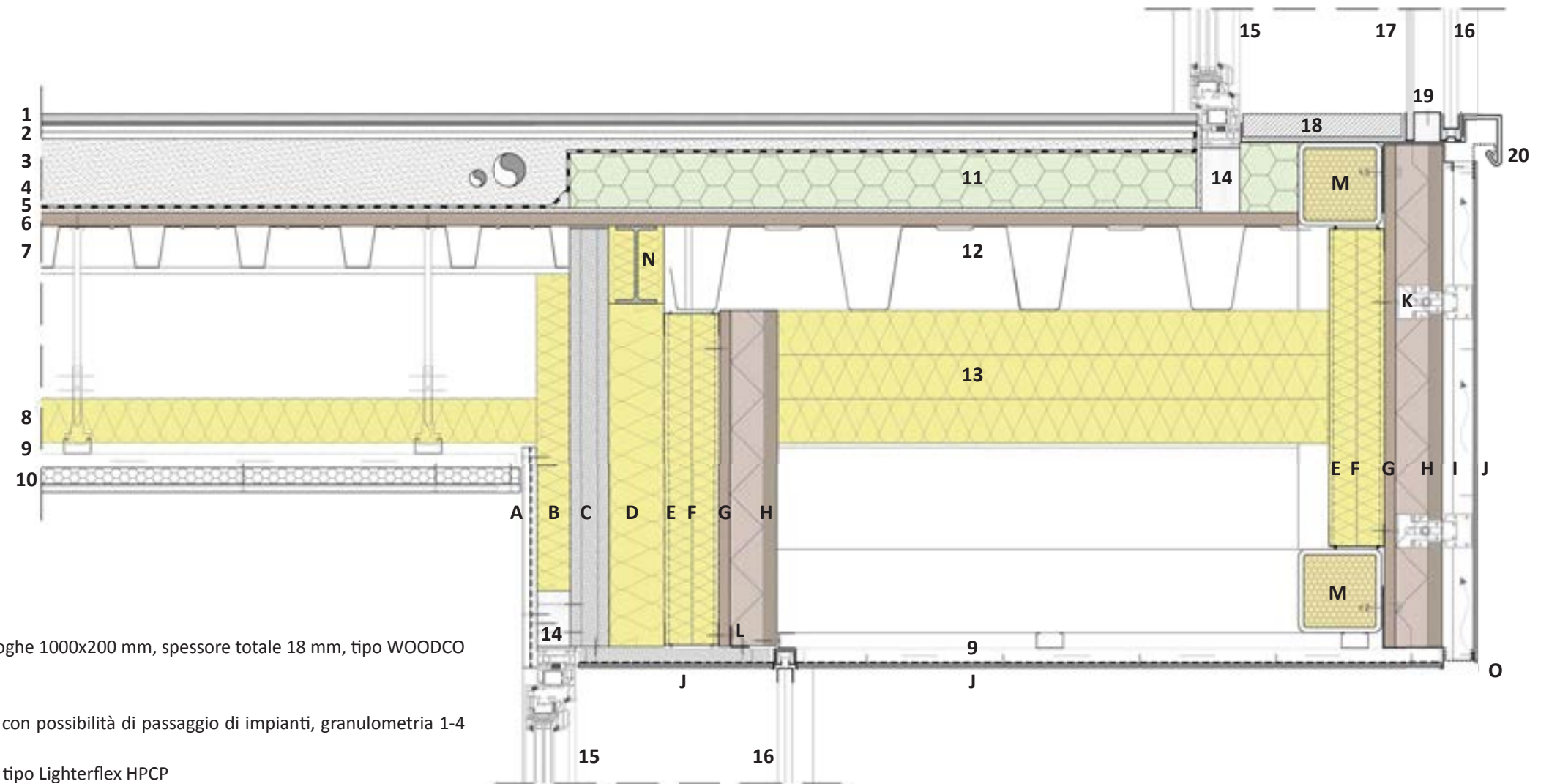
- C.O.01 Chiusura orizzontale a tetto giardino (Tav. IV.04):**
  - Terreno vegetale adatto a supportare arbusti fino a 1,5 m di altezza
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- C.O.03 Chiusura orizzontale praticabile (Tav. IV.06):**
  - Finitura esterna in ceramica
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- C.O.04 Chiusura orizzontale su spazi aperti (Tav. IV.07):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in legno su sottofondo in argilla espansa
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Finitura esterna in pannelli di fibrocemento
- C.O.I.01 Chiusura orizzontale controterra (Tav. IV.11):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Struttura di fondazione a platea in calcestruzzo armato
  - Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
- C.V.01 Chiusura verticale piani residenziali (Tav. IV.09):**
  - Finitura esterna in pannelli di fibrocemento con sistema di ventilazione di facciata
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- C.V.02 Chiusura verticale piano terra (Tav. IV.10):**
  - Finitura esterna in pannelli sandwich in acciaio CorTen
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- C.V.04 Chiusura verticale controterra (Tav. IV.11):**
  - Isolamento termico a cappotto in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
  - Struttura di parete controterra in calcestruzzo armato
  - Finitura interna in pannelli in cartongesso
- P.O.I.01 Partizione orizzontale interna (Tav. IV.13):**
  - Finitura interna in parquet industriale
  - Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
  - Intercapedine per il passaggio degli impianti
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Sistema di controsoffitto radiante
- P.E.O.01 Partizione orizzontale esterna (Tav. IV.13):**
  - Finitura esterna superiore in ceramica
  - Finitura esterna inferiore in pannelli di fibrocemento con sistema di ventilazione di facciata
- P.V.I.03 Partizione verticale tra unità abitative (Tav. IV.12):**
  - Finitura in pannelli in cartongesso
  - Isolante morbido in lana di pecora
  - Strato singolo di cartongesso in mezzeria
- I.E.V.01 Infisso esterno verticale:**
  - Finestra scorrevole a libro in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo
- I.E.V.02 Infisso esterno verticale:**
  - Finestra ad ante apribili in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo
- I.E.V.03 Infisso esterno verticale:**
  - Finestra ad ante apribili con parte inferiore fissa in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo
- I.E.V.04 Infisso esterno verticale:**
  - Finestra a vasistas in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo
- I.E.V.05 Infisso esterno verticale:**
  - Porta di emergenza con maniglione antipanico
- P.E.02 Partizione esterna:**
  - Parapetto a fasce orizzontali in lamiera di zinco titanio





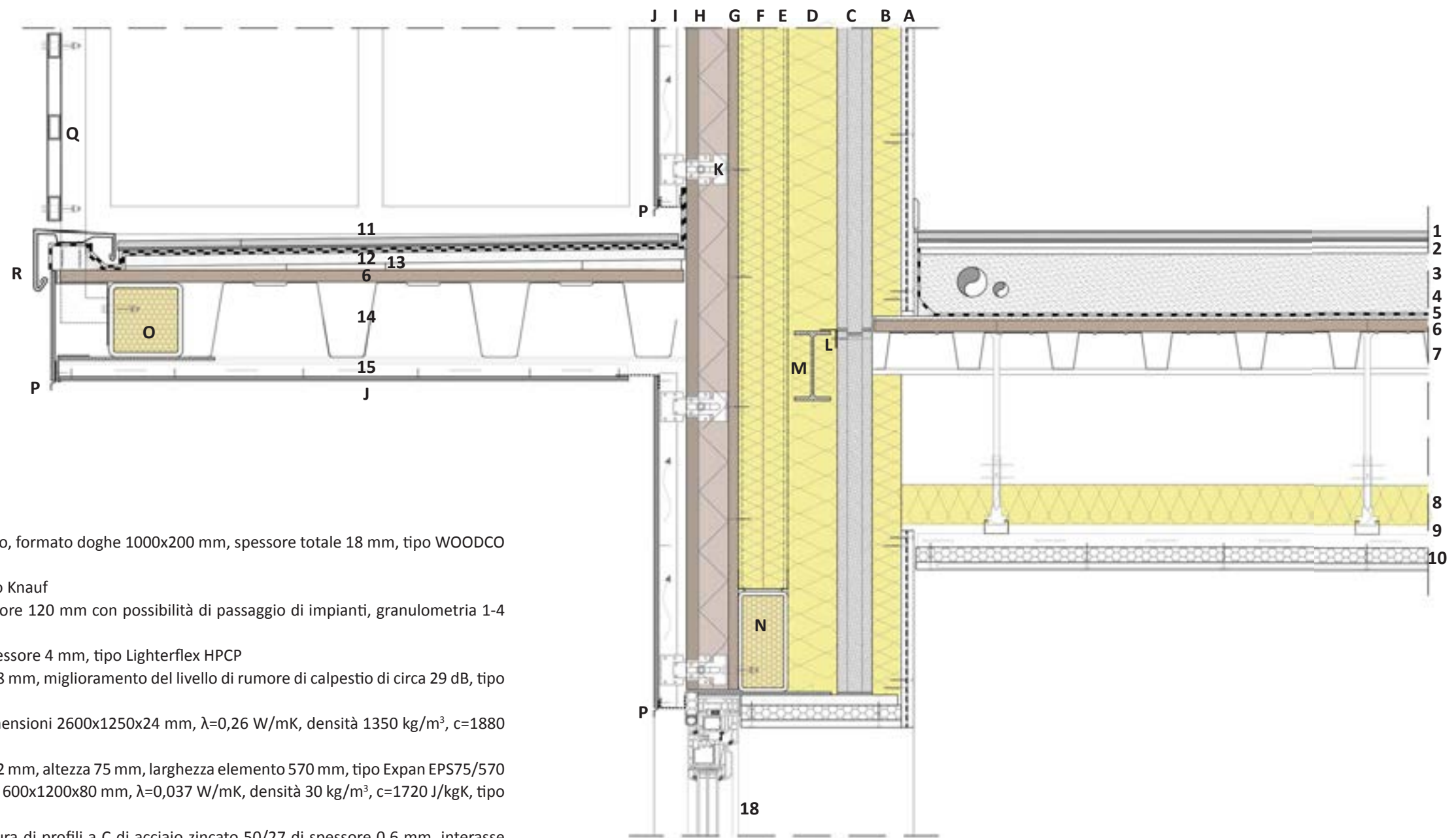
- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8 Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 9 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 10 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 11 Elementi in legno per il fissaggio del telaio degli infissi
- 12 Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  $U_w=0,82$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=72\%$ , tipo Finstral Top90
- 13 Sistema di oscuramento scorrevole a scomparsa realizzato con lastra piana in policarbonato, dimensioni massime 2100x6000 mm, spessore 25 mm con struttura a X, colorazione opalino e trasmissione luminosa pari al 35%, tipo CarboPiù
- 14 Trave IPE120
- 15 Sistema di pavimentazione esterna costituita da piastrelle 150x900 mm, spessore 10 mm, poggianti su membrana desolidarizzante, tipo Novoceram
- 16 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 17 Strato di pendenza realizzato con assito in legno, spessore minimo 20 mm, pendenza 1,5%
- 18 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, c=1450 J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 19 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 20 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot

- A Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot
- C Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>, c=1600 J/kgK, tipo KLH
- D Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot
- E Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot
- G Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>, c=1700 J/kgK, tipo EPF
- H Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>, c=1810 J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, c=2100 J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- K Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- L Struttura in profili cavi di acciaio a sezione quadrata riempiti con schiuma poliuretana, lato 150 mm, spessore 10 mm
- M Profilo rompigoccia in alluminio colorato in conformità al pannello in fibrocemento soprastante, tipo Rockpanel Profiles J
- N Parapetto costituito da tre fasce orizzontali di altezza 380 mm, spaziatura di 20 mm, realizzate con profili cavi in acciaio a sezione 25x50x3 mm e rivestimento in lamiera di zinco-titanio, le fasce sono fissate su montanti in profili cavi di acciaio a sezione 50x50x6 mm mediante tasselli a espansione in acciaio zincato tipo HolloBolt HB; altezza totale parapetto 1200 mm
- O Rivestimento in lamiera di zinco-titanio fissata ad incastro su profili metallici su cui si aggancia anche la retina antinsetto posta nell'apertura per la ventilazione di facciata



- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8 Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 9 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 10 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 11 Strato di isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS), dimensioni 600x1250x100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 45 kg/m<sup>3</sup>, c=1450 J/kgK, tipo Styrodur 5000 CS
- 12 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 13 Triplo strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 14 Elementi in legno per il fissaggio del telaio degli infissi
- 15 Infisso in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo,  $U_w=0,82$  W/mqK, fattore solare  $g=50\%$ , trasmissione luminosa  $t_w=72\%$ , tipo Finstral Top90
- 16 Sistema di oscuramento scorrevole a scomparsa realizzato con lastra piana in policarbonato, dimensioni massime 2100x6000 mm, spessore 25 mm con struttura a X, colorazione opalino e trasmissione luminosa pari al 35%, tipo CarboPiù
- 17 Parapetto in vetro multistrato con fissaggio su guida continua a scomparsa posta ai lati e alla base del pannello
- 18 Soglia a lastra in cemento, spessore 40 mm, tipo Baccaro
- 19 Profilo in acciaio per il fissaggio del parapetto vetrato e della guida del pannello oscurante scorrevole
- 20 Scossalina in alluminio per il deflusso dell'acqua piovana ed il passaggio dell'aria dell'intercapedine ventilata, fissata ad incastro ad un profilo metallico su cui si aggancia anche la retina antinsetto

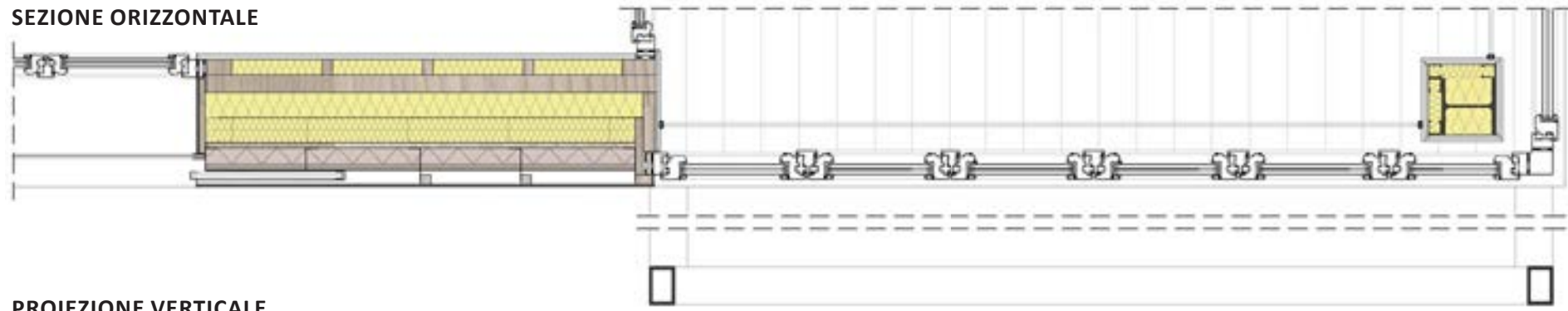
- A Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- C Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>, c=1600 J/kgK, tipo KLH
- D Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- E Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- G Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>, c=1700 J/kgK, tipo EPF
- H Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>, c=1810 J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, c=2100 J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- K Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- L Profilo a L in acciaio per il fissaggio del profilo di finitura dell'imbotte dell'infisso
- M Struttura in profili cavi di acciaio a sezione quadrata riempiti con schiuma poliuretanica, lato 150 mm, spessore 10 mm
- N Trave IPE120
- O Profilo rompigoccia in alluminio colorato in conformità al pannello in fibrocemento soprastante, tipo Rockpanel Profiles J



- 1 Strato di pavimentazione in parquet industriale prefinito, formato doghe 1000x200 mm, spessore totale 18 mm, tipo WOODCO Monolith
- 2 Doppio strato di pavilastre, spessore totale 25 mm, tipo Knauf
- 3 Strato di sottofondo livellante in argilla espansa, spessore 120 mm con possibilità di passaggio di impianti, granulometria 1-4 mm, tipo Pavileca
- 4 Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 5 Strato di isolante acustico in gomma riciclata, spessore 8 mm, miglioramento del livello di rumore di calpestio di circa 29 dB, tipo Damproll
- 6 Strato di pannelli strutturali in legno mineralizzato, dimensioni 2600x1250x24 mm,  $\lambda=0,26$  W/mK, densità 1350 kg/m<sup>3</sup>, c=1880 J/kgK, tipo BetonWood
- 7 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,2 mm, altezza 75 mm, larghezza elemento 570 mm, tipo Expan EPS75/570
- 8 Strato di isolante morbido in lana di pecora, dimensioni 600x1200x80 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo LanKot
- 9 Struttura di fissaggio del controsoffitto a doppia orditura di profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse massimo di 500 mm per orditura secondaria, 1000 mm per orditura primaria; punti di sospensione a distanza massima di 750 mm
- 10 Sistema di controsoffitto radiante, resa frigorifera pari a 56 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 10°C, resa termica pari a 87 W/m<sup>2</sup> con  $\Delta T$  di 17,5°C, dimensioni 2000x1200 mm, spessore 45 mm, peso con acqua 14,2 kg/m<sup>2</sup>; tipo Proterceiling GKP2000AA
- 11 Sistema di pavimentazione esterna costituita da piastrelle 150x900 mm, spessore 10 mm, poggianti su membrana desolidarizzante, tipo Novoceram
- 12 Doppia membrana impermeabilizzante elastoplastomerica, spessore 4+3 mm, tipo Lighterflex HPCP
- 13 Strato di pendenza realizzato con assito in legno, spessore minimo 20 mm, pendenza 1,5%
- 14 Lamiera grecata non collaborante in acciaio, spessore 1,5 mm, altezza 150 mm, larghezza elemento 620 mm, tipo SAND150 Sandrini Metalli
- 15 Struttura di fissaggio delle lastre in fibrocemento in profili a C di acciaio zincato 50/27 di spessore 0,6 mm, interasse di 400 mm
- A Doppio strato di pannelli in cartongesso con interposta una membrana di tenuta al vapore in alluminio, dimensioni 3000x1200x12,5 mm,  $\lambda=0,20$  W/mK, densità 760 kg/m<sup>3</sup>, tipo Knauf GKB
- B Intercapedine per il passaggio di impianti riempita con isolamento termico in lana di pecora, spessore 60 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot
- C Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare a strati incrociati, dimensioni 2400x3700x72 mm, composto da tre strati di lamelle di spessore 19+34+19 mm e finitura non a vista (NSI),  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 471 kg/m<sup>3</sup>, c=1600 J/kgK, tipo KLH
- D Strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 100 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot
- E Struttura secondaria a sostegno della facciata esterna in profili di acciaio zincato, montanti a C 100/50 di spessore 10/10 mm, guide a U 100/40 di spessore 6/10 mm
- F Doppio strato di isolamento termico in lana di pecora, spessore 50 mm,  $\lambda=0,037$  W/mK, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, c=1720 J/kgK, tipo Lankot

- G Strato di pannelli strutturali in legno OSB, dimensioni 2500x1250x18 mm,  $\lambda=0,13$  W/mK, densità 650 kg/m<sup>3</sup>, c=1700 J/kgK, tipo EPF
- H Strato di isolamento termico in pannelli multistrato: lato esterno di spessore 25 mm in lana di legno con  $\lambda=0,065$  W/mK, densità 460 kg/m<sup>3</sup>, c=1810 J/kgK; lato interno di spessore 60 mm in fibra di legno con  $\lambda=0,038$  W/mK, densità 130 kg/m<sup>3</sup>, c=2100 J/kgK; dimensioni globali 600x1200x85 mm, tipo Celenit F2C
- I Intercapedine di ventilazione, spessore 60 mm
- J Strato di finitura esterna in pannelli di fibrocemento, dimensioni 2500x1200x8 mm in colorazione RAL1002 e 3050x1200x8 mm in colorazione RAL070 70 60 e RAL3009; fissaggio mediante viti in acciaio inox, dotate di testa della stessa colorazione dei pannelli, su sottostruttura in montanti in legno passo 400 mm; tipo Rockpanel Colours
- K Staffe regolabili in acciaio zincato per il fissaggio dei montanti lignei della finitura esterna, passo 1500 mm
- L Profilo a L in acciaio per il fissaggio del pannello lamellare di parete con interposto isolamento acustico
- M Trave IPE120
- N Struttura in profili cavi di acciaio a sezione rettangolare riempiti con schiuma poliuretana con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, dimensioni 100x200 mm, spessore 10 mm
- O Struttura in profili cavi di acciaio a sezione quadrata riempiti con schiuma poliuretana con saldate piastre in acciaio per il fissaggio delle strutture secondarie, lato 150 mm, spessore 10 mm
- P Profilo rompigoocia in alluminio colorato in conformità al pannello in fibrocemento soprastante, tipo Rockpanel Profiles J
- Q Parapetto costituito da tre fasce orizzontali di altezza 380 mm, spaziatura di 20 mm, realizzate con profili cavi in acciaio a sezione 25x50x3 mm e rivestimento in lamiera di zinco-titanio, le fasce sono fissate su montanti in profili cavi di acciaio a sezione 50x50x6 mm mediante tasselli a espansione in acciaio zincato tipo HolloBolt HB; altezza totale parapetto 1200 mm
- R Rivestimento in lamiera di zinco-titanio fissata ad incastro su profili metallici

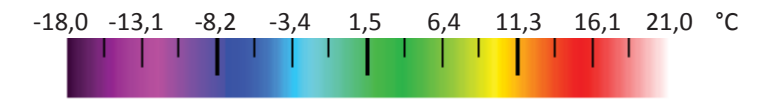
SEZIONE ORIZZONTALE



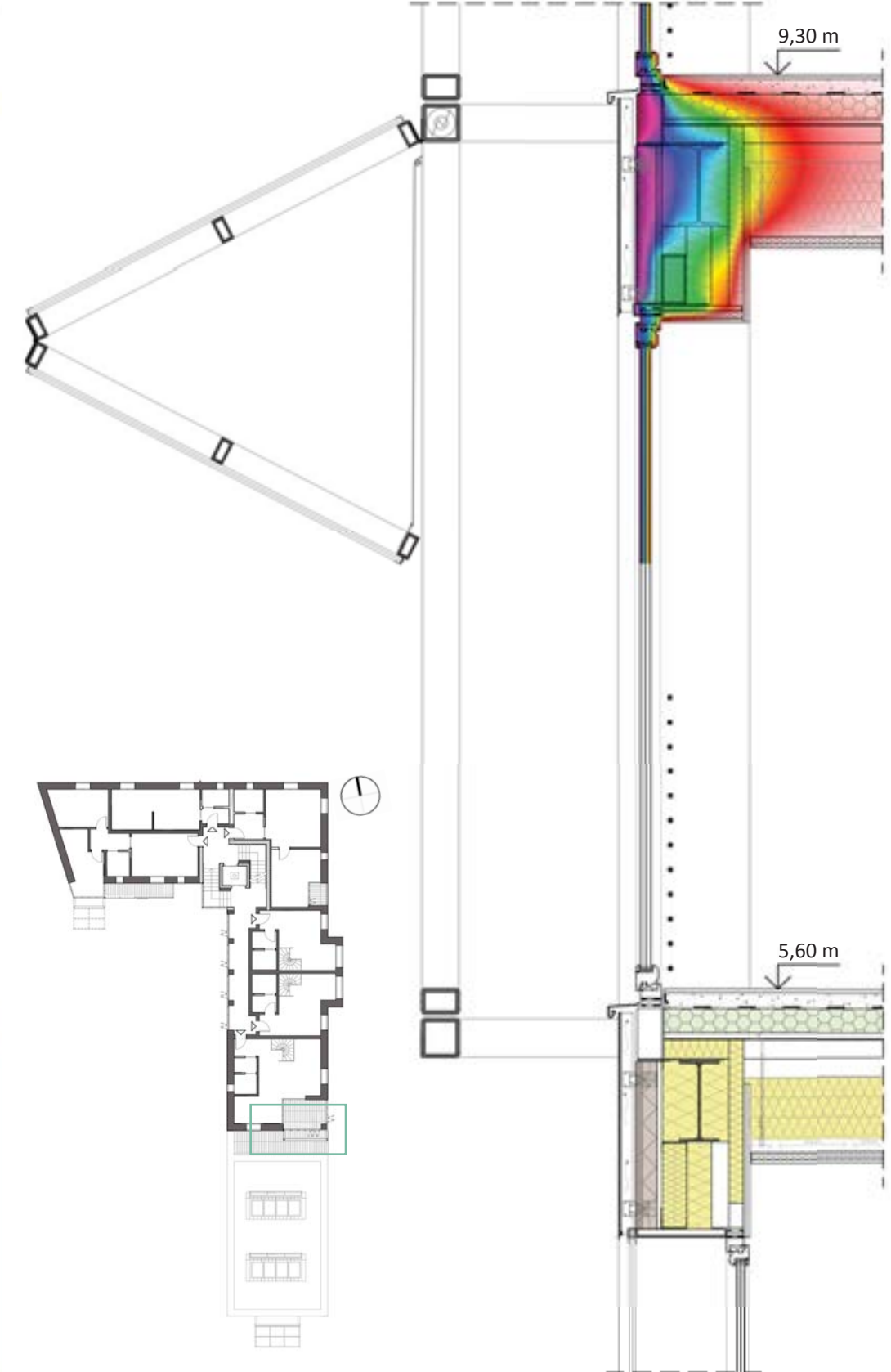
PROIEZIONE VERTICALE



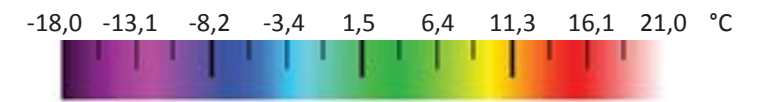
VERIFICA DEL PONTE TERMICO PER GLI INFISSI DELLE SERRE BIOCLIMATICHE



SEZIONE VERTICALE

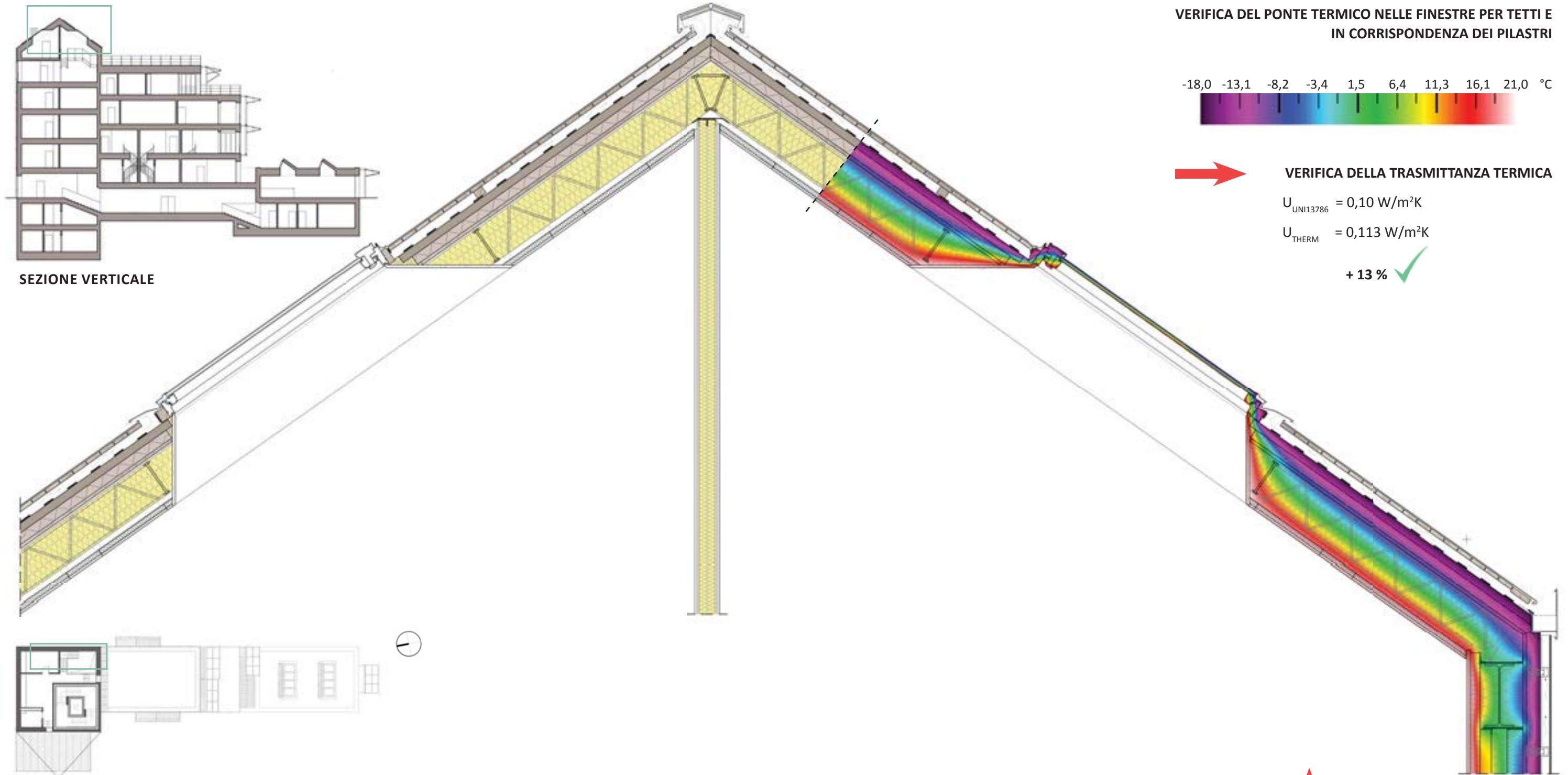


VERIFICA DEL PONTE TERMICO NELLE FINESTRE PER TETTI E  
IN CORRISPONDENZA DEI PILASTRI

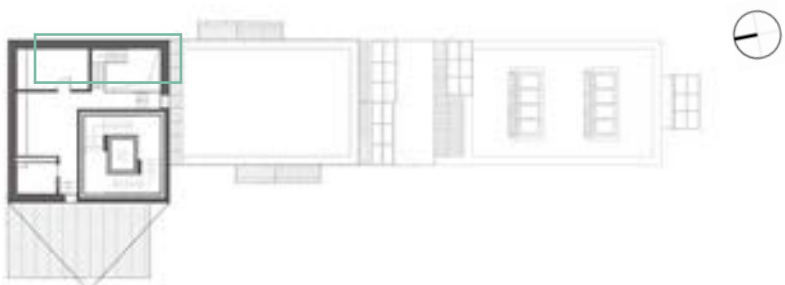


→ VERIFICA DELLA TRASMITTANZA TERMICA

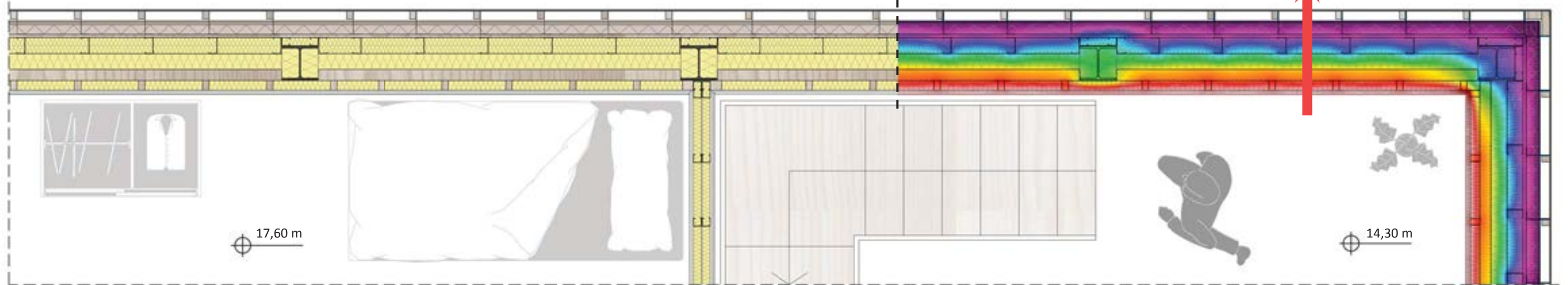
$U_{UNI13786} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $U_{THERM} = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$   
+ 13% ✓



SEZIONE VERTICALE



SEZIONE ORIZZONTALE



**P.O.I.01****Partizione orizzontale interna (Tav. IV.13):**

- Finitura interna in parquet industriale
- Supporto in pavilastre su sottofondo in argilla espansa
- Intercapedine per il passaggio degli impianti
- Isolante morbido in lana di pecora
- Sistema di controsoffitto radiante

**I.E.V.01****Infisso esterno verticale:**

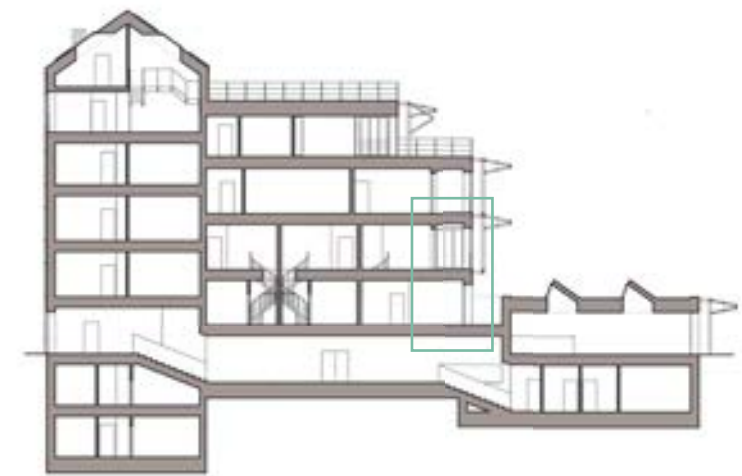
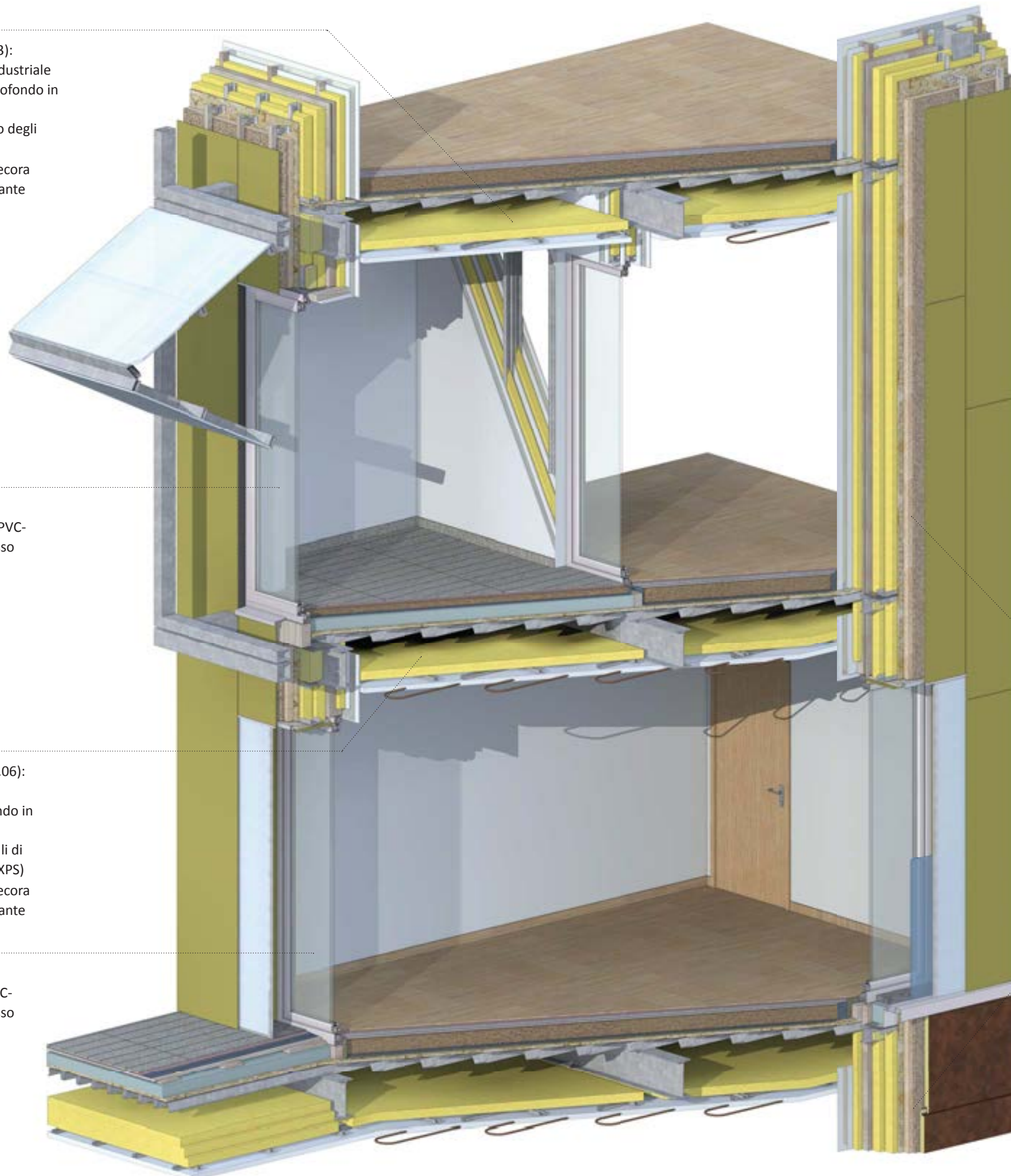
- Finestra scorrevole a libro in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo

**C.O.03****Chiusura orizzontale praticabile (Tav. IV.06):**

- Finitura esterna in ceramica
- Supporto in legno su sottofondo in argilla espansa
- Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso (XPS)
- Isolante morbido in lana di pecora
- Sistema di controsoffitto radiante

**I.E.V.02****Infisso esterno verticale:**

- Finestra ad ante apribili in PVC-alluminio con triplo vetro basso emissivo

**SEZIONE VERTICALE****SEZIONE ORIZZONTALE****C.V.01****Chiusura verticale piani residenziali (Tav. IV.09):**

- Finitura esterna in pannelli di fibrocemento con sistema di ventilazione di facciata
- Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
- Isolante morbido in lana di pecora
- Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
- Finitura interna in pannelli in cartongesso

**C.V.02****Chiusura verticale piano terra (Tav. IV.10):**

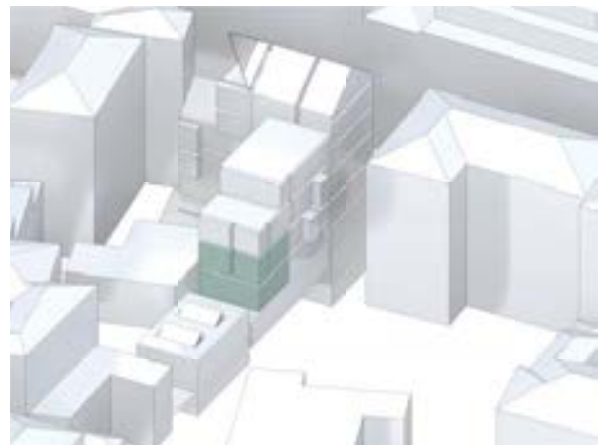
- Finitura esterna in pannelli sandwich in acciaio CorTen
- Isolamento termico a cappotto in pannelli multistrato in fibra di legno
- Isolante morbido in lana di pecora
- Elemento prefabbricato di parete in legno lamellare
- Finitura interna in pannelli in cartongesso



VISTA ESTERNA DEL FRONTE SUD - EST

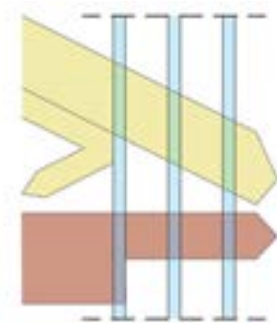
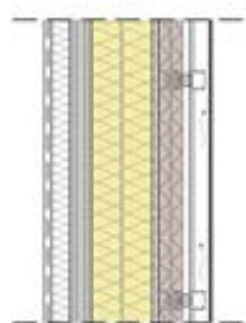
**SCelta MODELLO DI STUDIO**

La tipologia residenziale duplex è assunta come rappresentativa del comportamento igrotermico del progetto.



C.V.01 rappresenta più del 50% dell'involucro

Ipotesi iniziale di tripli vetri basso-emissivi con buona trasmissione luminosa



Valori di isolamento termico come da criteri progettuali PassivHaus:  
 $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$        $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

**SIMULAZIONE DINAMICA E OTTIMIZZAZIONE**

Implementazione del modello di progetto all'interno del software di simulazione dinamica.



- Ipotesi di funzionamento e regolazione di:
- impianti di riscaldamento e raffrescamento
  - ventilazione naturale o meccanica
  - carichi interni

Impostazione dei parametri di progetto da utilizzare come variabili per la ricerca della configurazione a consumo energetico minimo.



- Caratteristiche di input per l'algoritmo di ricerca:
- spessore dell'isolante morbido
  - spessore dell'isolante rigido
  - opacità schermature solari
  - tipologia di chiusure trasparenti

**RISULTATI**



Analisi costi e consumi energetici.  
 Determinazione della soluzione a costo di gestione minimo.

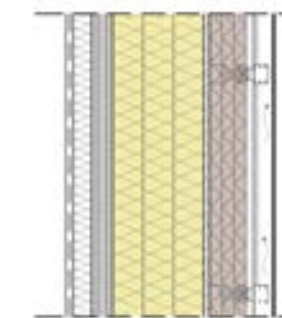


Strategie per il raffrescamento:  
 - ventilazione naturale controllata  
 - elementi di accumulo termico interni

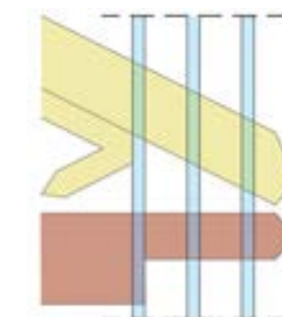


Strategie per il riscaldamento:  
 - ventilazione meccanica con recupero di calore  
 - sfruttamento degli apporti solari gratuiti

**MODELLO DERIVATO**



Isolamento termico massimo disponibile:  
 - riduzione perdite invernali  
 - sfasamento dell'onda termica estiva



Conferma della vetratura basso-emissiva

**MODELLO CONCLUSIVO**

**VERIFICA DEL COMFORT**

**CORREZIONI AL MODELLO**

**VERIFICA DELLE TEMPERATURE**



Elevato isolamento termico  
 Ventilazione con recupero di calore  
 Massimizzazione apporti solari gratuiti



Sfasamento dell'onda termica  
 Massa interna per l'accumulo dei carichi termici  
 Ventilazione naturale per l'asportazione del calore



Analisi delle condizioni di comfort igrotermico e dell'efficacia delle soluzioni adottate



Stagione invernale



Eccessivi apporti solari in prossimità delle stagioni intermedie e conseguenti temperature interne troppo elevate



Impiego ventilazione mista nelle stagioni intermedie con regolazione delle schermature solari in funzione della radiazione incidente



Stagione estiva



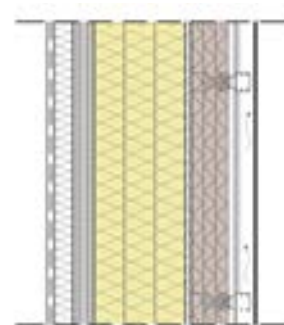
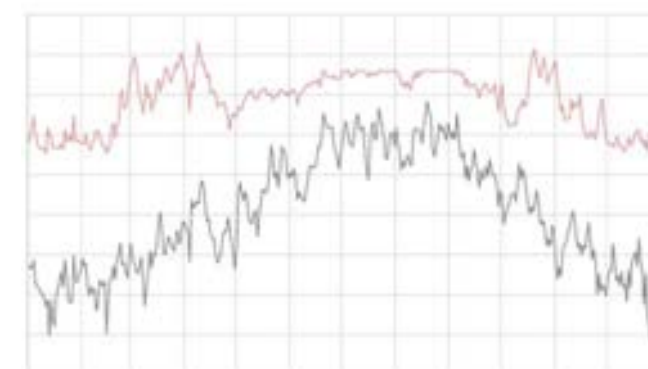
Temperature elevate e attivazione frequente dell'impianto di raffrescamento



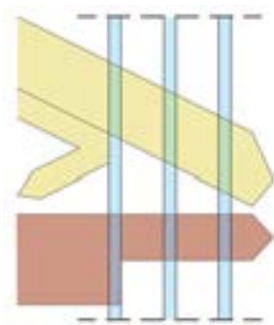
Miglioramento del sistema di regolazione delle schermature solari in funzione della radiazione incidente con controllo della temperatura



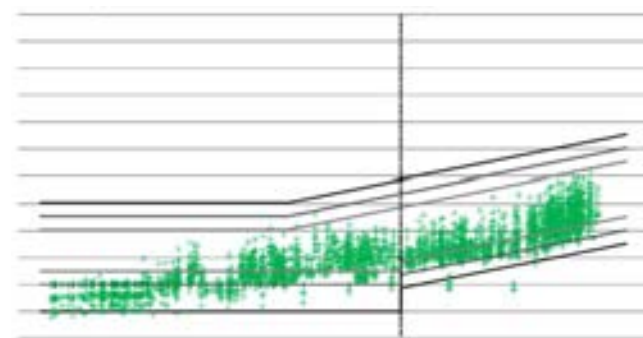
Analisi annuale delle condizioni igrotermiche interne e rilievo delle criticità



30 cm di isolante morbido  
 12 cm di isolante rigido

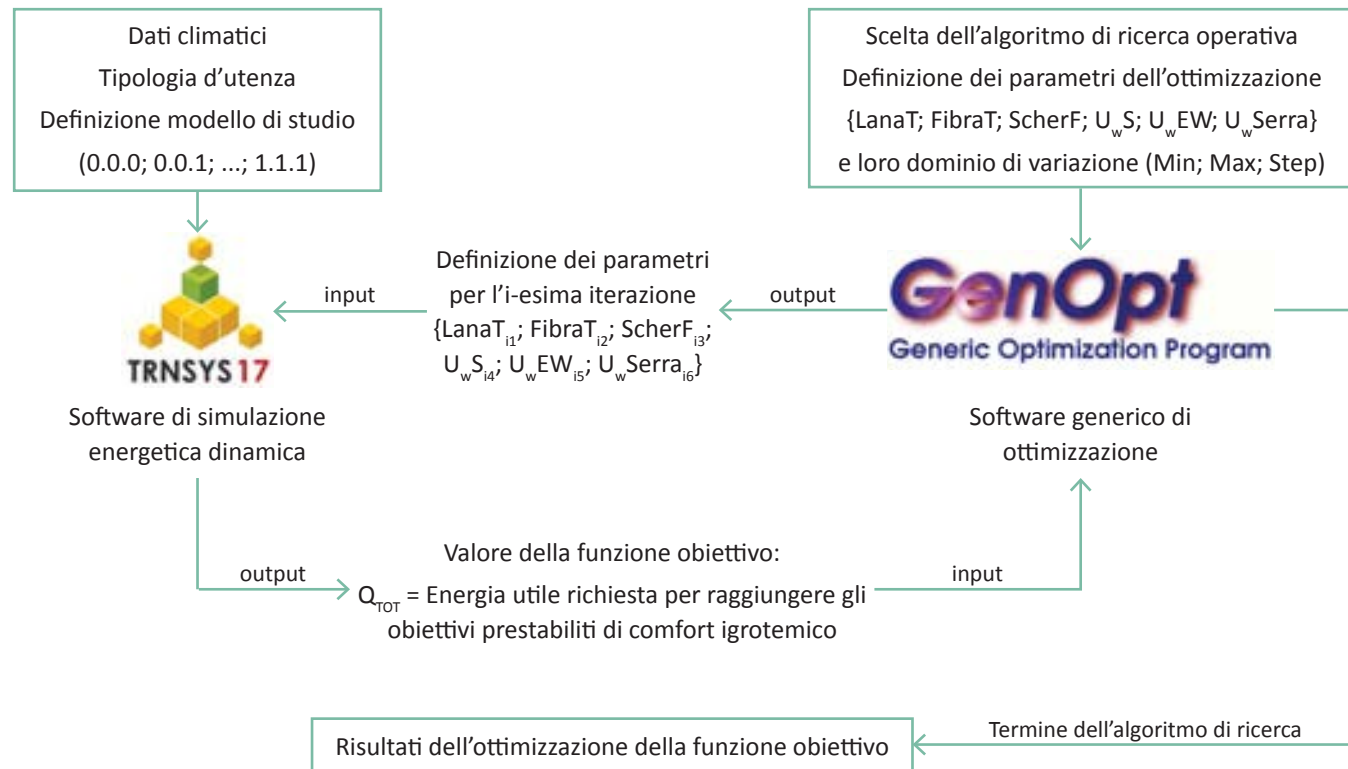


$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Opacità schermature 70%





## SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL PROCESSO DI OTTIMIZZAZIONE ENERGETICA DEL PROGETTO



Il processo di simulazione e ottimizzazione energetica di un edificio si svolge secondo la seguente logica operativa.

- **Passo 1:** formulazione dell'ipotesi iniziale sulla geometria e la tecnologia costruttiva del progetto secondo le linee guida degli standard di riferimento (es. CasaClima, ActiveHouse, PassivHouse, etc.)
- **Passo 2:** importazione del modello geometrico iniziale nell'ambiente di programmazione del software TRNSYS e definizione delle condizioni al contorno ai fini di ottenere una simulazione dinamica dell'edificio il più accurata possibile
- **Passo 3:** scelta delle caratteristiche geometriche e/o materiche da assumere come variabili ai fini dell'ottimizzazione dell'ipotesi iniziale di progetto in rapporto a una funzione obiettivo determinata in base alle finalità dell'ottimizzazione stessa
- **Passo 4:** generazione dei file contenenti le istruzioni di controllo necessarie al programma generico di ottimizzazione GENOPT, inclusa la scelta dell'algoritmo di ricerca del valore minimo della funzione obiettivo precedentemente determinata
- **Passo 5:** inizializzazione del ciclo di simulazioni dinamiche eseguite dal software TRNSYS e gestite dal programma GENOPT, il quale genera di volta in volta i file parametrici di input usati da TRNSYS come base delle simulazioni stesse
- **Passo 6:** lettura e interpretazione dei risultati con seguente modifica del progetto al fine del conseguimento delle prestazioni ottimali cercate
- **Passo 7:** importazione del modello modificato in TRNSYS e verifica del comportamento della soluzione ottenuta nei confronti dei requisiti prestazionali dell'edificio di progetto che esulano dal dominio della funzione obiettivo utilizzata in GENOPT
- **Passo 8:** eventuale riadattamento finale del progetto secondo le osservazioni ricavate dal passo precedente.

Ai fini della simulazione dinamica e dell'ottimizzazione energetica si considerano **3 classi di studio** per la generazione del modello iniziale di analisi:

**I classe:** scelta delle **partizioni verticali interne**

**codice 0** nel caso di materiali dalla maggiore **resistenza termica (TR)**;  
**codice 1** nel caso di materiali con elevata **capacità termica (TC)**;

**II classe:** scelta del sistema di **ventilazione**

**codice 0** per un sistema a **Ventilazione Naturale Controllata (VNC)** con il mantenimento di livelli di comfort igrotermico secondo i dettami della norma UNI 15251;

**codice 1** per un impianto a **Ventilazione Meccanica Controllata (VMC)** con recuperatore di calore al fine del mantenimento di condizioni di comfort secondo i parametri della norma UNI 7730;

**III classe:** scelta della **tipologia di carichi interni**

**codice 0** è riferito ad una ridotta occupazione dell'appartamento con conseguenti **minori carichi interni (LIL)**;

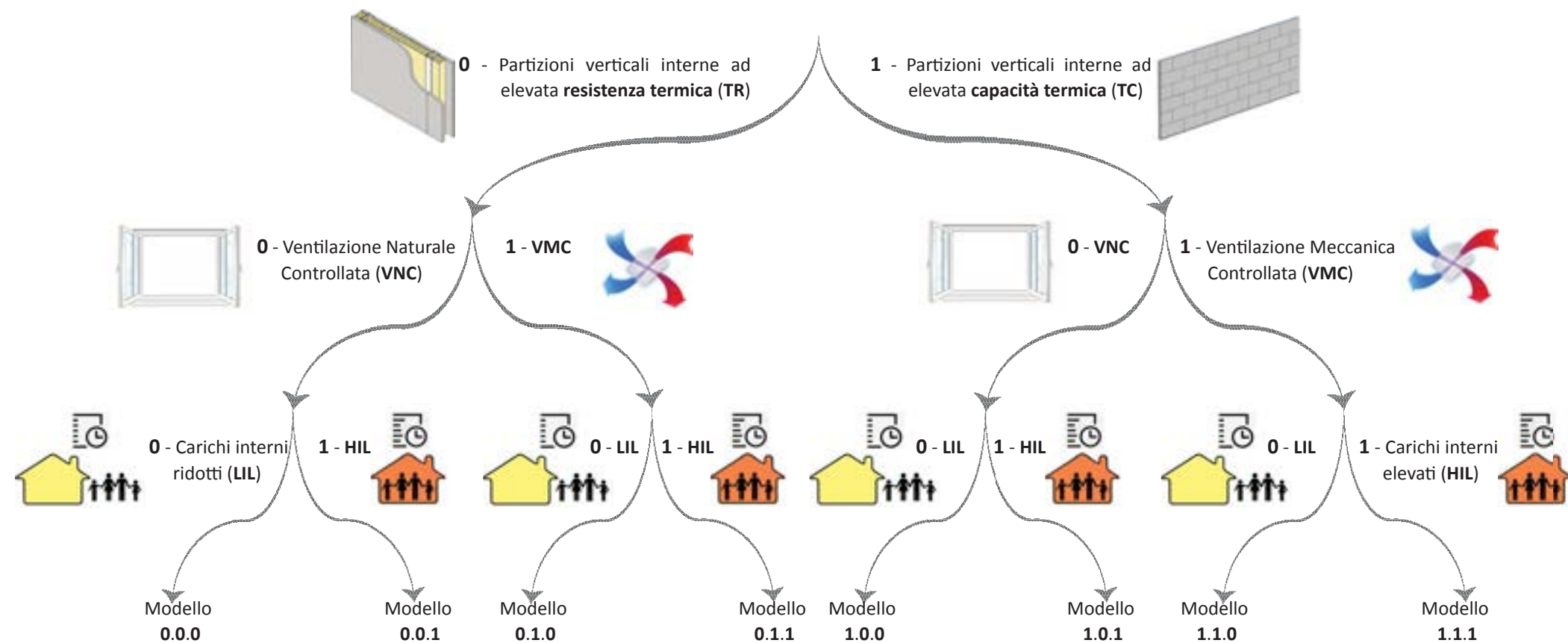
**codice 1** è riferito ad una permanenza assidua all'interno dell'abitazione da parte degli occupanti che porta ad **elevati carichi interni (HIL)**.

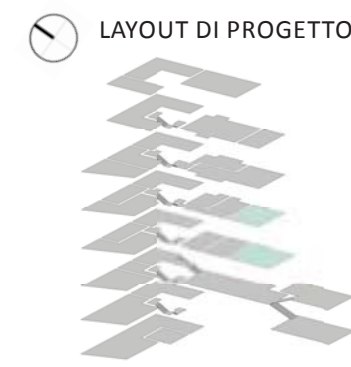
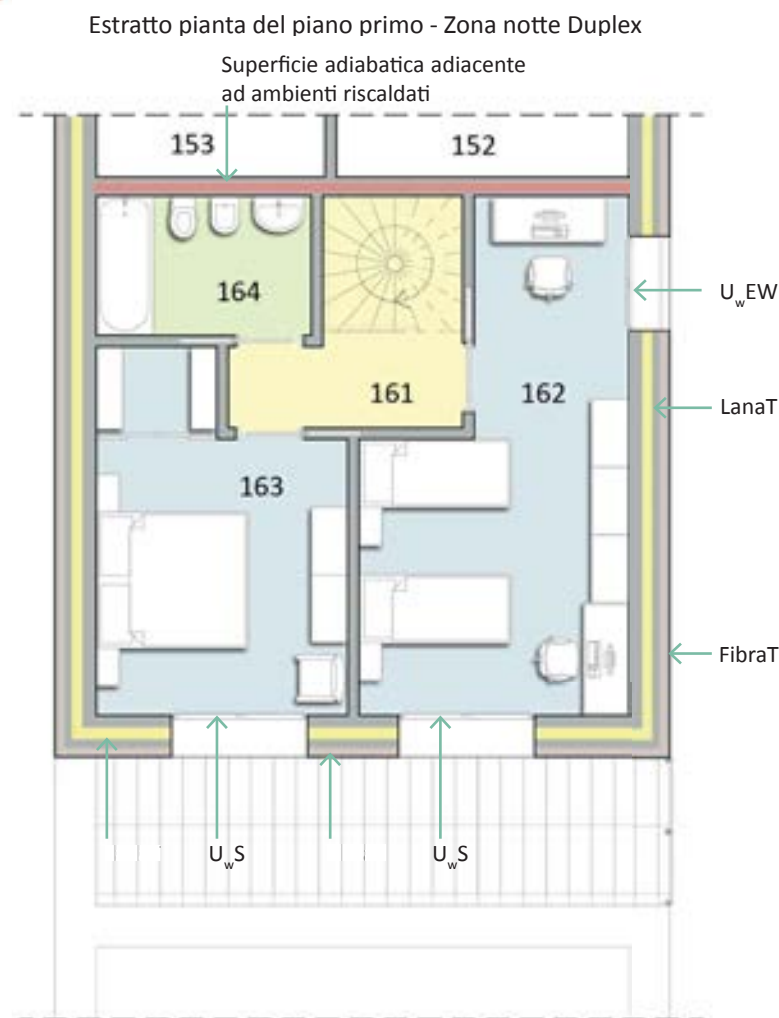
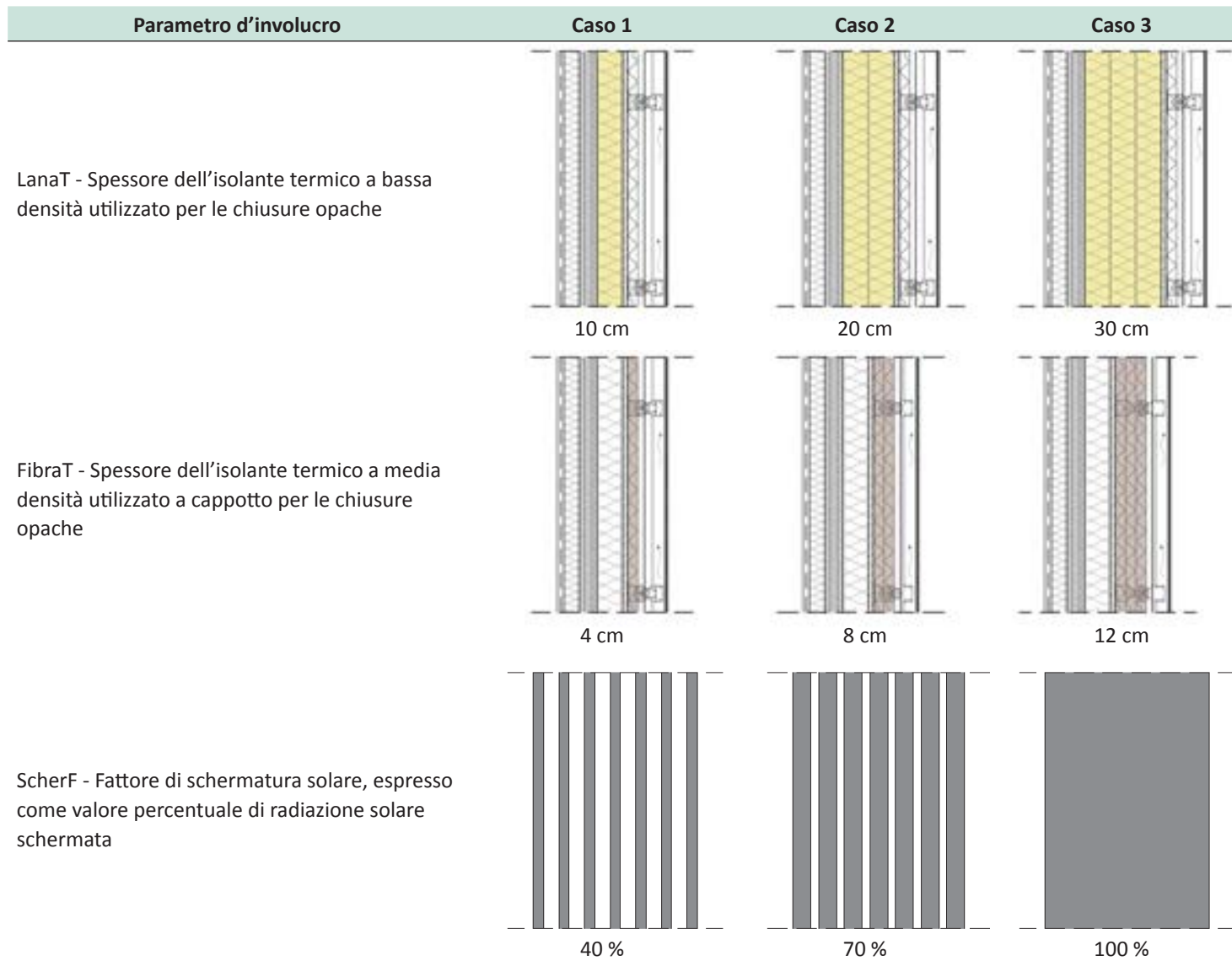
Le possibili permutazioni di queste 3 varianti conducono alla **definizione di 8 modelli** per la simulazione, **codificati secondo una terna binaria** del tipo:

Codice **prima** alternativa → **0.1.0** ← Codice **terza** alternativa  
↑  
Codice **seconda** alternativa



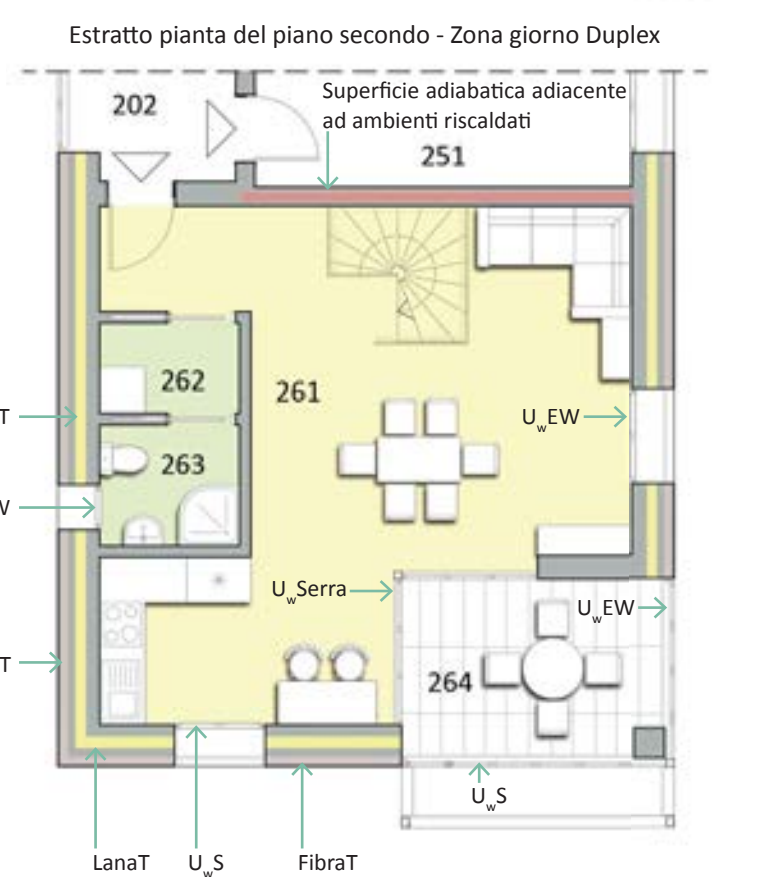
## DEFINIZIONE DEI MODELLI DI STUDIO





LEGENDA COLORI

- Zona giorno
- Zona notte
- Servizi igienici



Piano Primo	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]
161	3,90
162	19,70
163	14,10
164	5,25

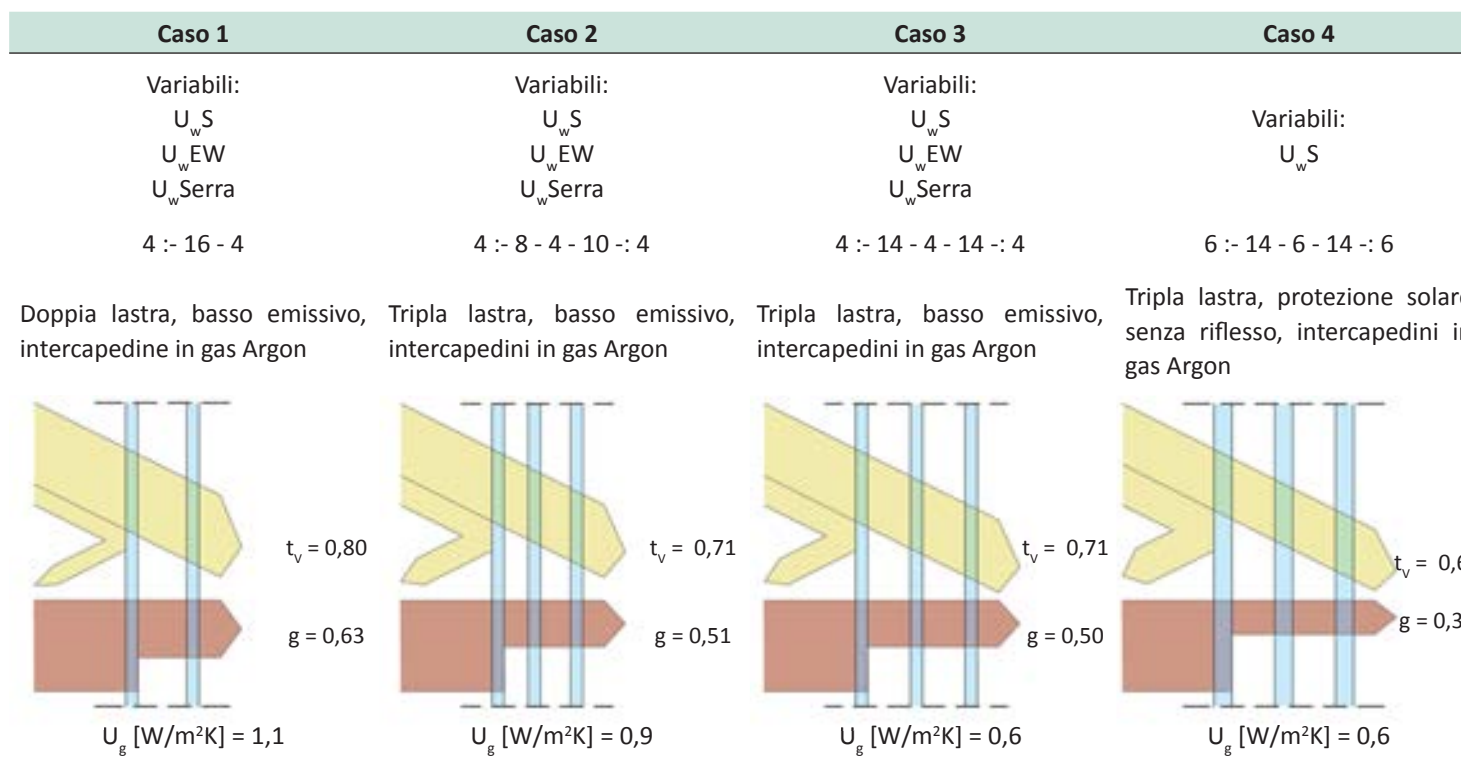
  

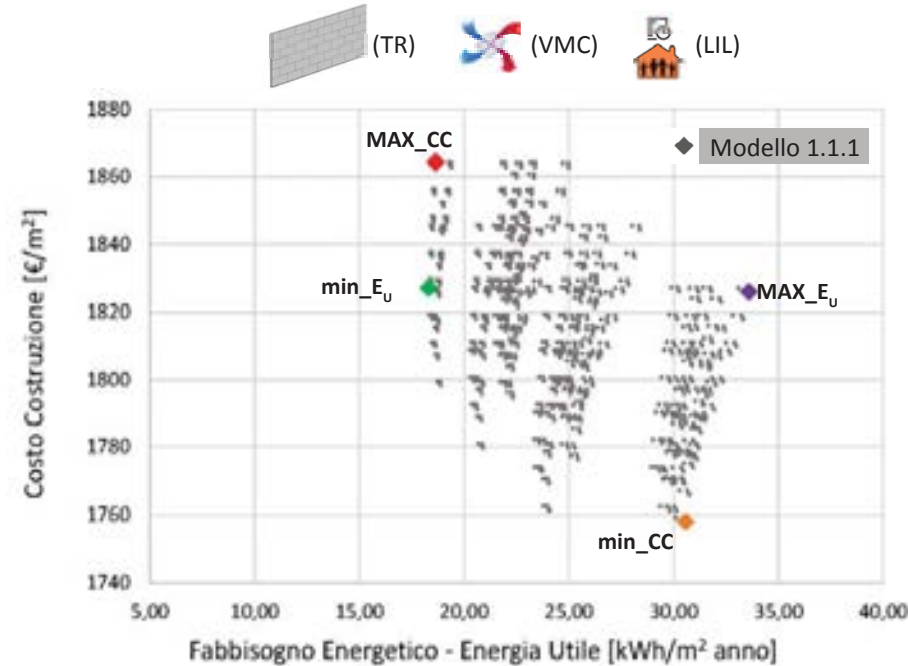
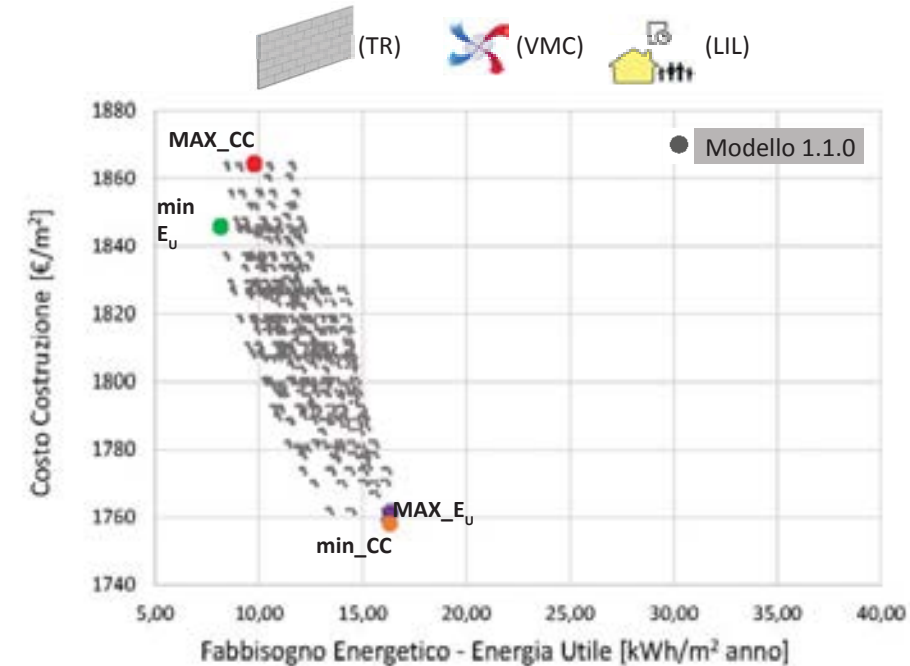
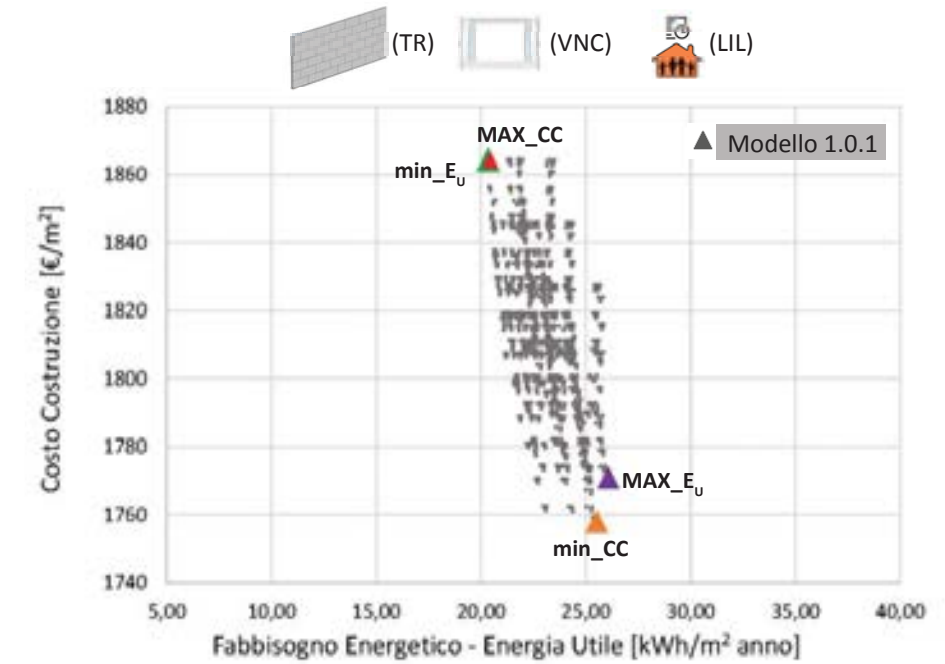
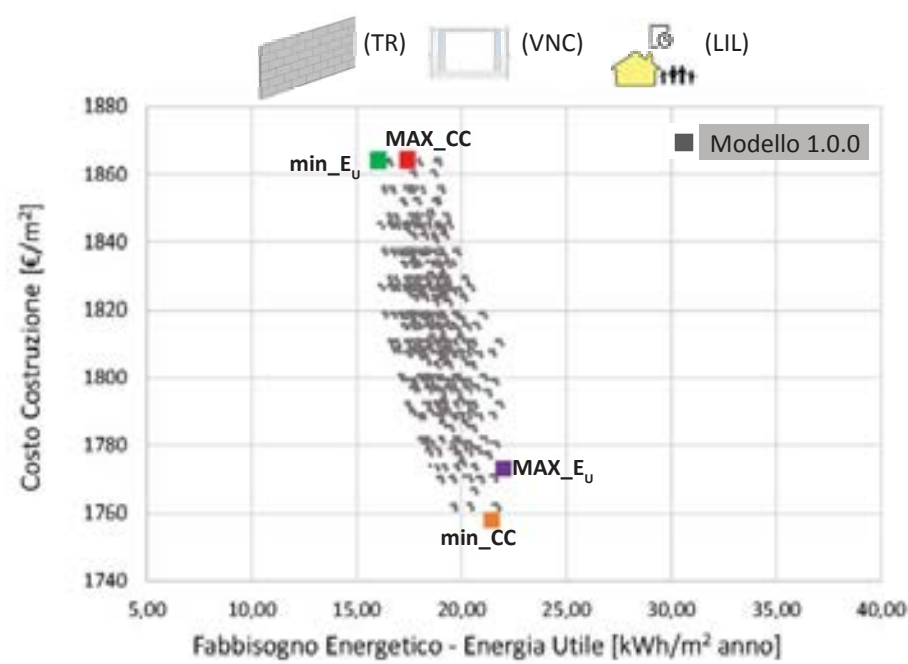
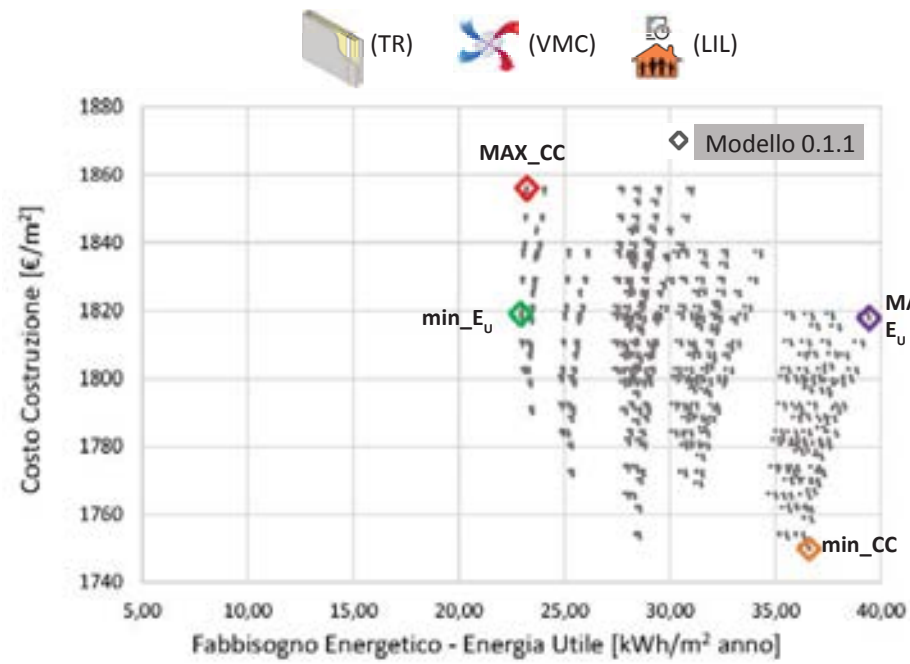
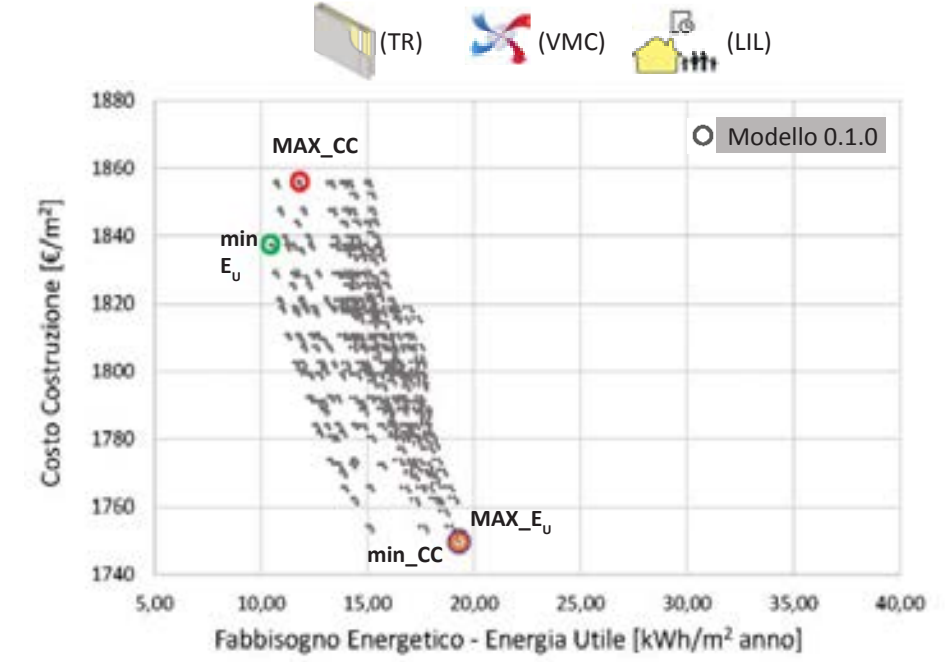
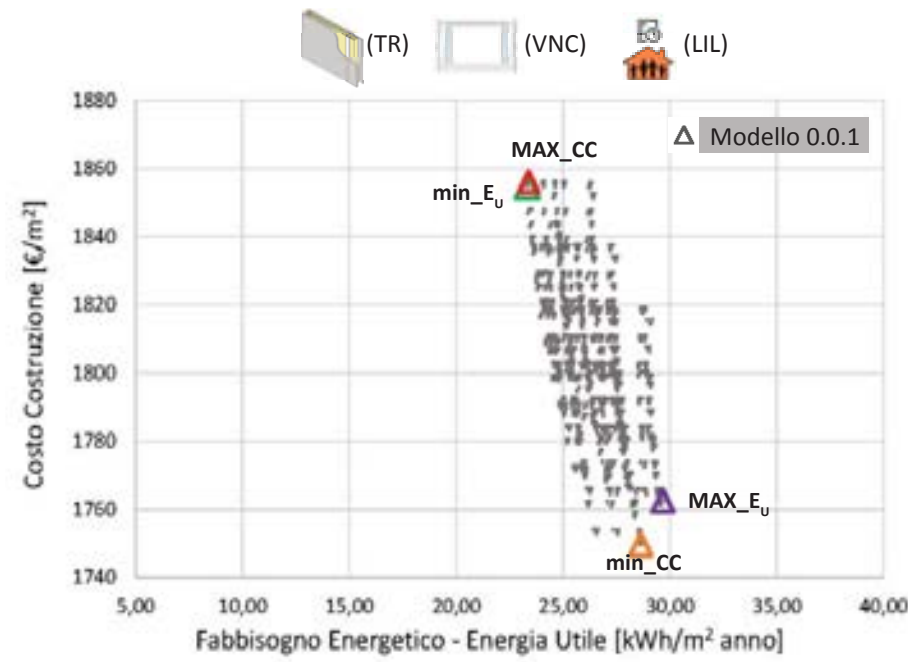
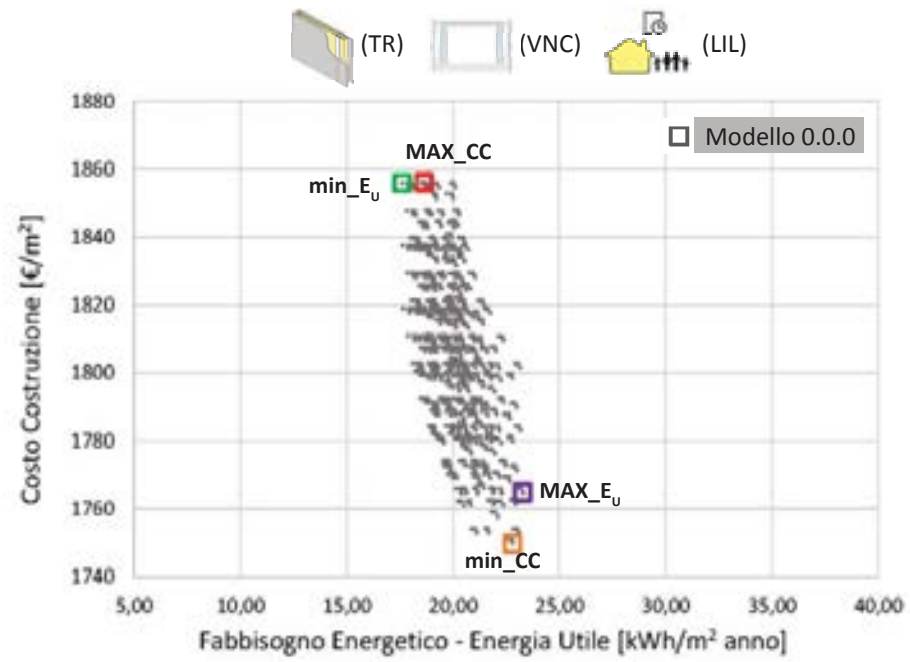
Piano Secondo	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]
261	32,65
262	2,35
263	3,10
264	8,30

<b>Superficie Utile Totale</b>	<b>90,85 m<sup>2</sup></b>
--------------------------------	----------------------------

TIPOLOGIE DI CHIUSURE TRASPARENTI UTILIZZATE NEL PROCESSO DI OTTIMIZZAZIONE

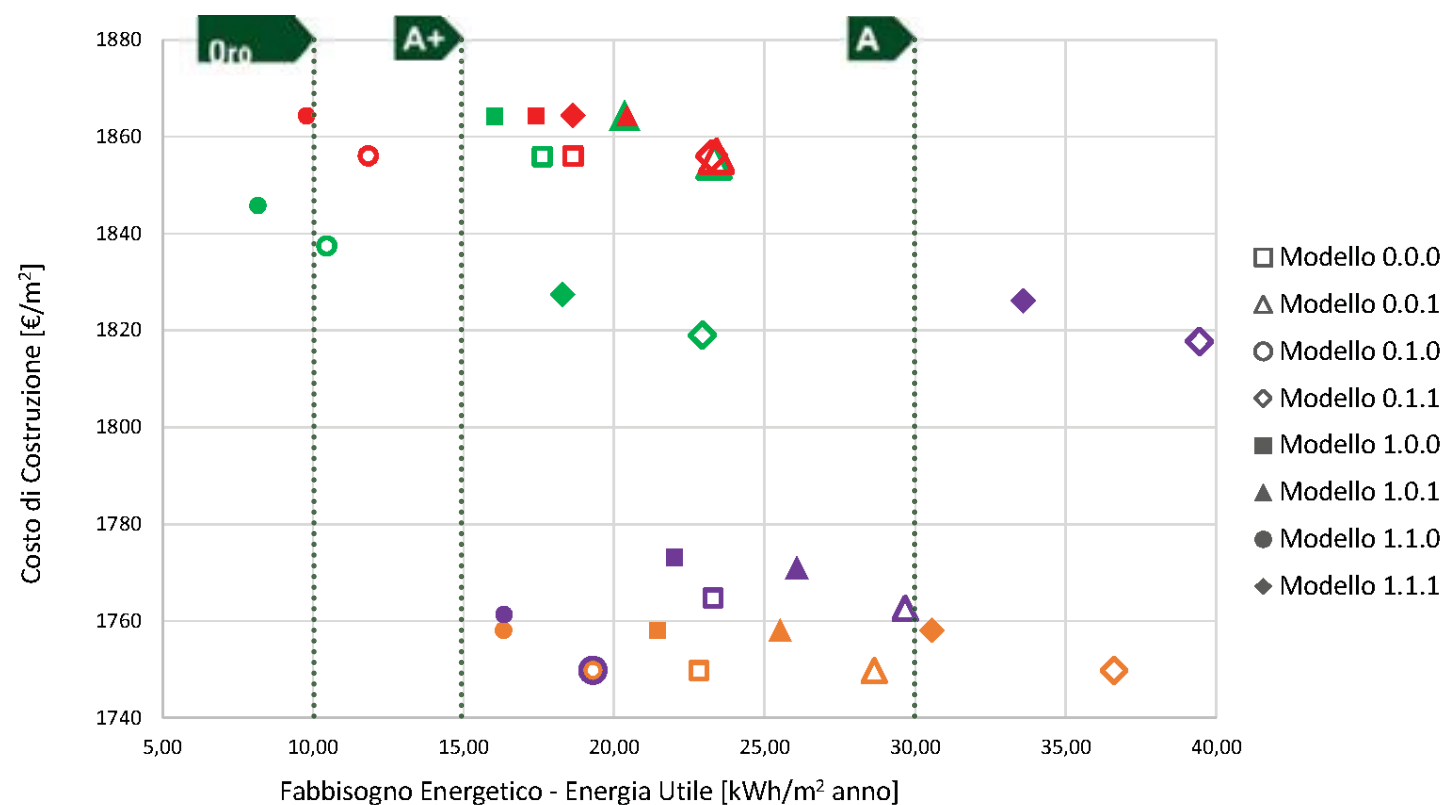




LEGENDA

- min\_EU - Soluzione a fabbisogno energetico minimo
- min\_CC - Soluzione a costo di costruzione minimo
- MAX\_EU - Soluzione a fabbisogno energetico massimo
- MAX\_CC - Soluzione a costo di costruzione massimo
- Distribuzione dei risultati delle simulazioni al variare dei parametri dell'ottimizzazione
- Nei grafici la diminuzione del fabbisogno energetico e l'aumento del costo di costruzione sono dovuti principalmente all'aumento dello spessore dell'isolamento termico

## RIEPILOGO DEI VALORI LIMITE DEI RISULTATI OTTENUTI DAL PROCESSO DI OTTIMIZZAZIONE



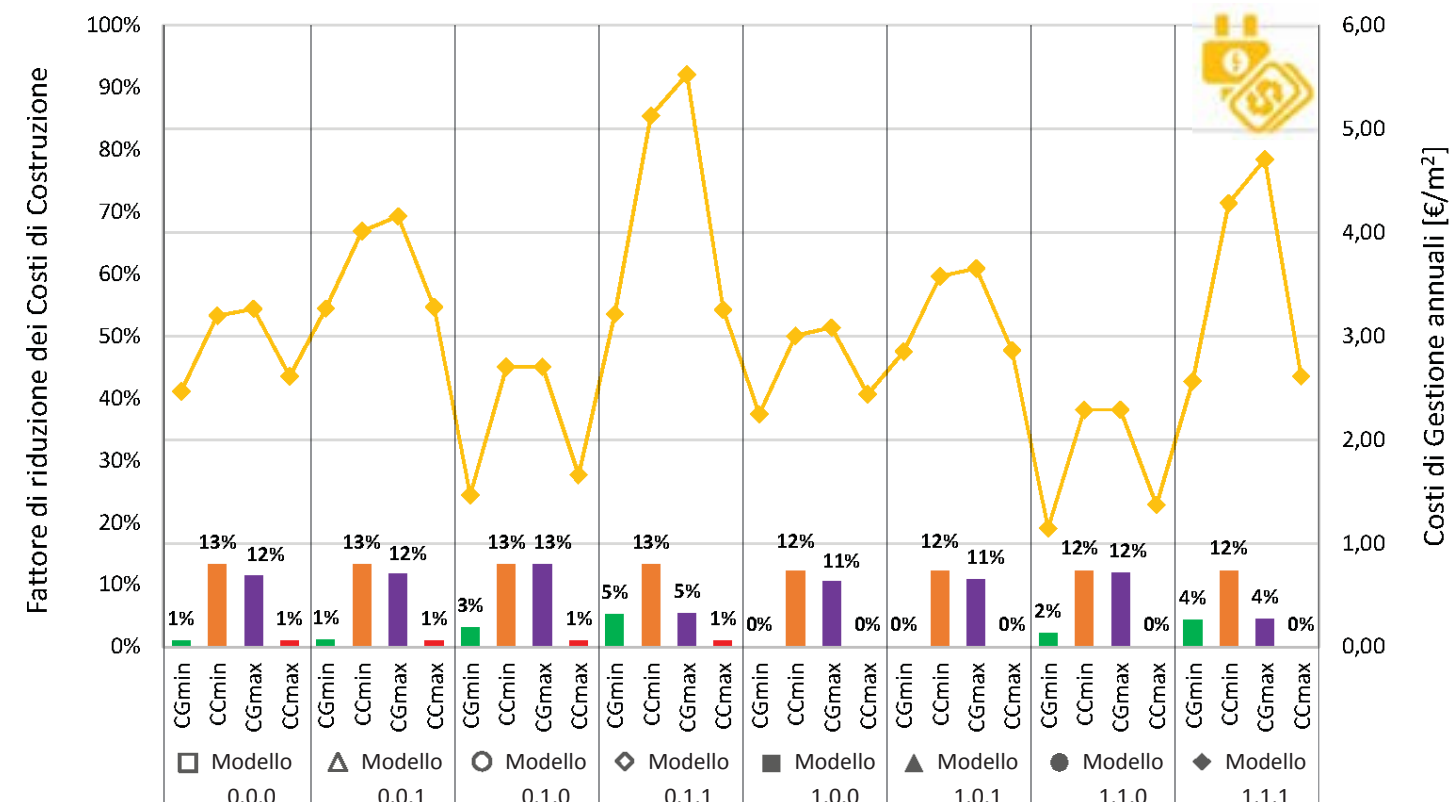
Considerazioni:

- il **fabbisogno energetico** aumenta a fronte di carichi interni maggiori;
- la **ventilazione naturale** comporta una minore sensibilità del modello nei confronti della variazione dei carichi interni;
- con la **ventilazione meccanica e recupero di calore** si ottengono i fabbisogni minori;
- la presenza di **massa termica interna** riduce in ogni caso il consumo energetico rispetto alla controparte con pareti interne isolate.

LEGENDA COLORI

- Soluzioni a fabbisogno energetico minimo
- Soluzioni a costo di costruzione minimo
- Soluzioni a fabbisogno energetico massimo
- Soluzioni a costo di costruzione massimo
- Costi di gestione per unità di superficie utile

## INTERDIPENDENZA TRA COSTI DI COSTRUZIONE E COSTI DI GESTIONE



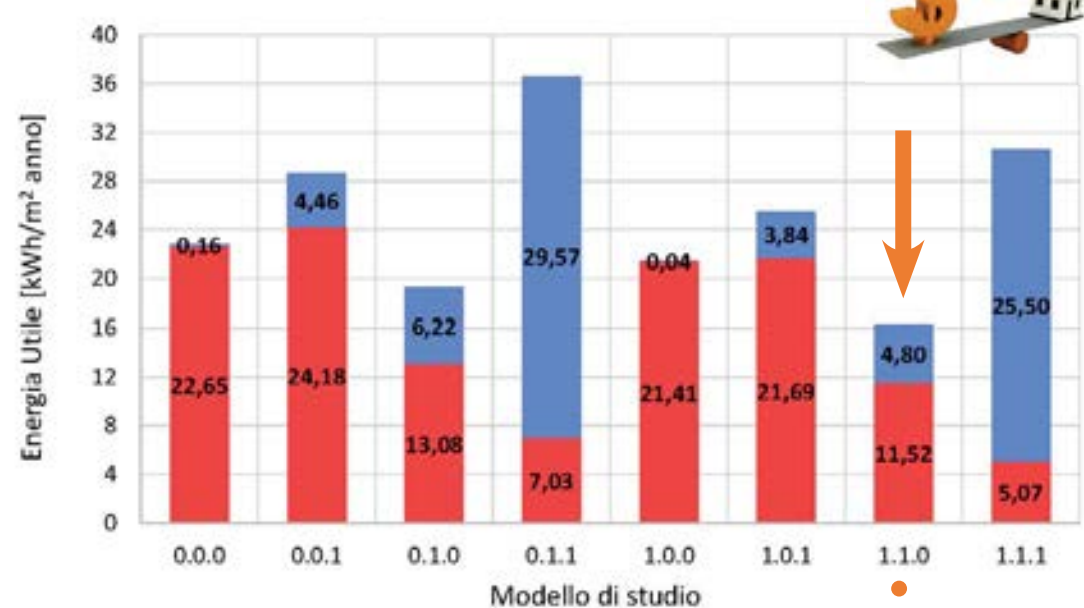
Valori notevoli ottenuti dal processo di ottimizzazione per gli 8 modelli di studio

ISTOGRAMMI: **riduzione percentuale** dei costi di costruzione rispetto al valore massimo ottenibile.

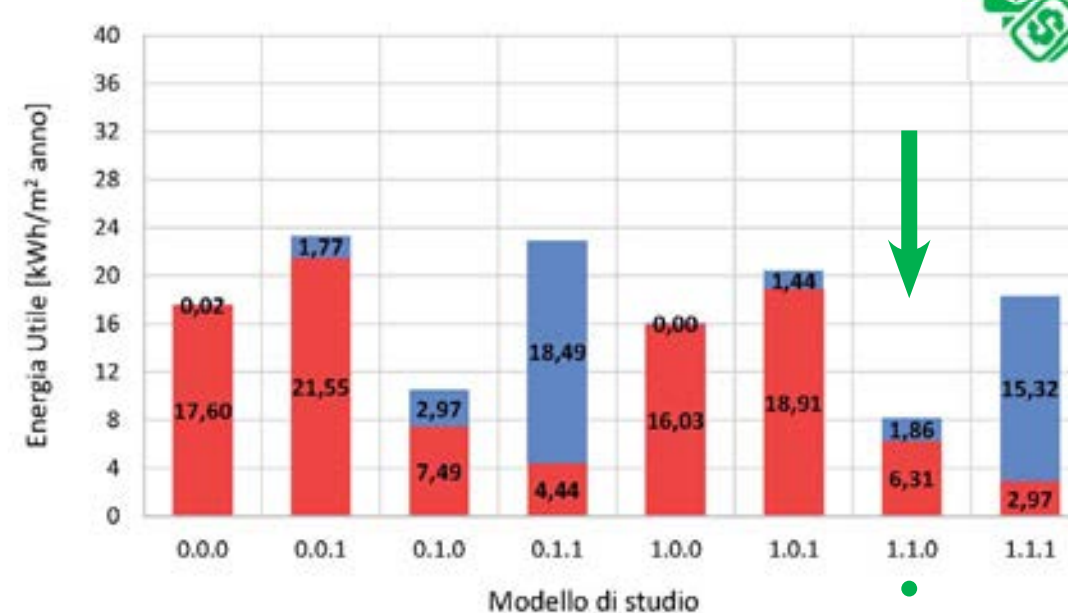
SPEZZATA: **costo di gestione** al metro quadro relativo a ciascuna soluzione.

Le soluzioni a risparmio maggiore comportano mediamente anche maggiori consumi energetici.

### FABBISOGNO ENERGETICO A COSTO DI COSTRUZIONE MINIMO



### FABBISOGNO ENERGETICO A COSTO DI GESTIONE MINIMO



### CONCLUSIONE

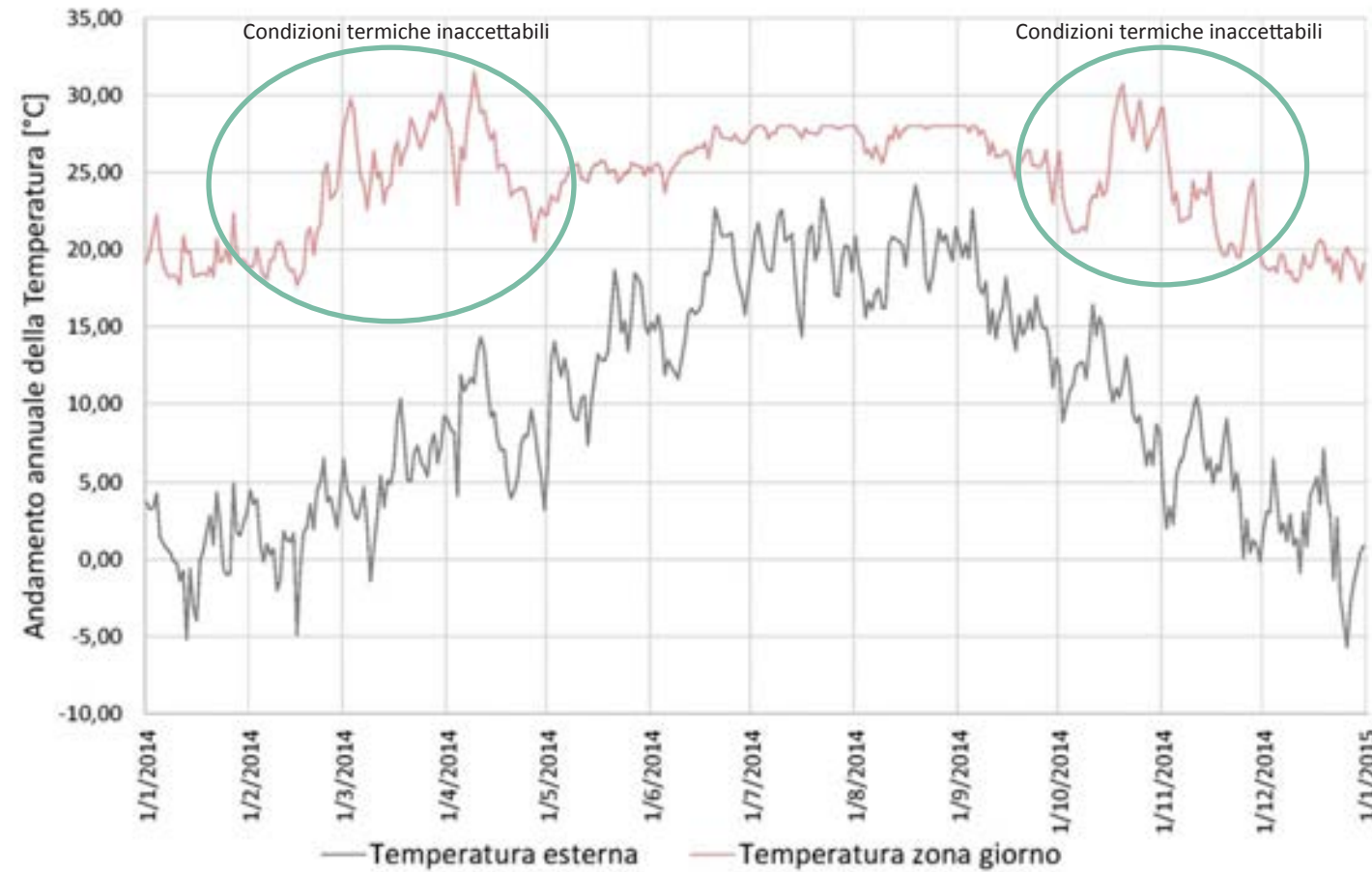


Si evidenzia come le soluzioni a ventilazione naturale richiedano molta meno energia per il raffrescamento, mentre le soluzioni a ventilazione meccanica richiedono meno energia per il riscaldamento.

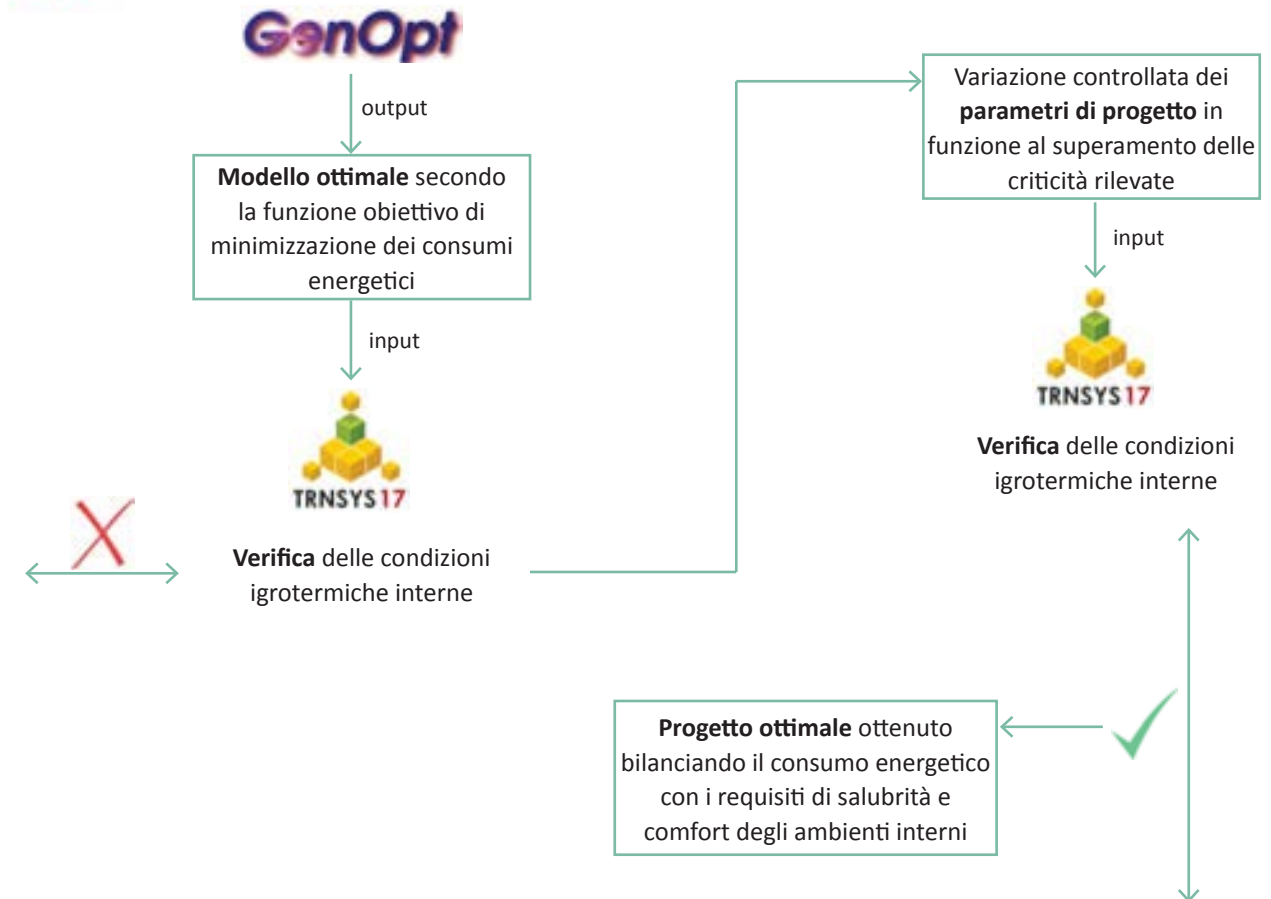
Una maggiore capacità termica interna comporta una globale seppur contenuta riduzione dei consumi. Pertanto il progetto ottimizzato prevede l'impiego di ventilazione meccanica con recupero di calore nel periodo invernale, mentre nel periodo estivo si favorisce una ventilazione naturale con controllo della temperatura.



# CONTROLLO DELLA TEMPERATURA INTERNA NEL CASO A CONSUMO ENERGETICO MINIMO

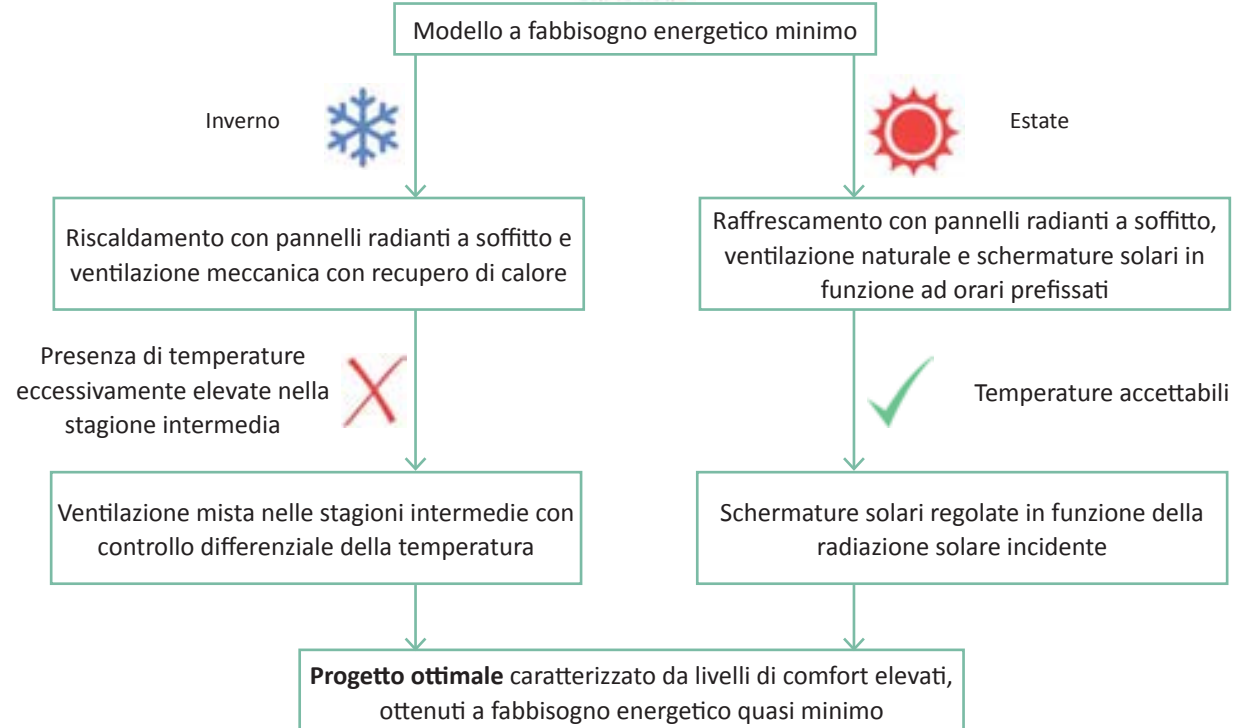


# PROCEDIMENTO DI RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ

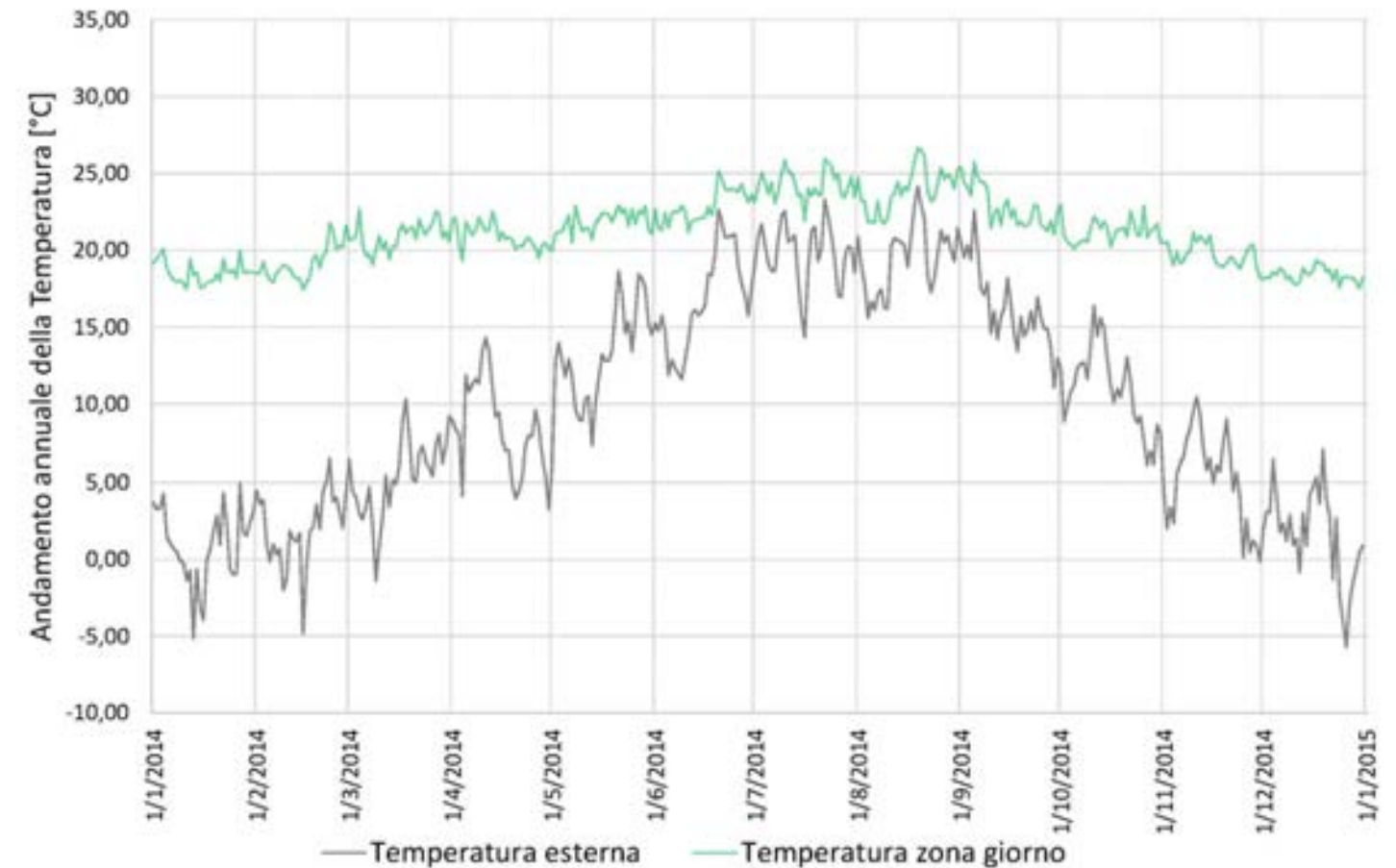


## PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO DEL MODELLO NELLA SIMULAZIONE DINAMICA

In base al funzionamento del software non è previsto un controllo del limite superiore della temperatura nell'implementazione del sistema di riscaldamento

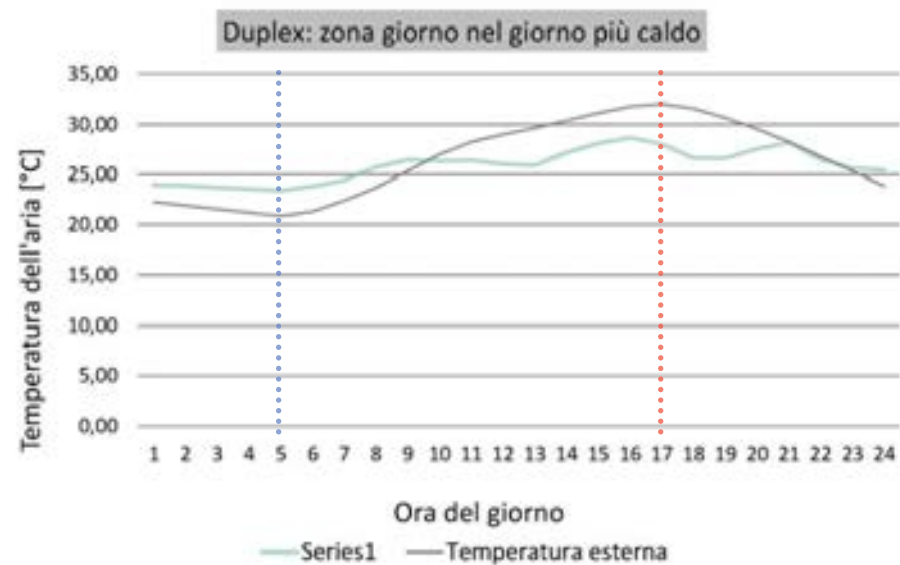


## REVISIONE DEL PROGETTO FINALIZZATA ALLA MASSIMIZZAZIONE DEL COMFORT





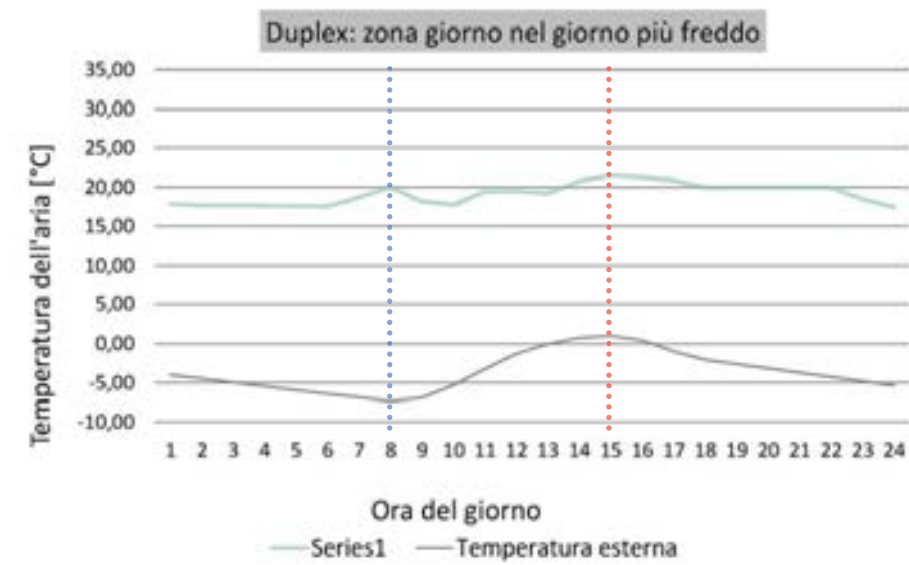
### LA TEMPERATURA INTERNA NEL GIORNO ESTREMO ESTIVO ( 9 LUGLIO )



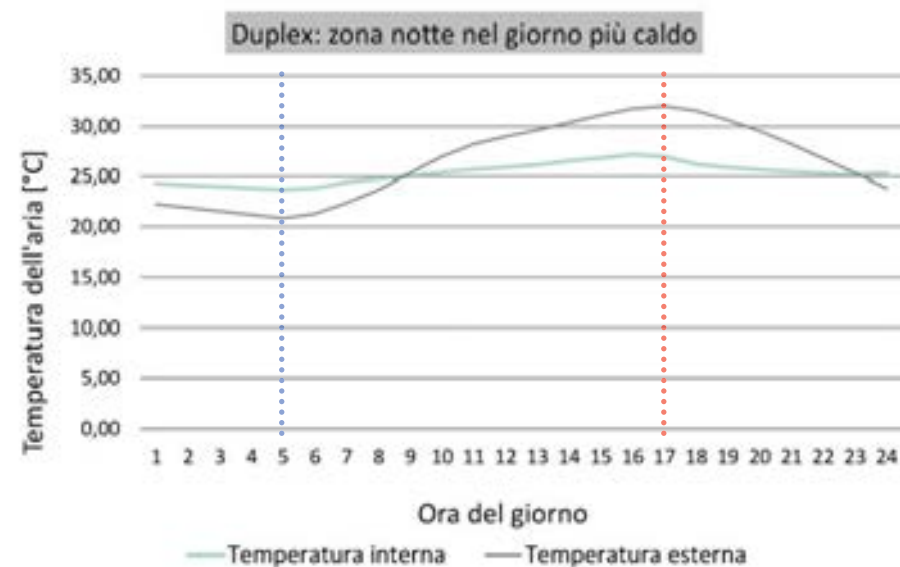
Massime	Ore 17	Minime	Ore 5
T esterna [°C]	32,05	T esterna [°C]	20,85
T interna [°C]	28,02	T interna [°C]	23,40
Attenuazione	-4,03	Attenuazione	+2,55



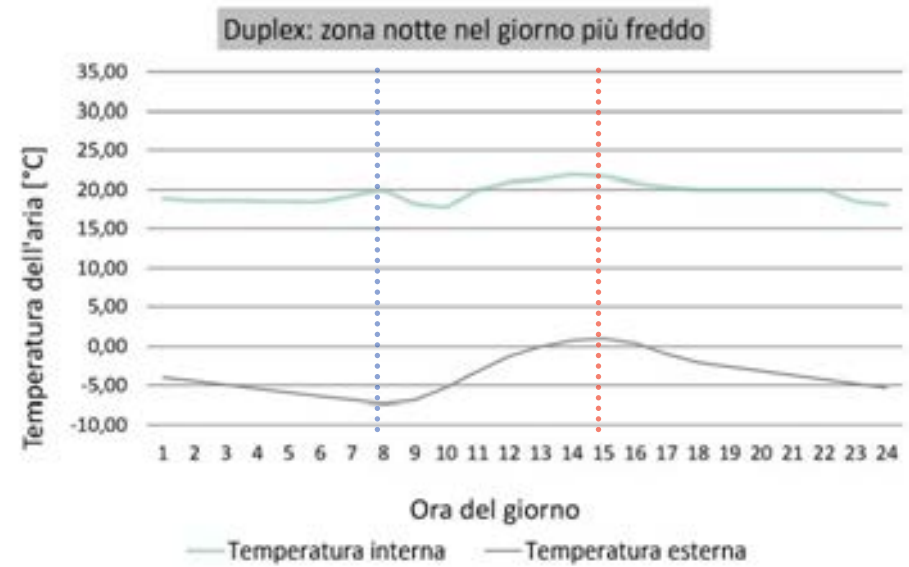
### LA TEMPERATURA INTERNA NEL GIORNO ESTREMO INVERNALE ( 25 DICEMBRE )



Massime	Ore 15	Minime	Ore 8
T esterna [°C]	1,05	T esterna [°C]	-7,35
T interna [°C]	21,48	T interna [°C]	20,00
Attenuazione	+20,43	Attenuazione	+27,35



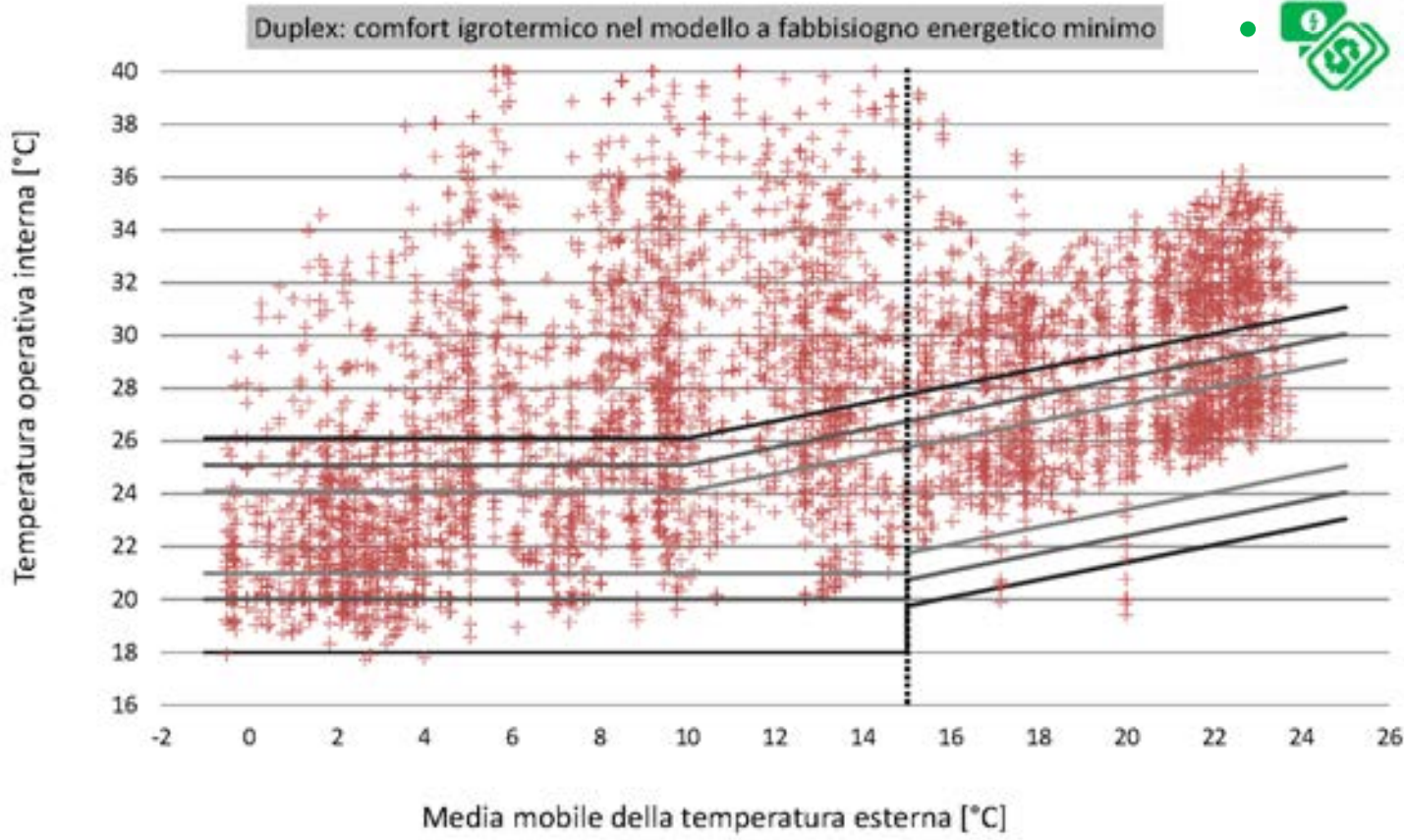
Massime	Ore 17	Minime	Ore 5
T esterna [°C]	32,05	T esterna [°C]	20,85
T interna [°C]	26,98	T interna [°C]	23,70
Attenuazione	-5,07	Attenuazione	+2,85



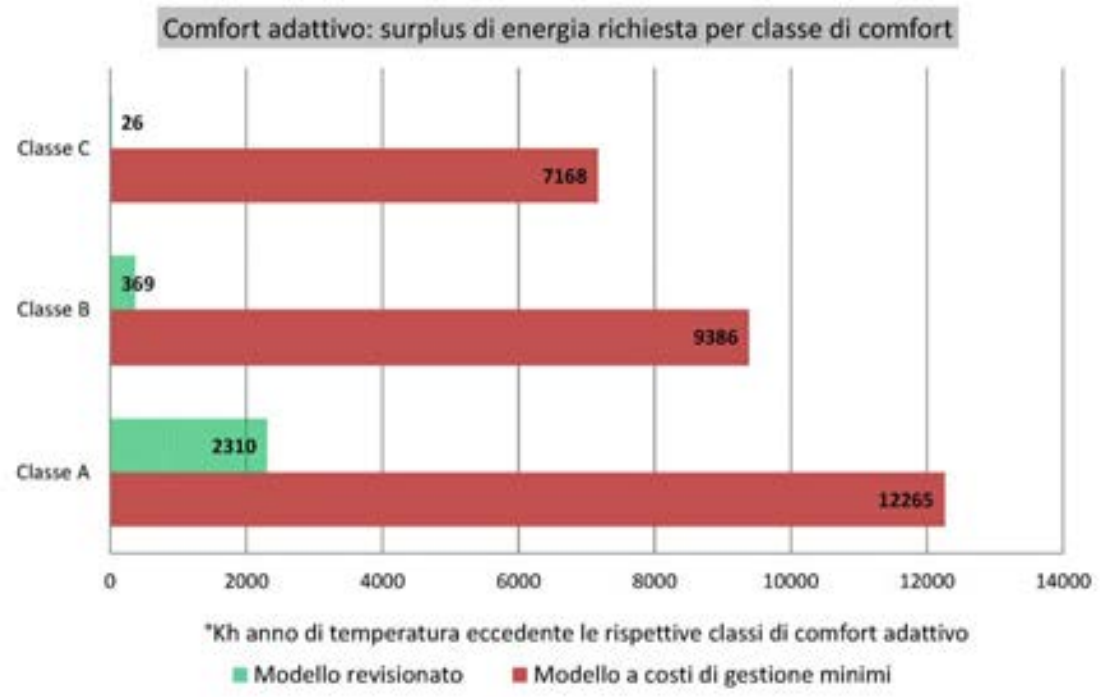
Massime	25 Dic	Minime	25 Dic
T esterna [°C]	1,05	T esterna [°C]	-7,35
T interna [°C]	21,67	T interna [°C]	20,00
Attenuazione	+20,62	Attenuazione	+27,35



# ANALISI DETTAGLIATA DEI LIVELLI DI COMFORT ADATTIVO

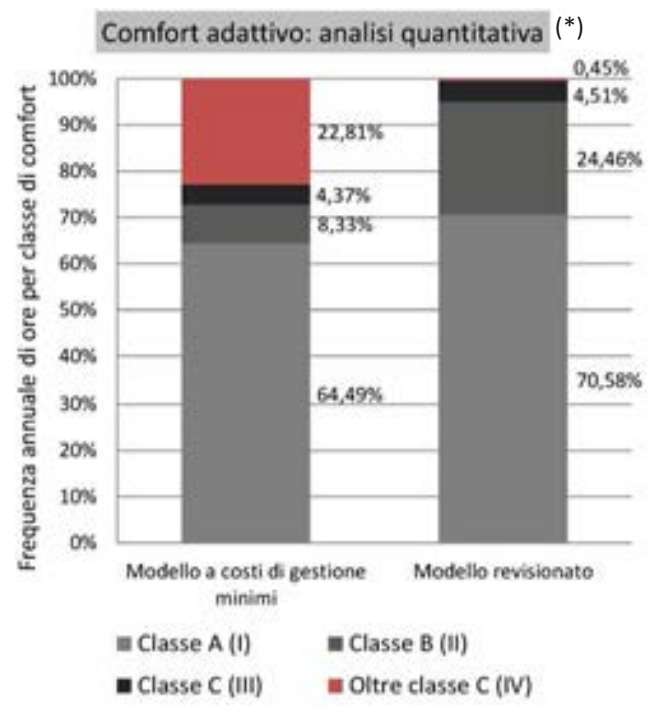


Temperature interne elevate portano ad un **incremento del fabbisogno energetico** per riportare l'edificio in condizioni di comfort

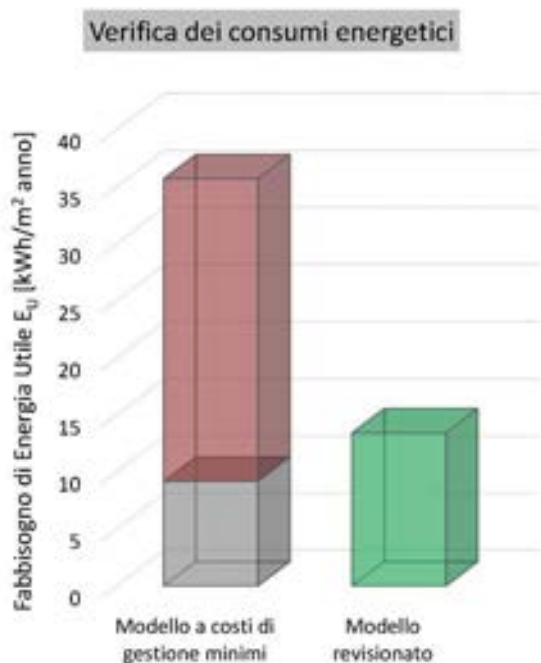


Tramite un trade-off tra prestazioni e costi di gestione si portano le condizioni igrotermiche interne a livelli di eccellenza.

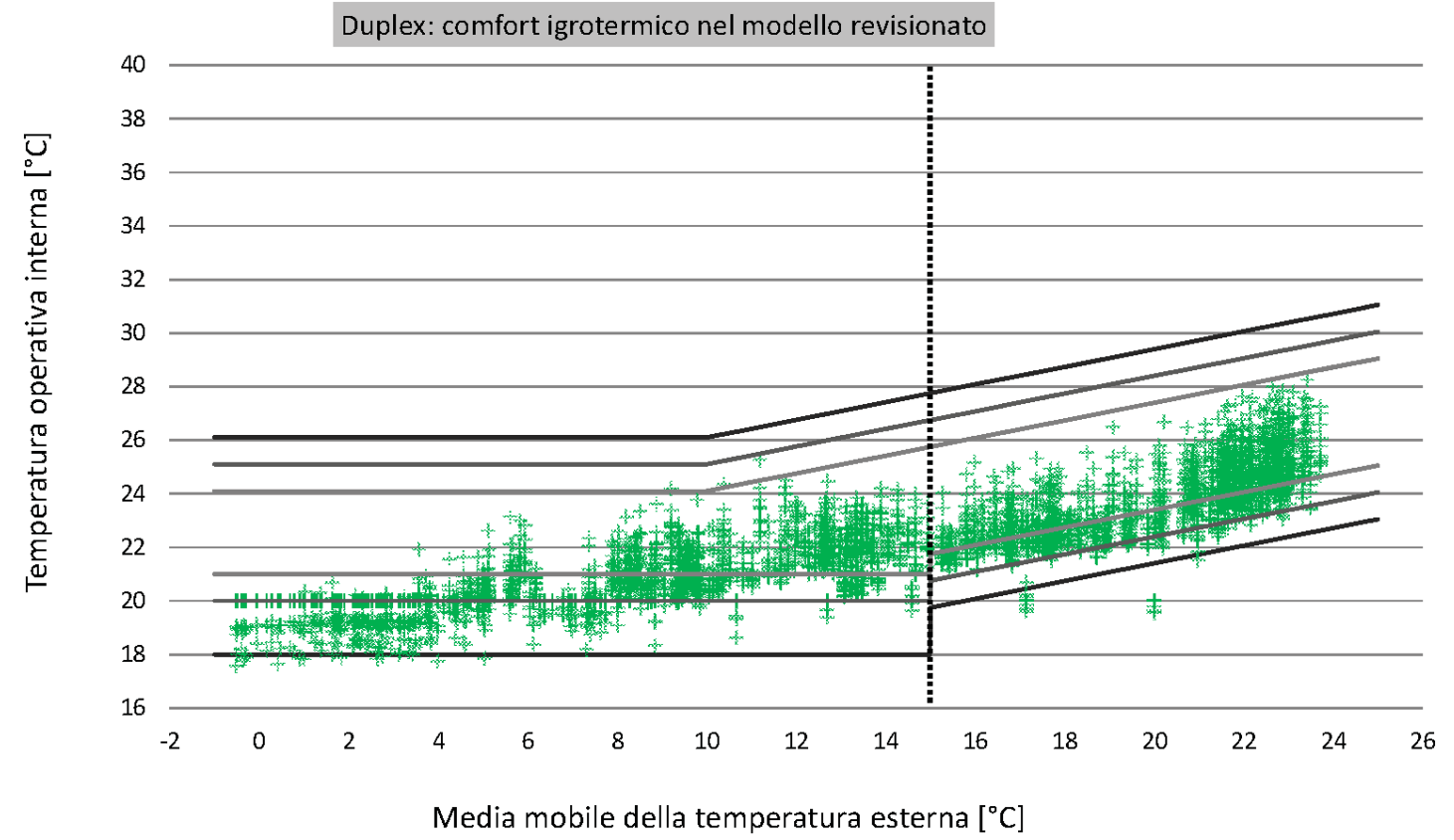
## VERIFICA COMPARATIVA TRA I DUE MODELLI



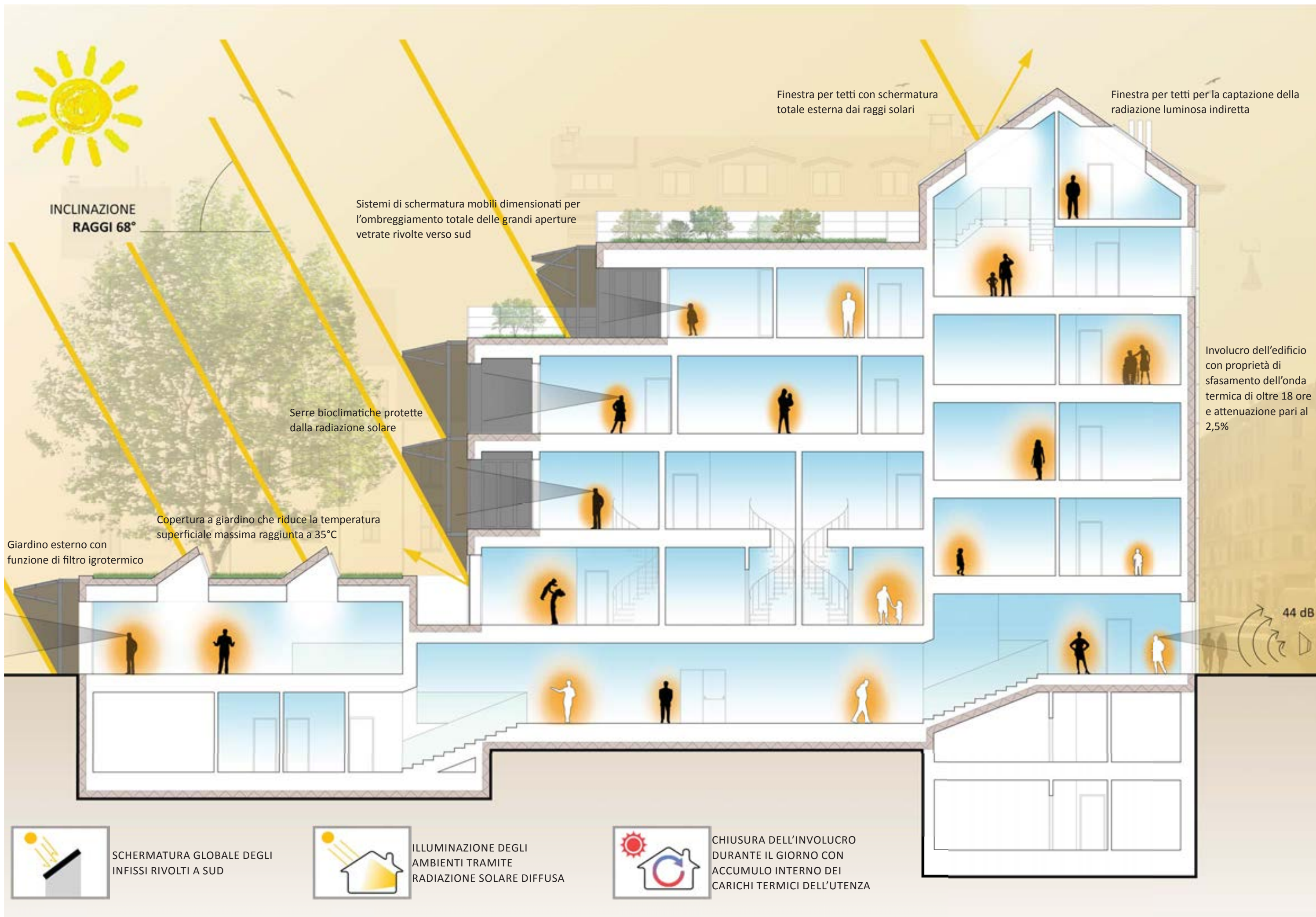
Aumento delle ore annuali in classe di comfort igrotermico di tipo adattivo: **+22%**



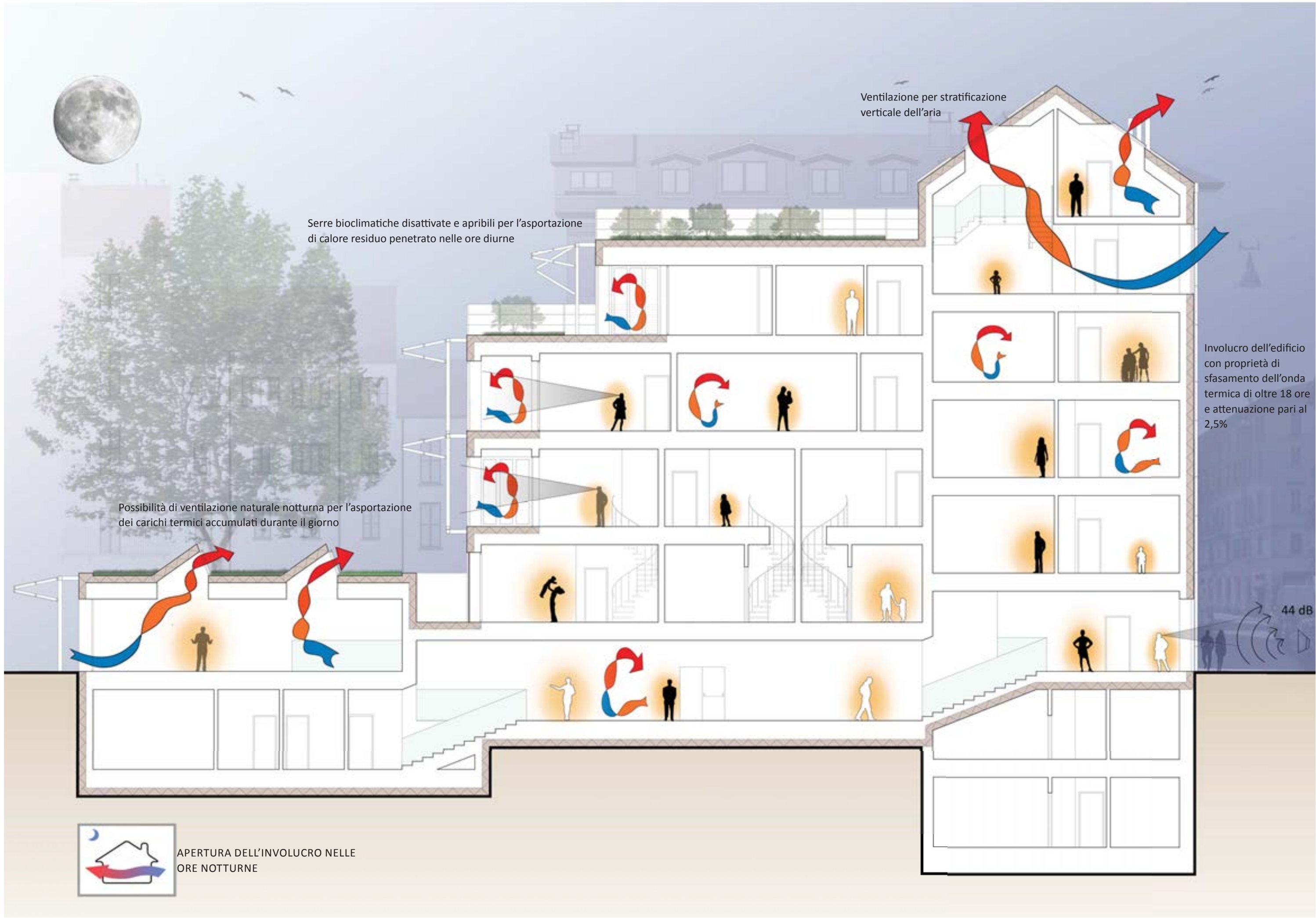
Variatione reale del fabbisogno energetico: **-62%**

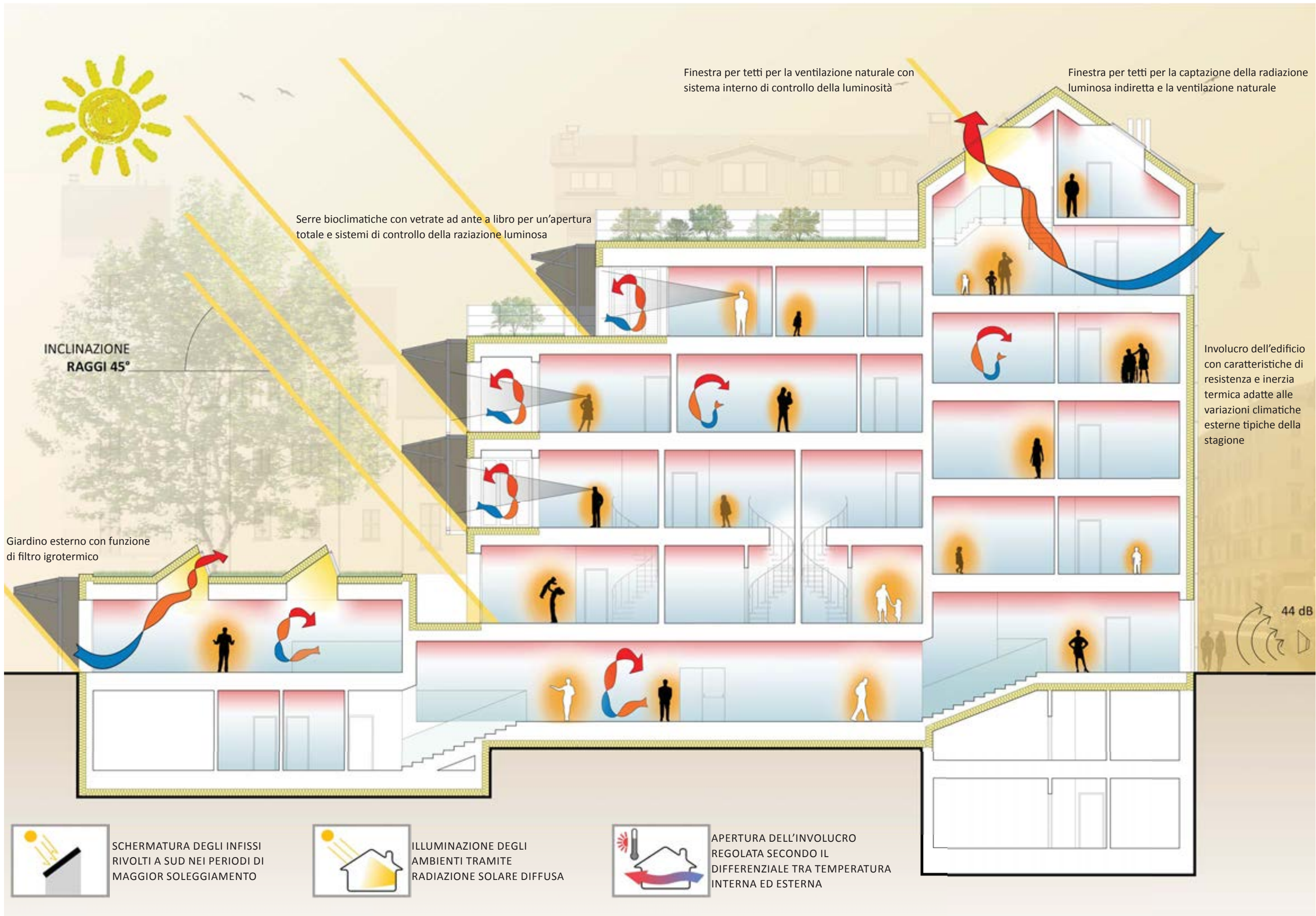


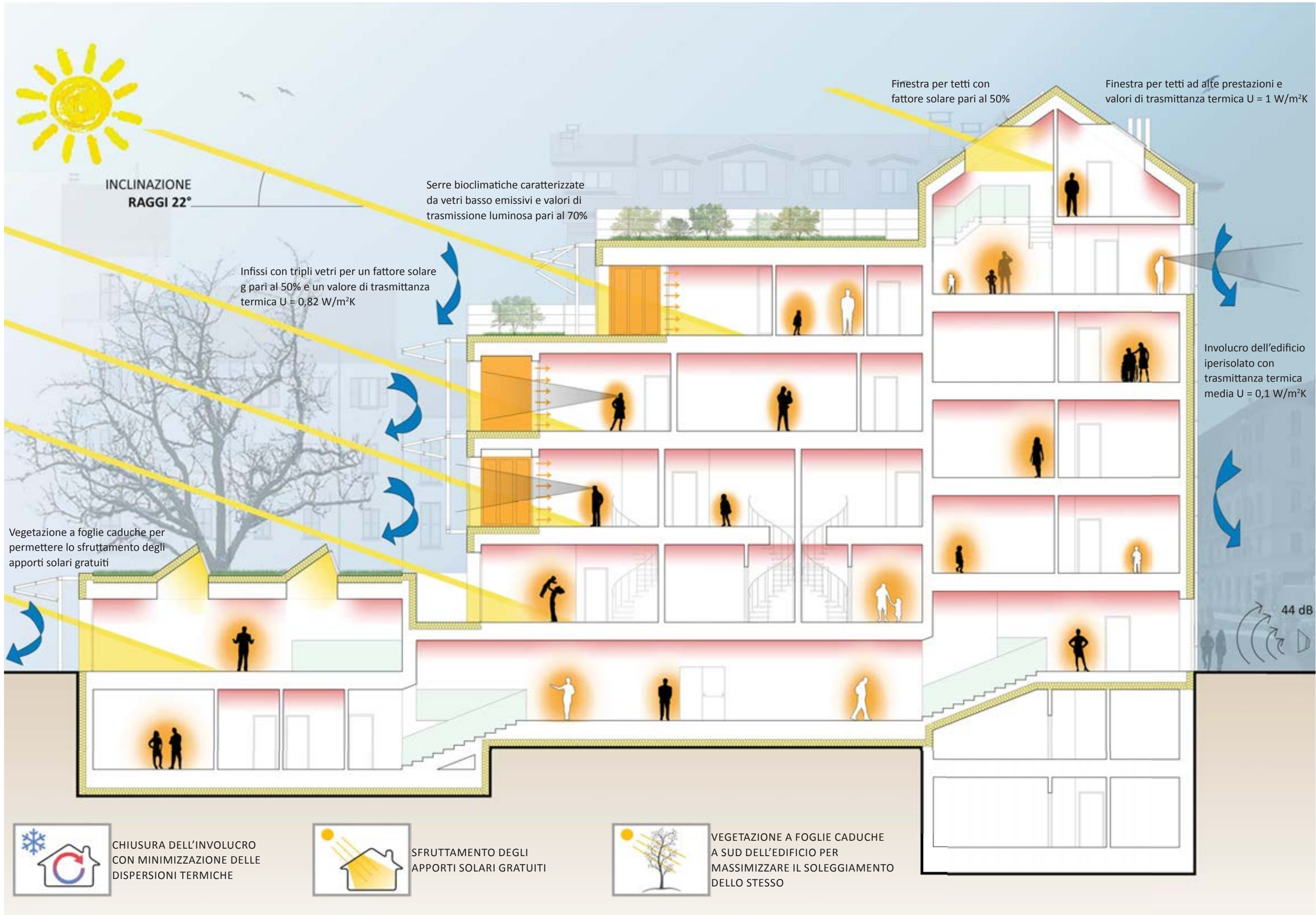
(\*) Come indicato nella norma **UNI EN 15251**, Appendice A.2, sono definite 3 classi di qualità dell'aria interna dell'edificio; si riportano le percentuali di ore all'anno che rientrano in ciascuna classe.



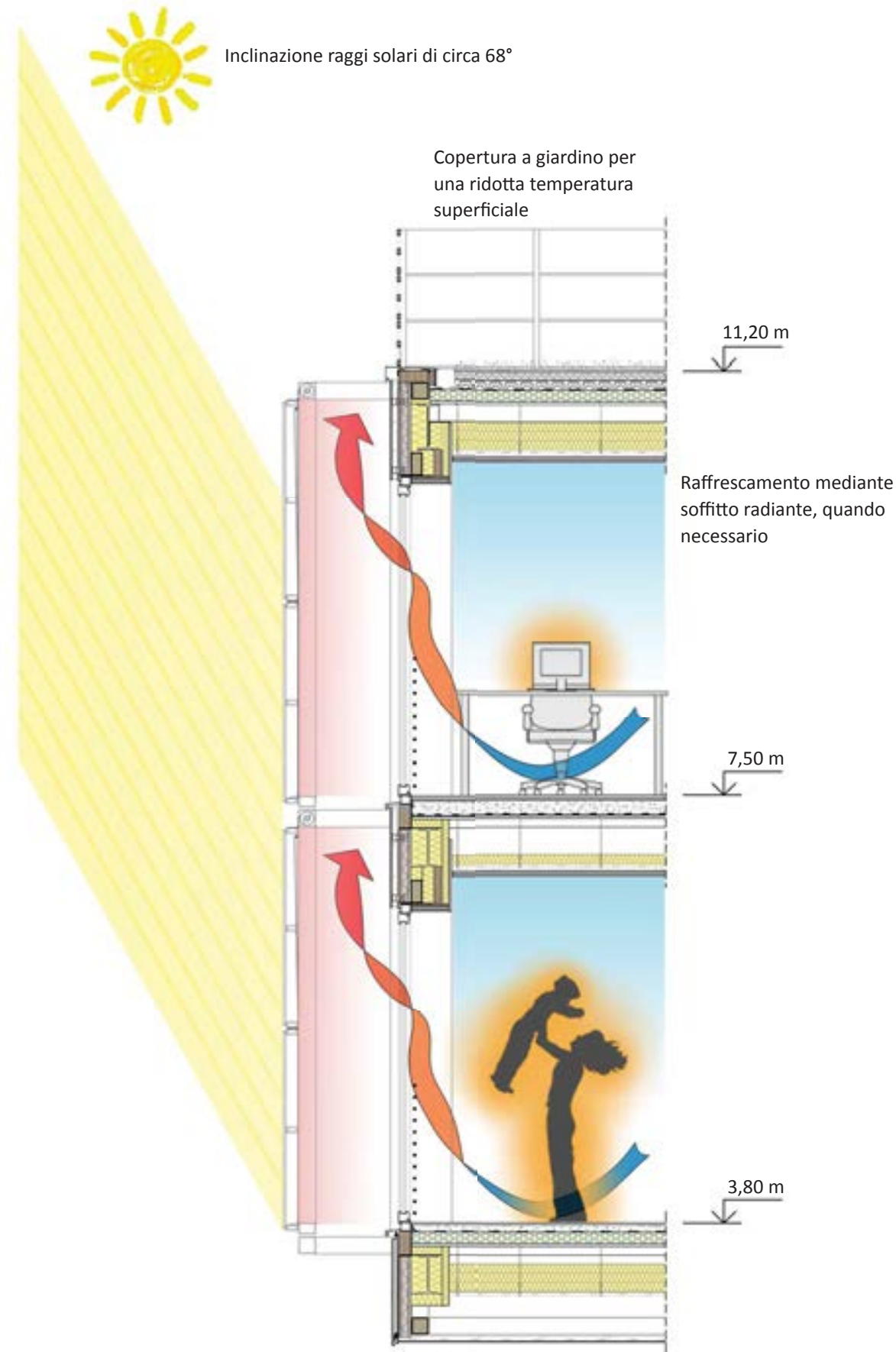






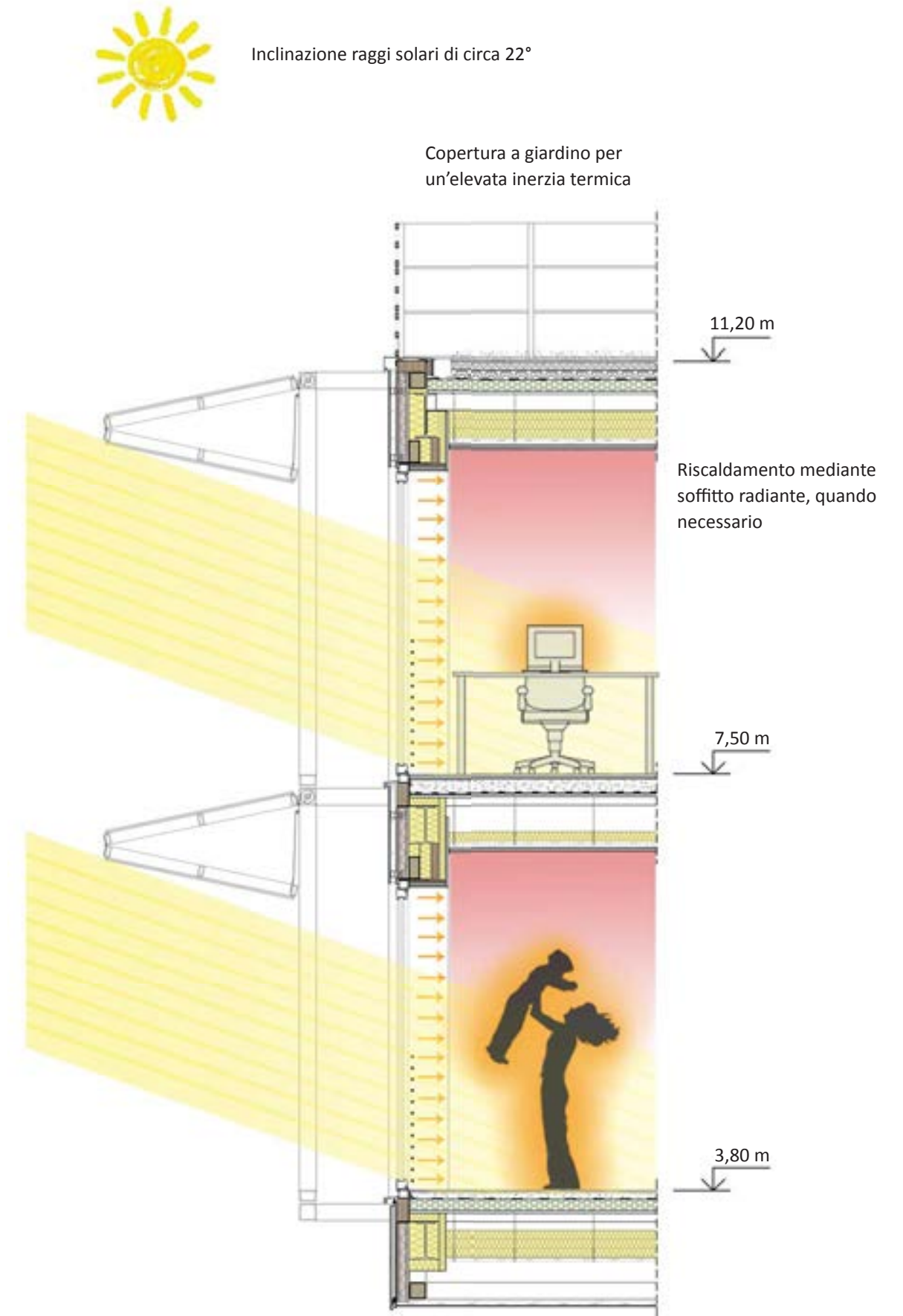


STAGIONE ESTIVA - SCHERMATURE ABBASSATE



Le schermature abbassate formano una seconda facciata esterna all'edificio e aperta sia lateralmente che superiormente e inferiormente: per effetto della radiazione luminosa e del surriscaldamento degli elementi della schermatura si realizza una ventilazione per effetto camino utile per asportare più efficacemente il calore dalle serre bioclimatiche.

STAGIONE INVERNALE - SCHERMATURE ALZATE



Le schermature alzate permettono il passaggio della radiazione luminosa invernale: il funzionamento delle serre bioclimatiche è del tipo ad assorbimento diretto, con un discreto contributo di accumulo termico dato dagli strati superficiali del pavimento, costituiti da pannelli di gesso rinforzato e da argilla granulare.

Copertura con sistema a tetto giardino  
Abbassamento delle temperature superficiali

Serre bioclimatiche ad apporti diretti  
Schermature solari mobili

Vegetazione a foglie caduche

Pannelli solari ibridi  
250 Wp - Schema 8 pannelli

Pannelli radianti a soffitto per riscaldamento e raffreddamento

Espulsione aria esausta

Presa d'aria in ingresso

Recupero dell'acqua  
piovana

10'000 L

VMC a doppio flusso  
2000 m<sup>3</sup>/h  
tipo Aldes

SCELTE IMPIANTISTICHE

Accumulo ACS e Riscaldamento  
150 L (Funzione Pubblica)  
tipo Giacomini

Pompa di calore  
Aria/Acqua  
6 kW (Funzione Pubblica)  
tipo Dimplex

Pannelli solari ibridi tipo Eclipse  
250 Wp - Schema 24 pannelli

Serre bioclimatiche ad apporti diretti  
Schermature solari mobili

Vegetazione a foglie caduche

Copertura con sistema a tetto giardino  
Abbassamento delle temperature superficiali

Pannelli radianti a soffitto per riscaldamento e raffreddamento

Espulsione aria esausta

Presa d'aria in ingresso

Rete elettrica

Rete idrica

SCELTE IMPIANTISTICHE



Accumulo ACS e Riscaldamento  
1500 L (Funzione Residenziale)  
tipo Giacomini



Inverter



Pompa di calore Aria/Acqua  
10 kW (Funzione Residenziale)  
tipo Dimplex



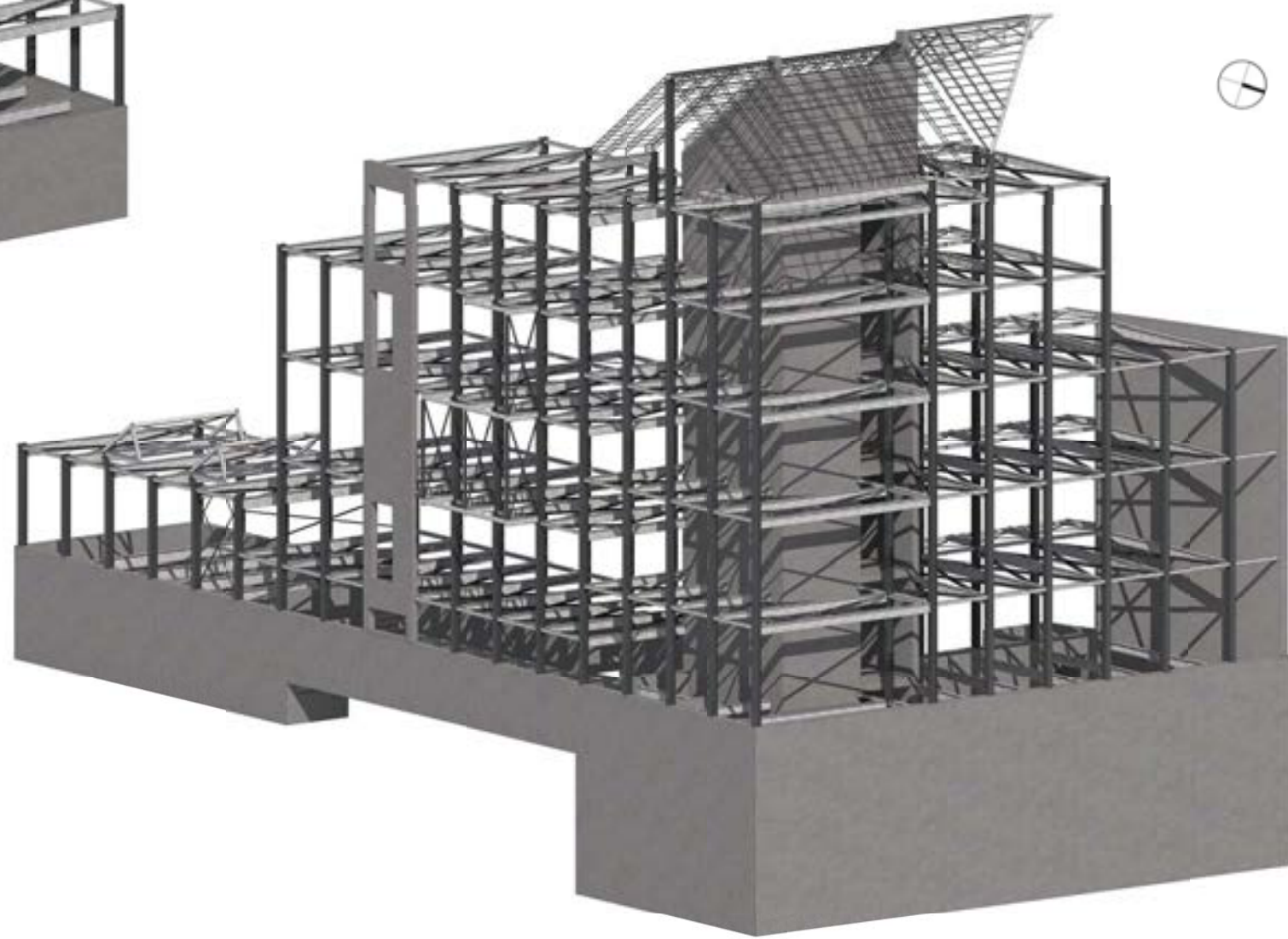
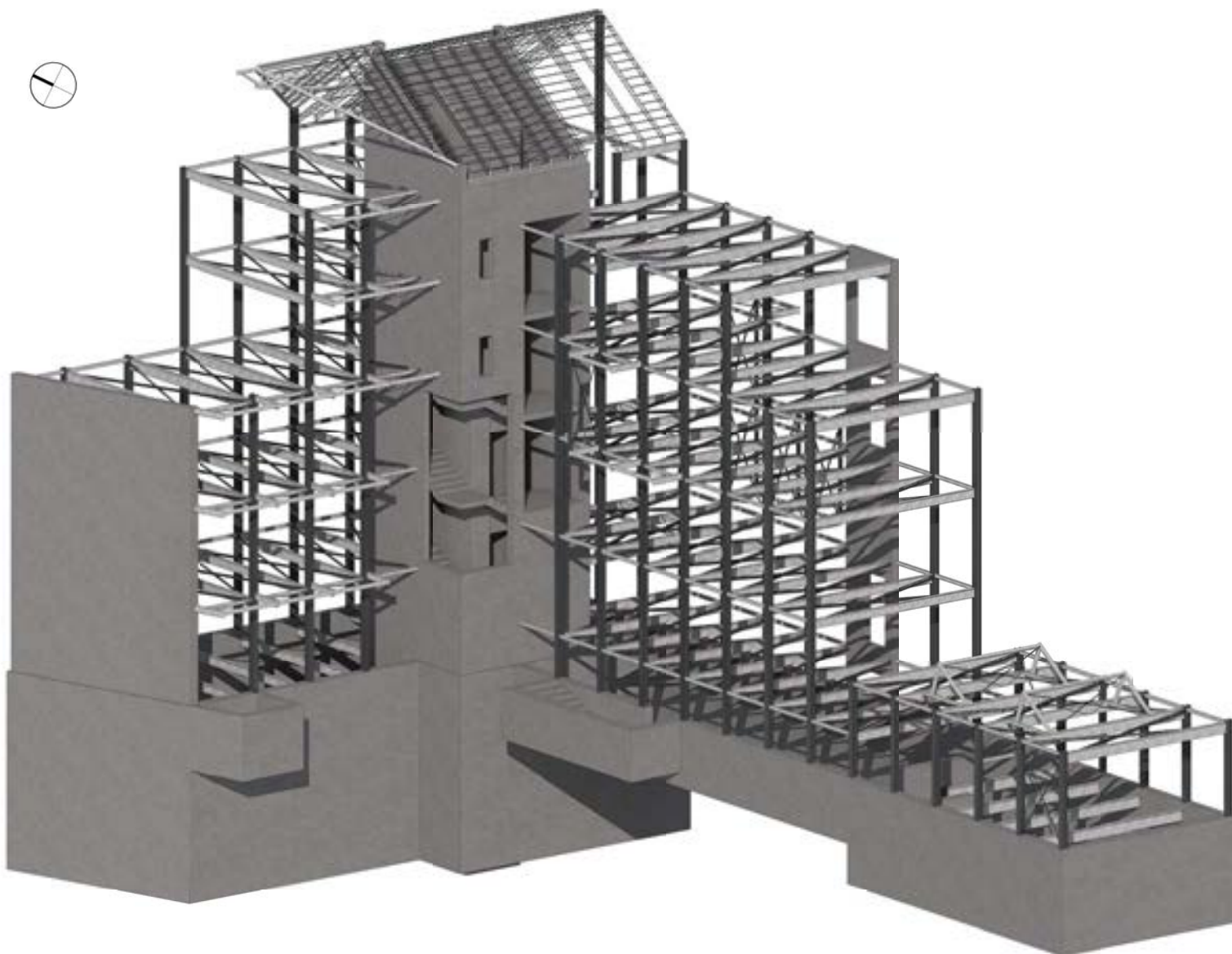
Contatore di  
produzione  
P



VMC a doppio flusso  
7000 m<sup>3</sup>/h tipo Aldes



Contatore di  
consumo  
C



MATERIALI PER USO STRUTTURALE

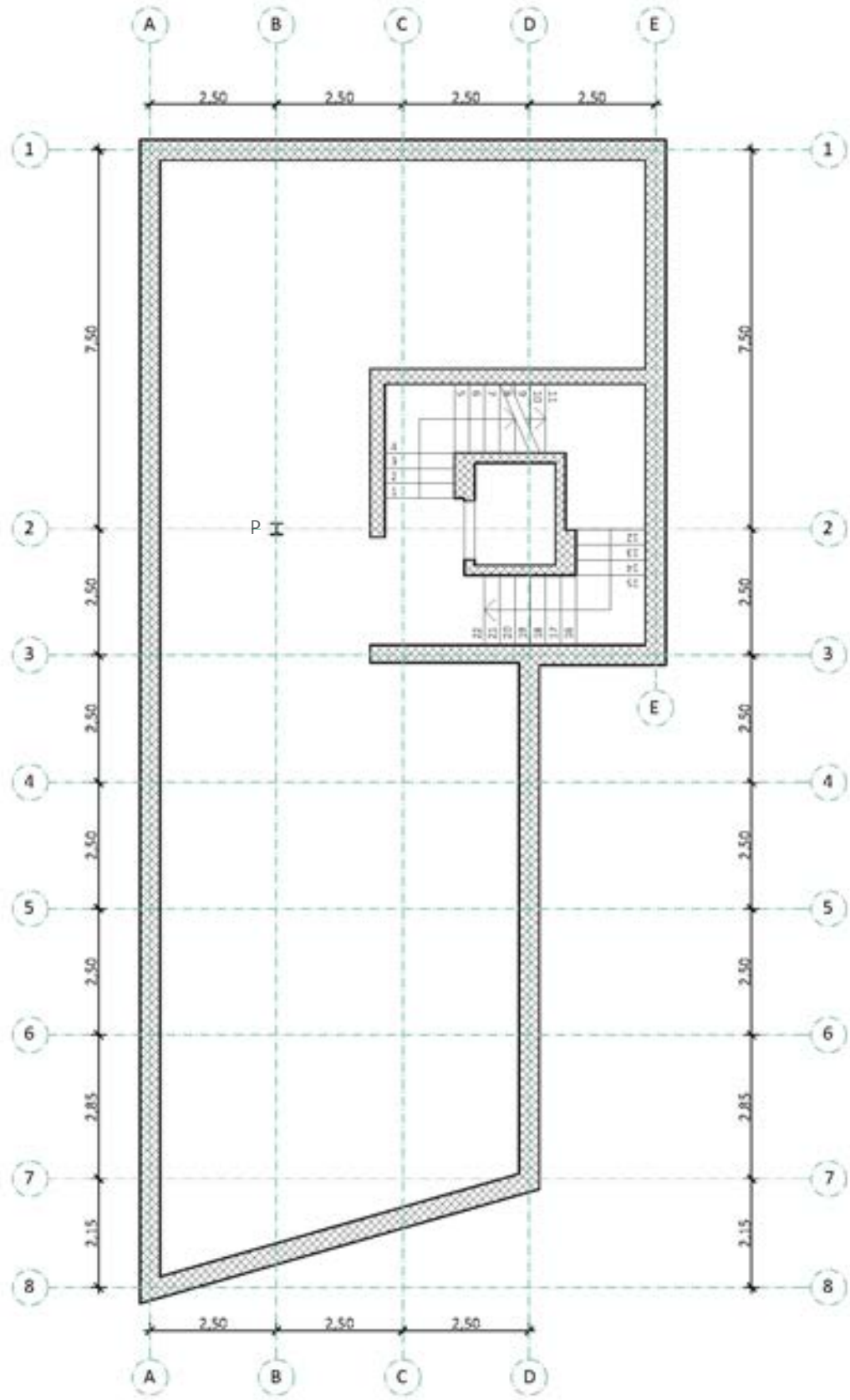
Materiale	Modulo di Young E [N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione caratteristica di snervamento f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione caratteristica di rottura f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Acciaio S275	210'000	275	430

Materiale	Modulo di Young E <sub>cm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza caratteristica a compressione f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Resistenza media a compressione f <sub>cm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Calcestruzzo C25/30	31'447	24,9	32,9

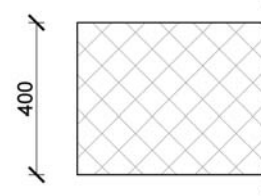
Materiale	Classe di resistenza	Tensione di snervamento f <sub>yb</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tensione di rottura f <sub>tb</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Bulloni	8.8	649	800

AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Carichi	Categoria	Valore [kN/m <sup>2</sup> ]
Permanenti non strutturali	Chiusura orizzontale C.O.01	4,41
	Chiusura orizzontale C.O.02	1,57
	Chiusura verticale C.V.01	3,79
	Partizioni verticali interne (g <sub>2</sub> equivalente)	1,6
	Partizioni orizzontali interne	1,57
Variabili	A - ambienti residenziali	2
	H - coperture praticabili (con affollamento)	4
	H - coperture accessibili per sola manutenzione	0,5
Pressione del vento	Superfici inclinate di falda	0,04
	Superfici verticali	0,46
Neve	Superficie orizzontale	1,2
	Superficie inclinata di falda	0,99

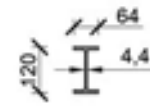


Setto in C.A. 400 mm con CLS 25/30



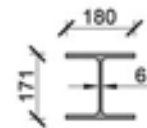
Parete contro terra

Profilo IPE 120



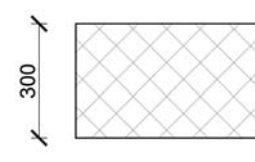
Trave secondaria di bordo

Profilo HEA 180



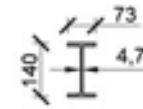
Pilastro

Setto in C.A. 300 mm con CLS 25/30



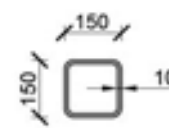
Struttura del corpo scala e dei controventi verticali

Profilo IPE 140



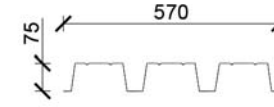
Trave secondaria

Profilo cavo Q 150X150



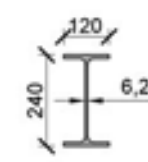
Trave per aggetti

Lamiera grecata non collaborante H75



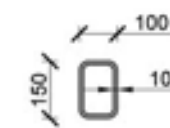
Struttura portante per partizioni interne

Profilo IPE 240



Trave a sbalzo

Profilo cavo R 150X100



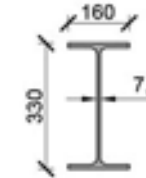
Pilastro per aggetti

Lamiera grecata non collaborante H150



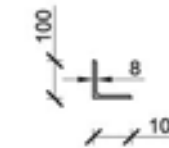
Struttura portante per chiusure orizzontali

Profilo IPE 330



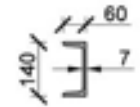
Trave principale per partizioni orizzontali

Profilo L 100X100



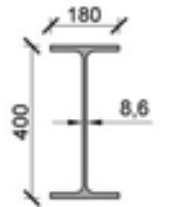
Controvento verticale

Profilo UPN 140



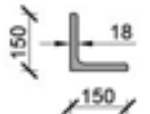
Trave per cavedi impiantistici

Profilo IPE 400



Trave principale per chiusure orizzontali

Profilo L 150X150

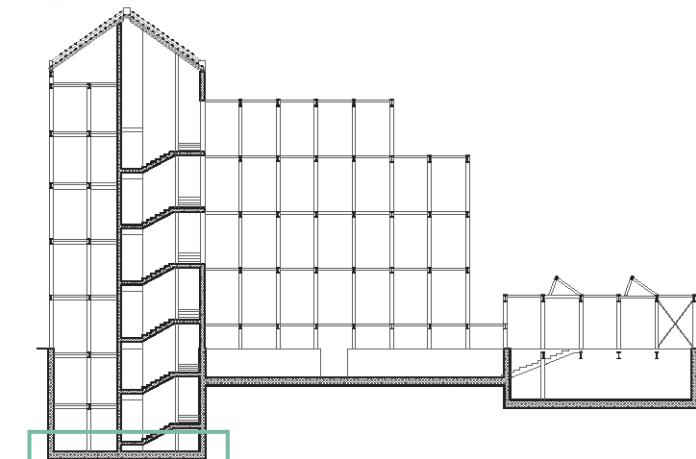


Controvento orizzontale

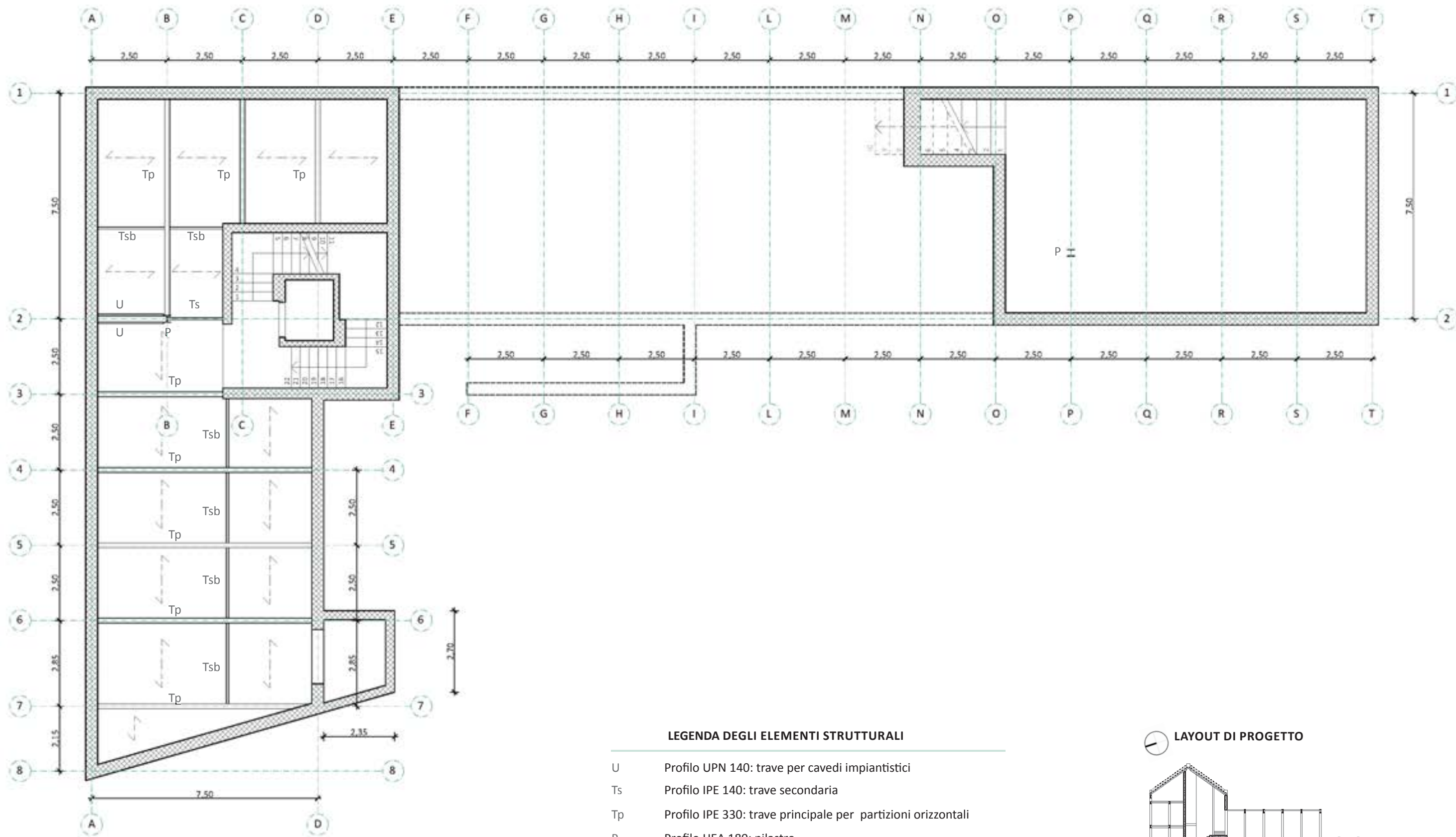
LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

P Profilo HEA 180: pilastro

LAYOUT DI PROGETTO



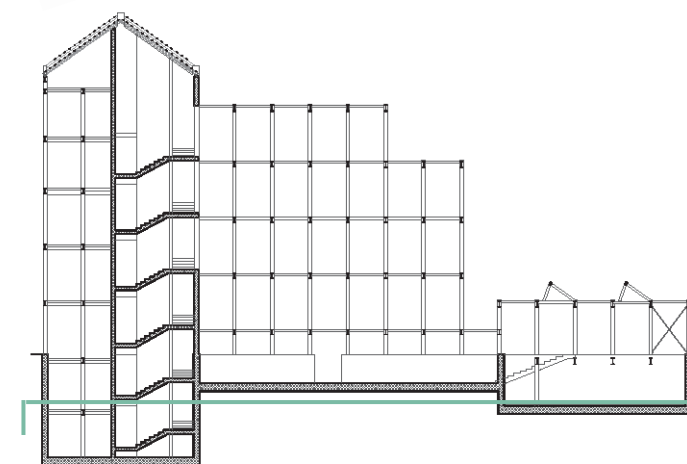


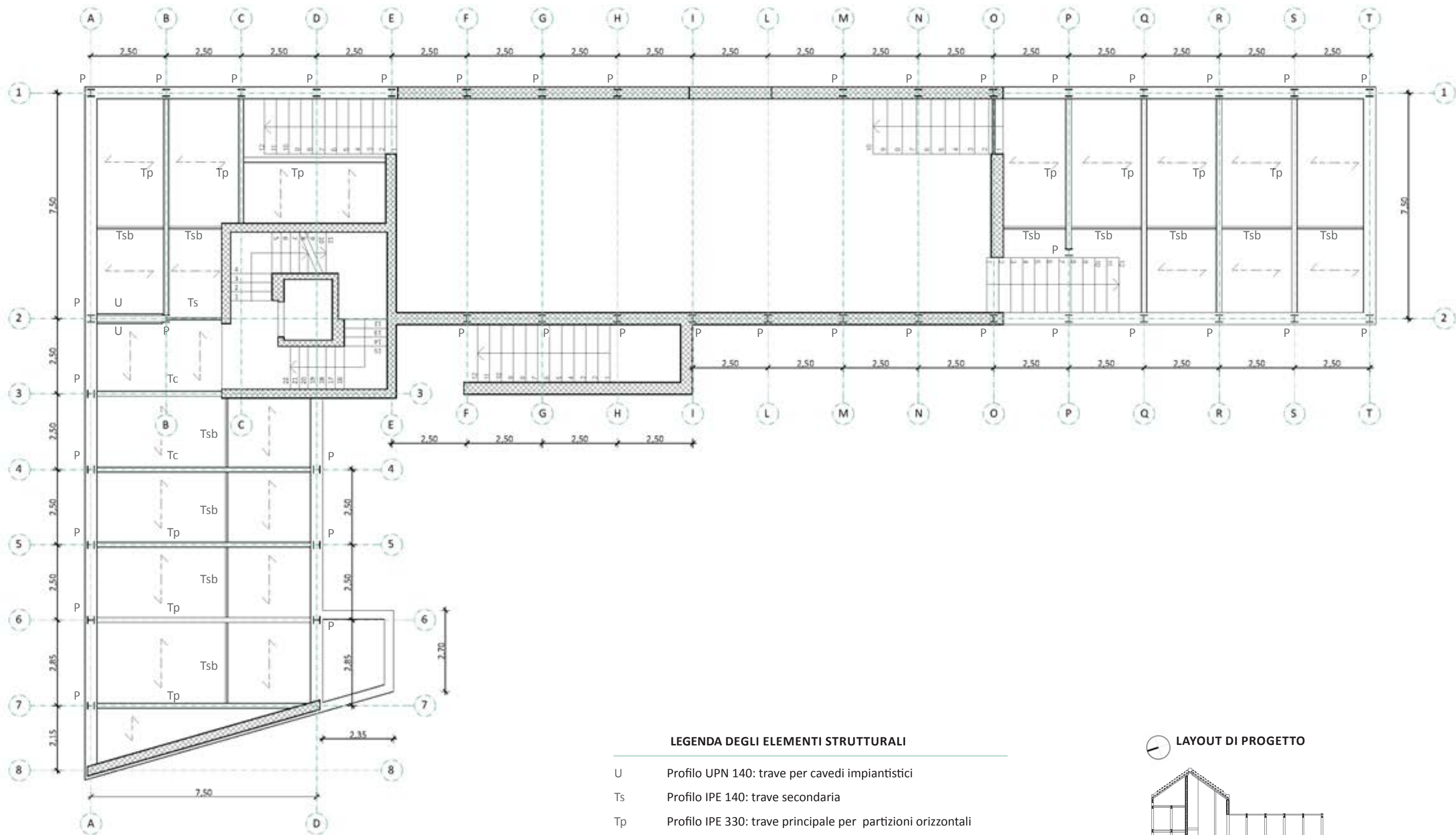


**LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria

**LAYOUT DI PROGETTO**

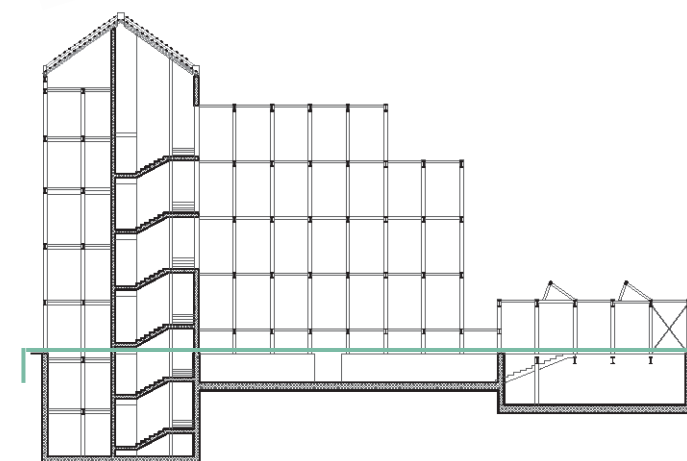


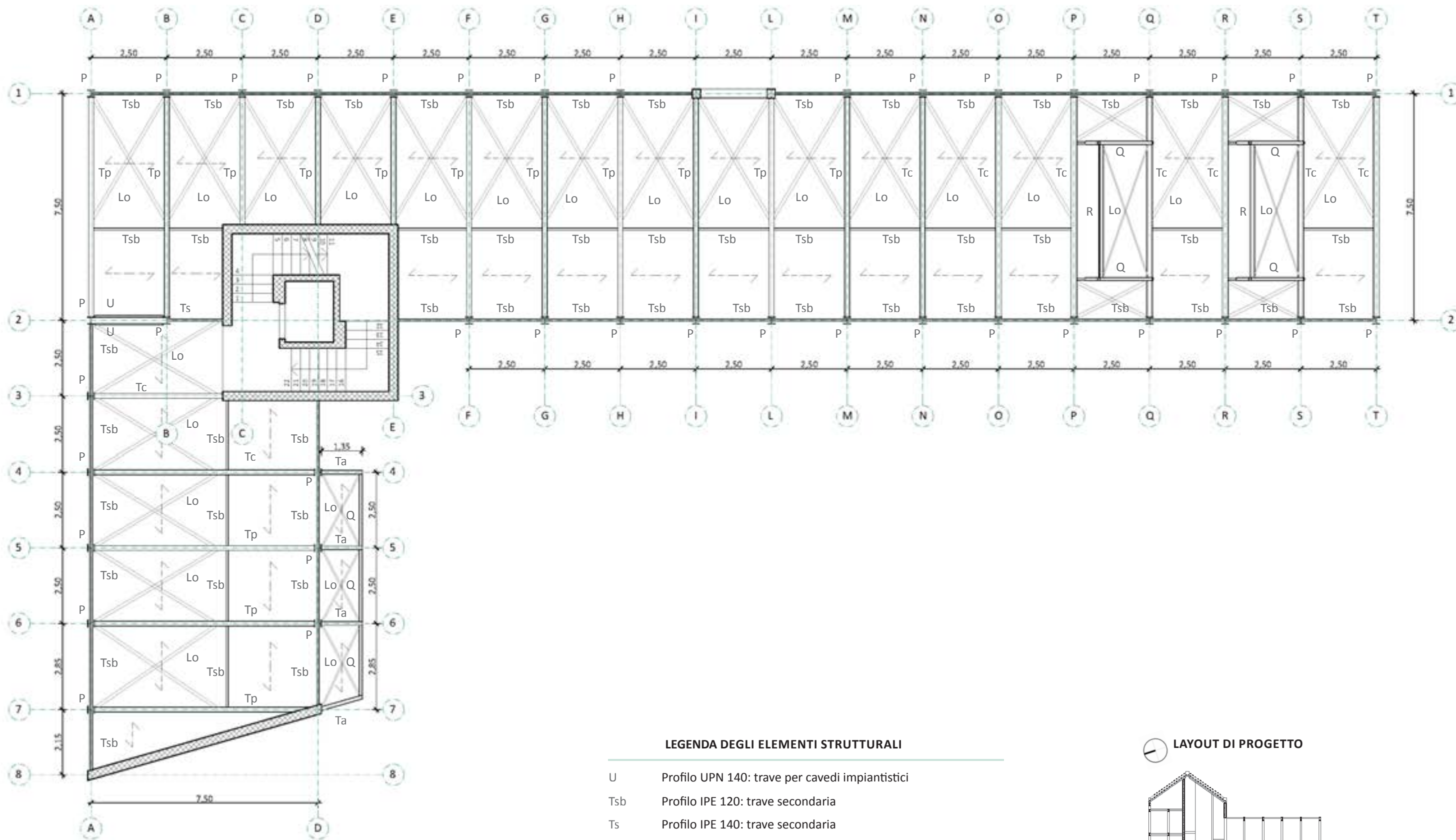


#### LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria

#### LAYOUT DI PROGETTO

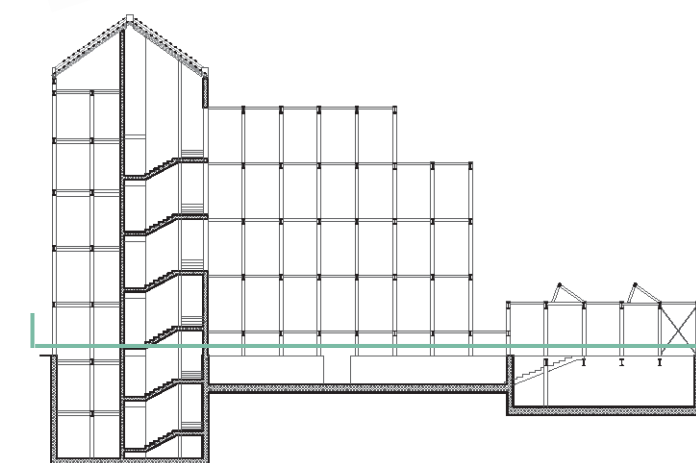


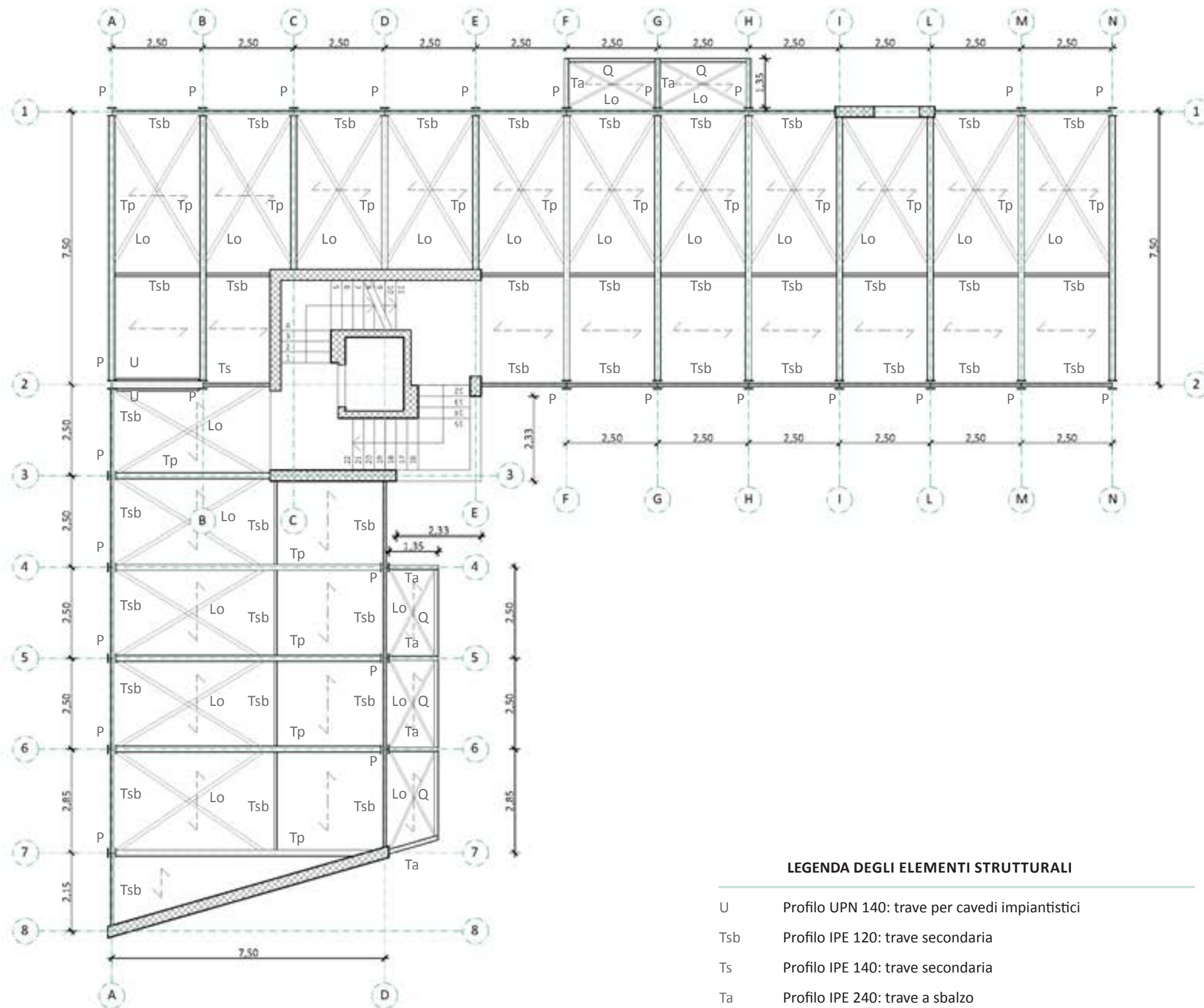


**LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Ta Profilo IPE 240: trave a sbalzo
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- R Profilo cavo R150X100: componente per elementi aggettanti
- Lo Profilo L150X150: elemento per controventi orizzontali

**LAYOUT DI PROGETTO**



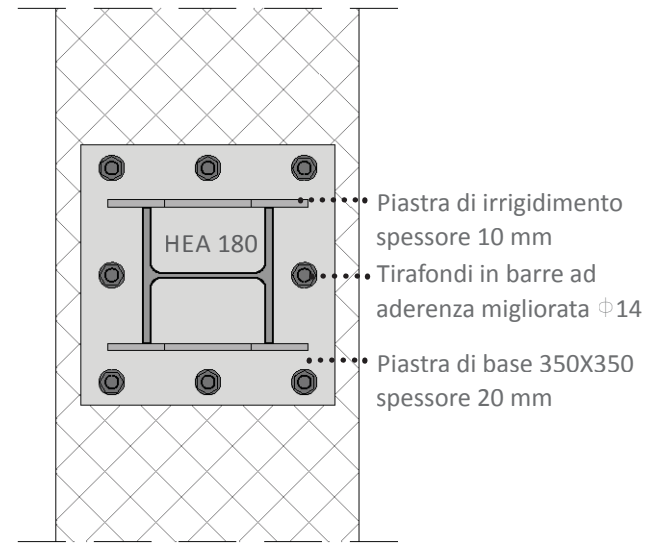


**LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

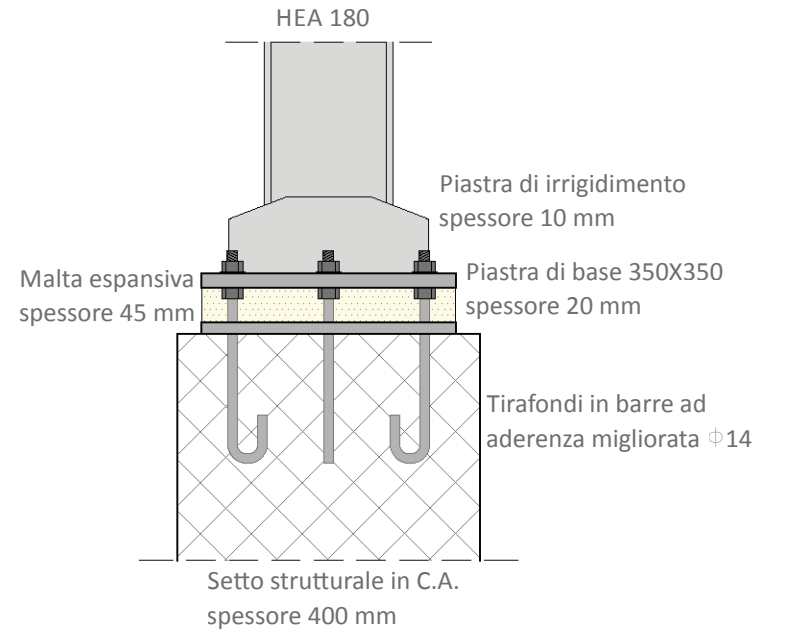
- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Ta Profilo IPE 240: trave a sbalzo
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- Lo Profilo L150X150: elemento per controventi orizzontali

**NODO STRUTTURALE - ATTACCO A TERRA DEI PILASTRI**

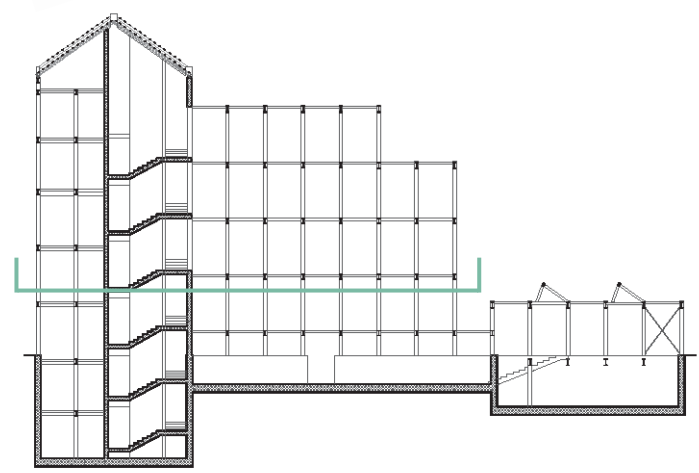
Sezione orizzontale - Scala 1:10



Sezione verticale - Scala 1:10

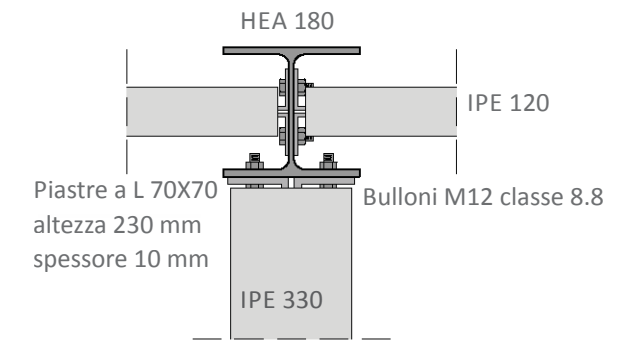


LAYOUT DI PROGETTO

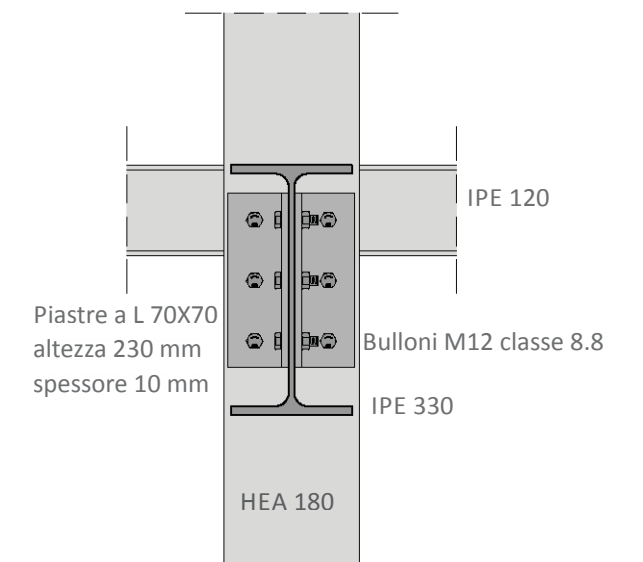


**NODO STRUTTURALE - UNIONE BULLONATA TRAVE PILASTRO**

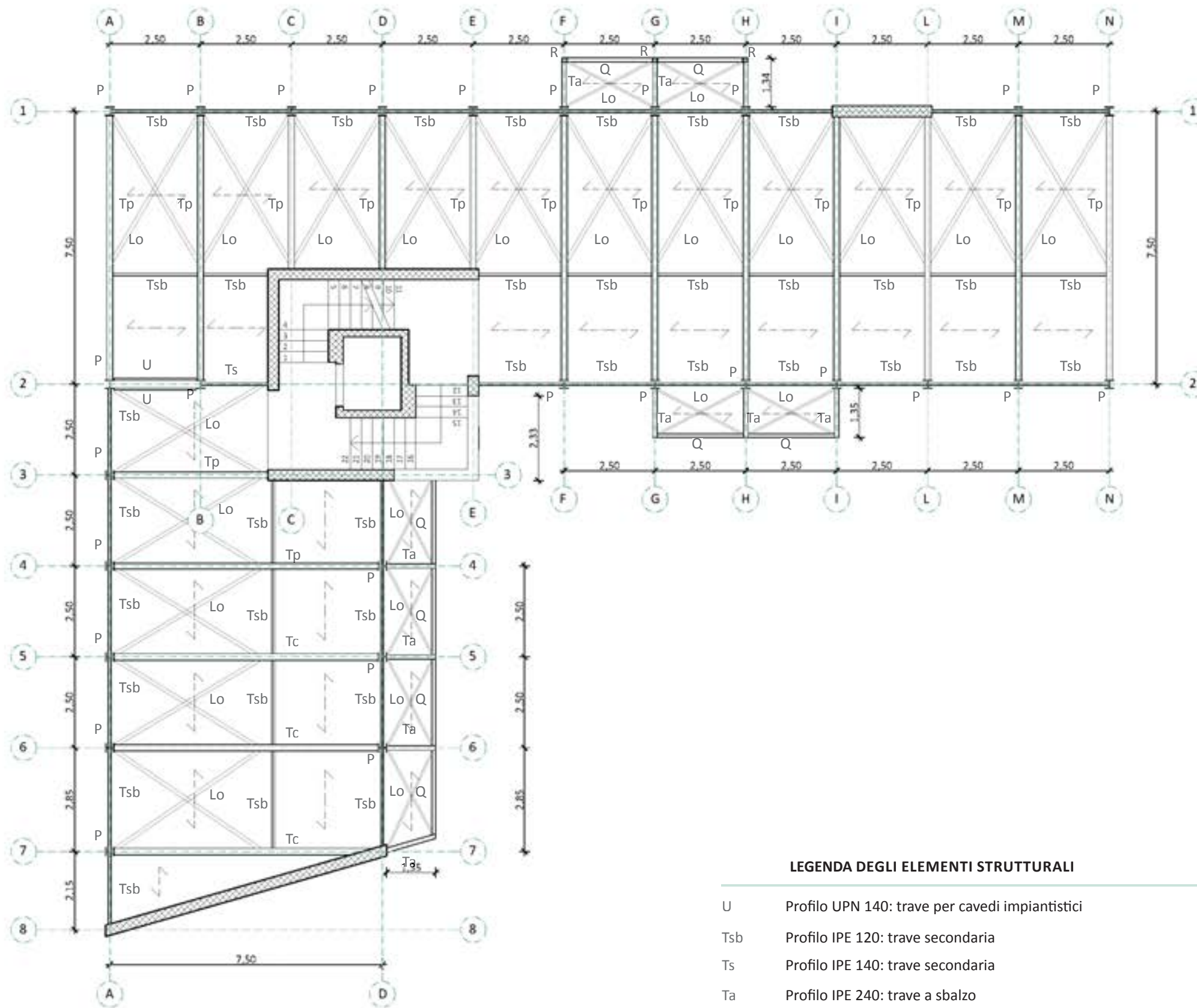
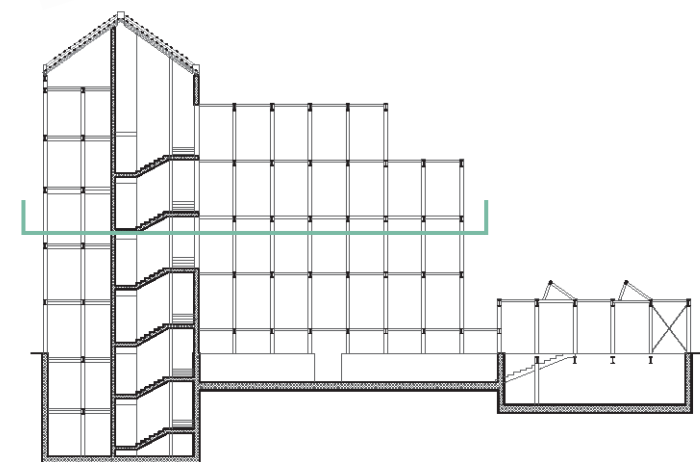
Sezione orizzontale - Scala 1:10



Sezione verticale - Scala 1:10



LAYOUT DI PROGETTO



**LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Ta Profilo IPE 240: trave a sbalzo
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- R Profilo cavo R150X100: componente per elementi aggettanti
- Lo Profilo L150X150: elemento per controventi orizzontali



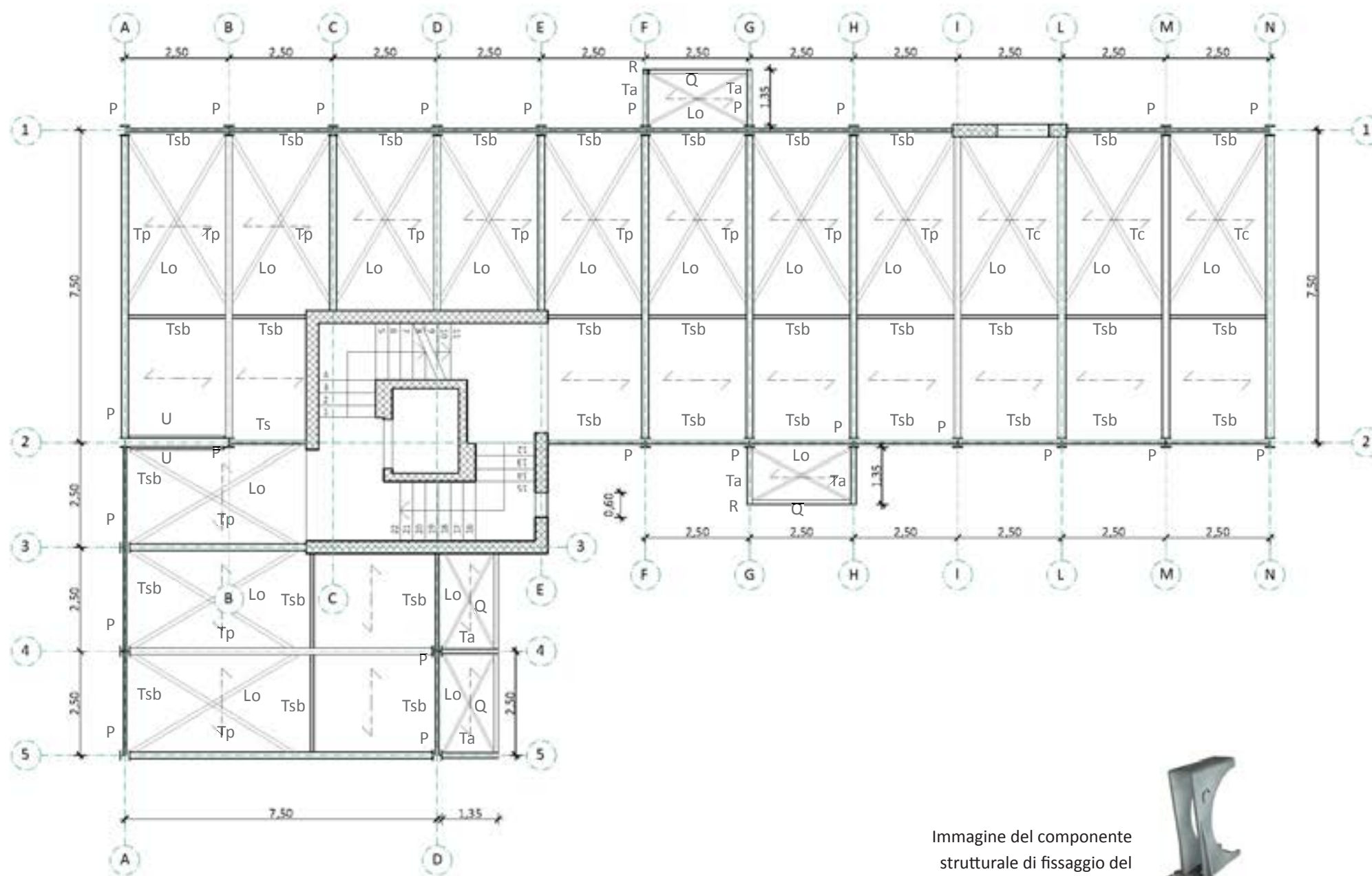
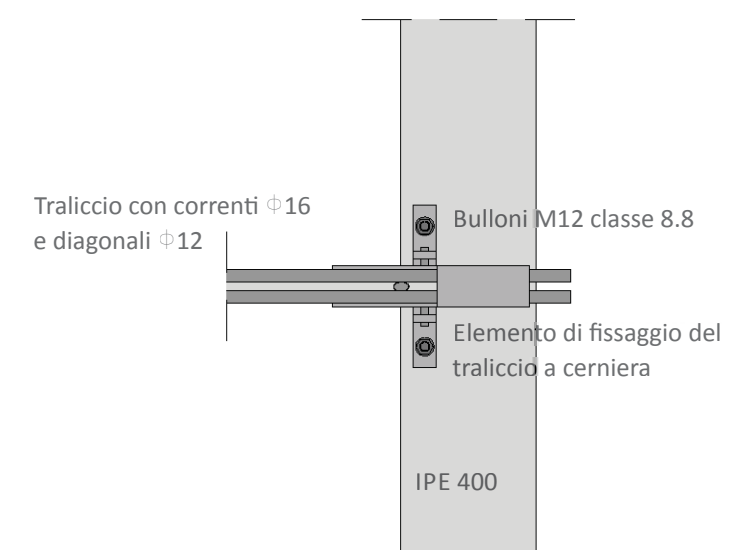


Immagine del componente strutturale di fissaggio del sistema di copertura, tipo Polimeni

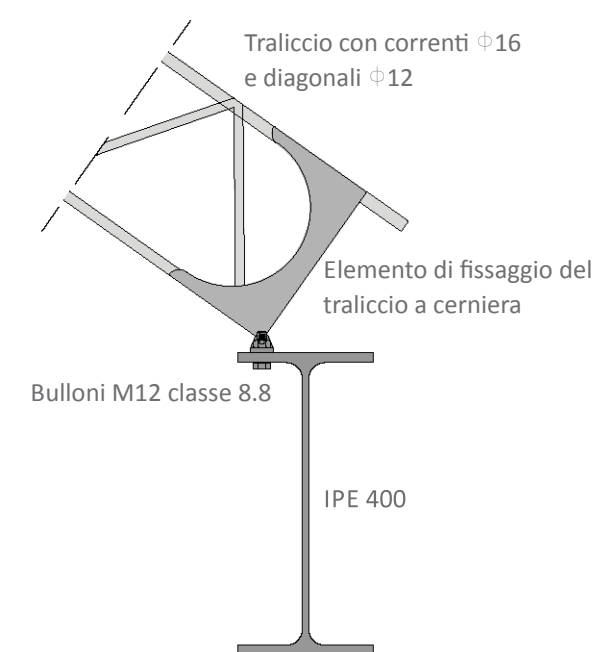


**NODO STRUTTURALE - ATTACCO A TERRA DEI PILASTRI**

Sezione orizzontale - Scala 1:10



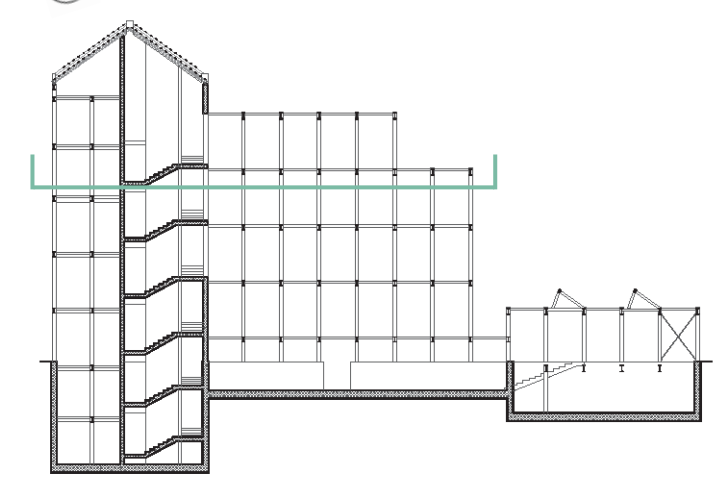
Sezione verticale - Scala 1:10

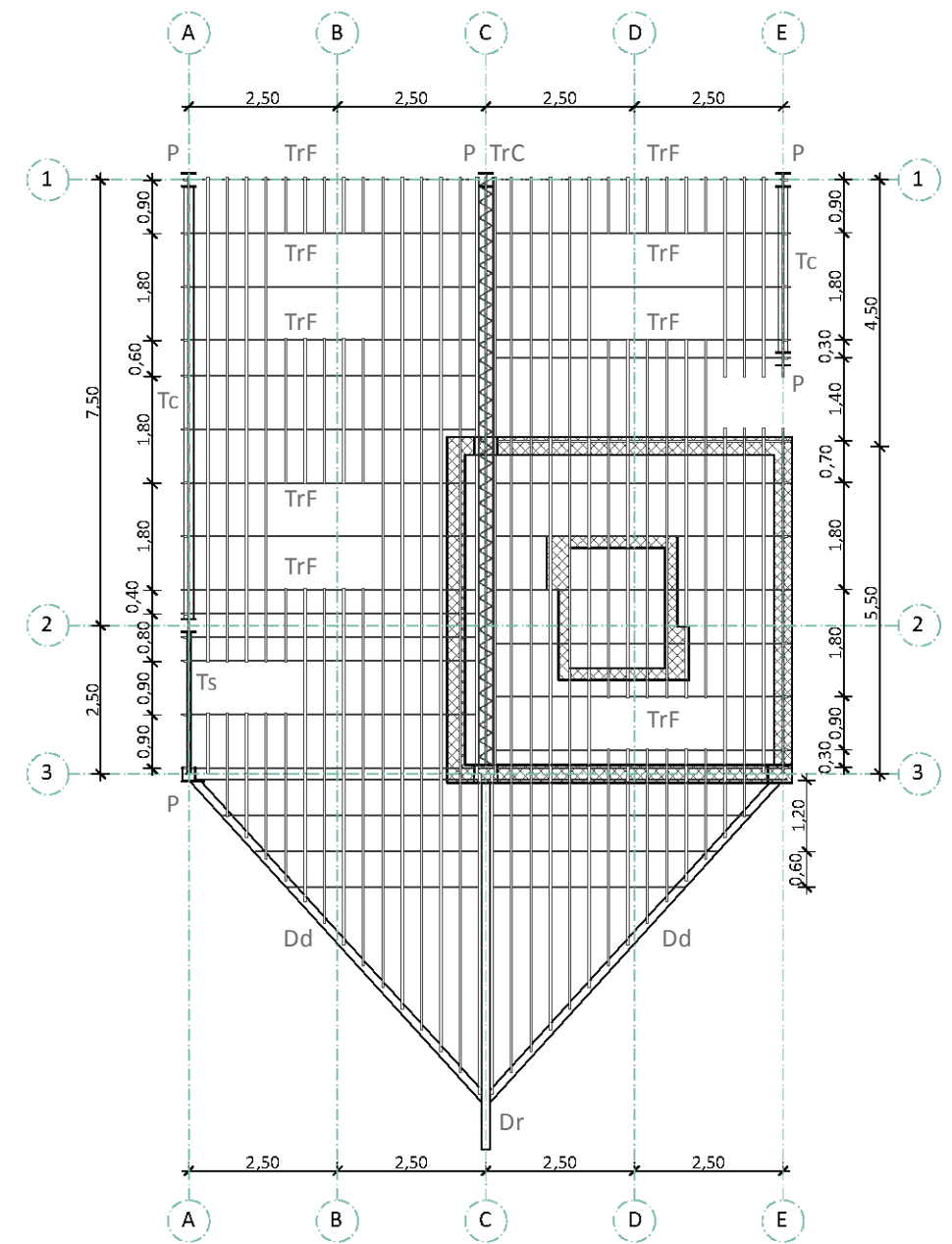
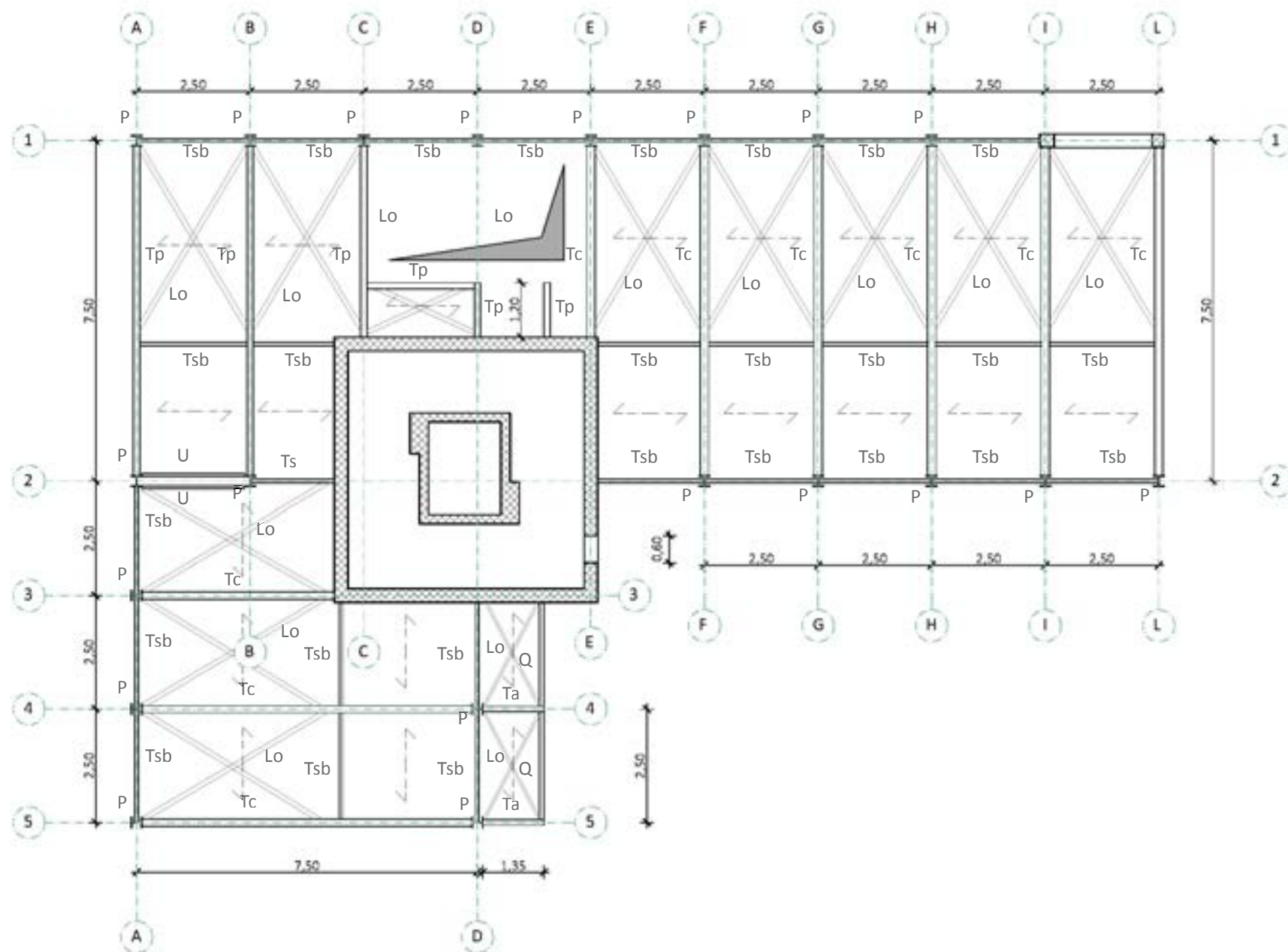


**LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Ta Profilo IPE 240: trave a sbalzo
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- R Profilo cavo R150X100: componente per elementi aggettanti
- Lo Profilo L150X150: elemento per controventi orizzontali

**LAYOUT DI PROGETTO**

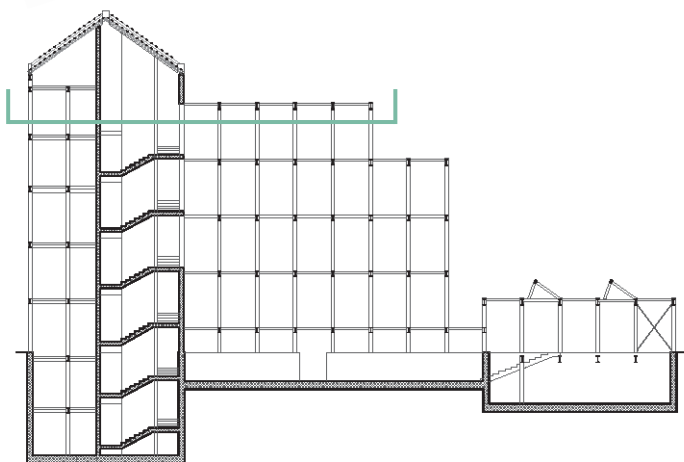




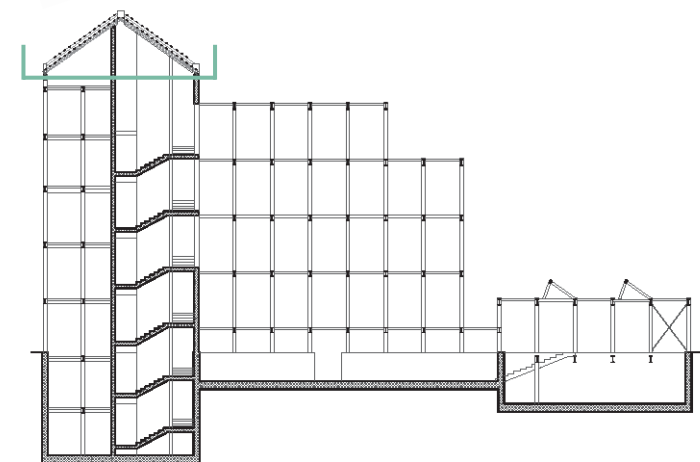
#### LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Ta Profilo IPE 240: trave a sbalzo
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- Lo Profilo L150X150: elemento per controventi orizzontali
- TrF Reticolare correnti  $\phi 16$  e saette  $\phi 12$ : trave montante di falda
- TrC Traliccio correnti  $\phi 16$  e saette  $\phi 12$ : trave di colmo
- Dd Cilindro cavo D220: trave diagonale aggetto copertura
- Dr Reticolare correnti D140 e saette D90: colmo aggetto copertura

#### LAYOUT DI PROGETTO



#### LAYOUT DI PROGETTO



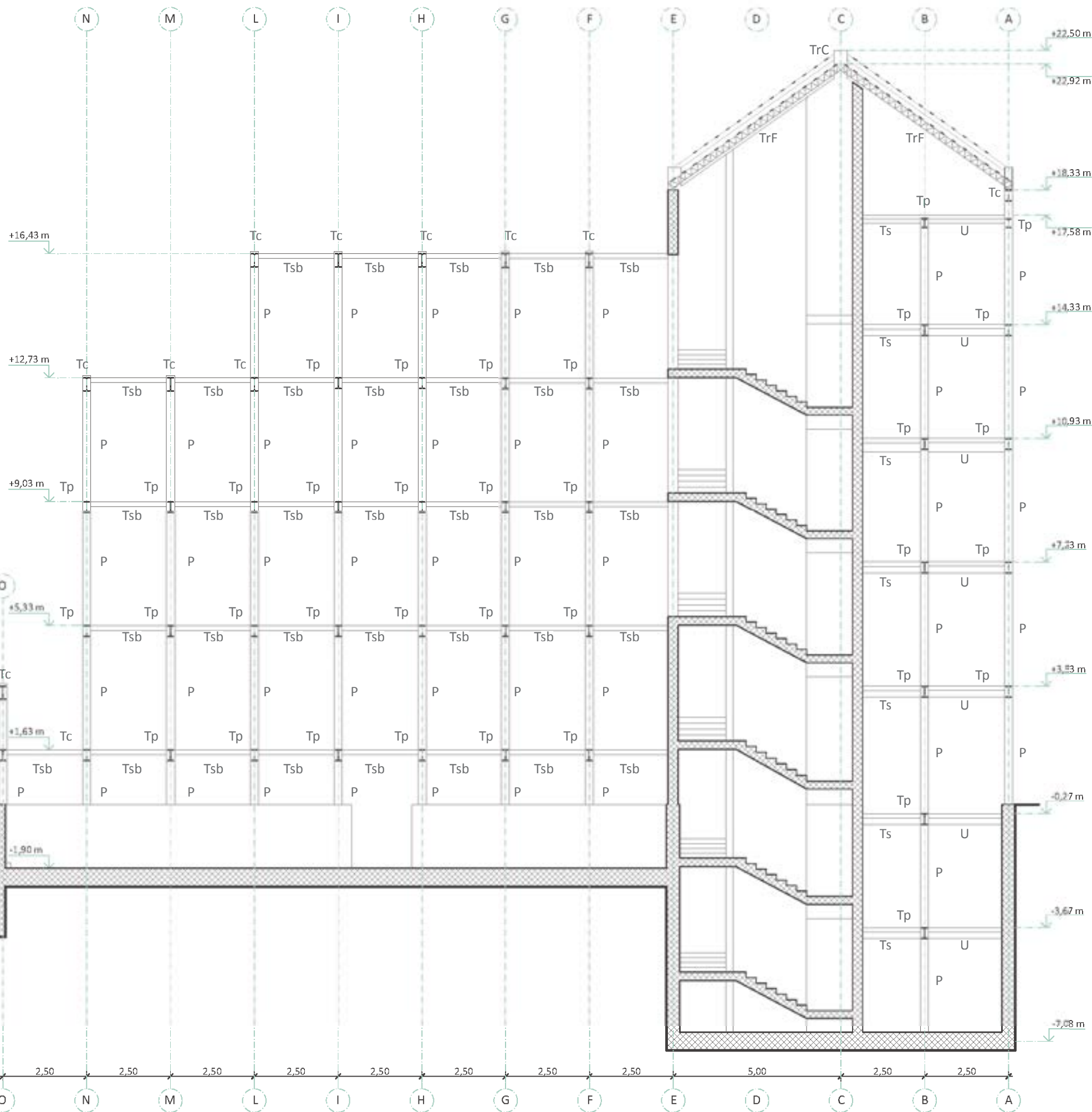
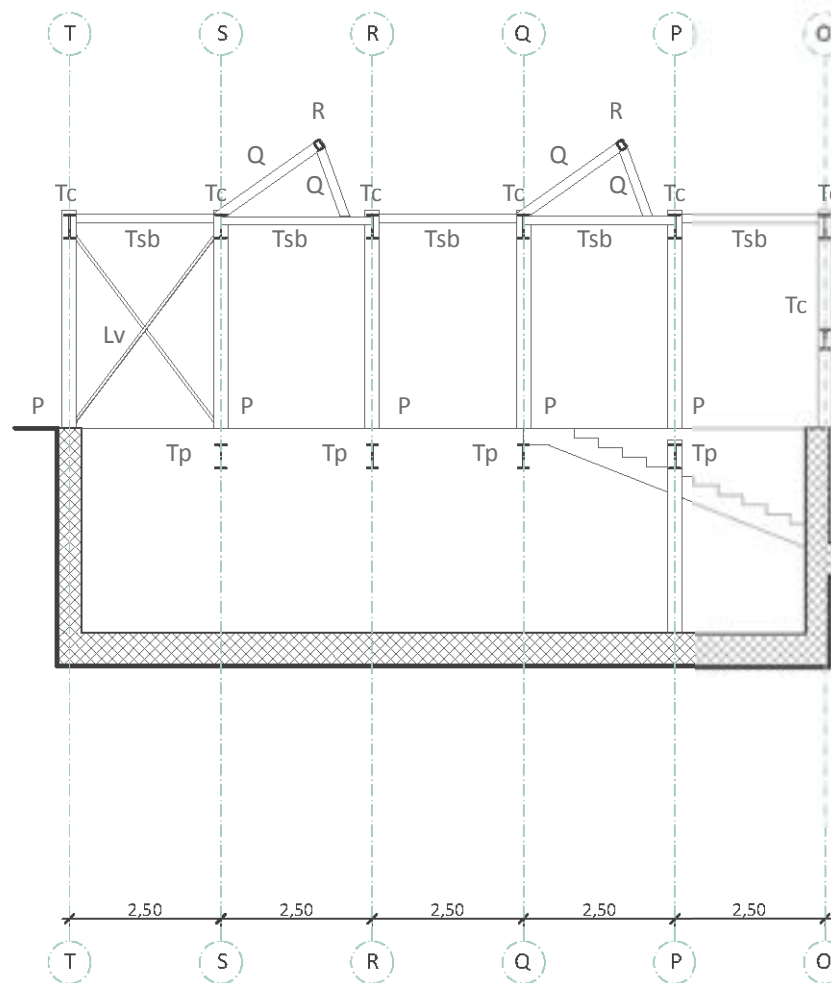


# LAYOUT DI PROGETTO



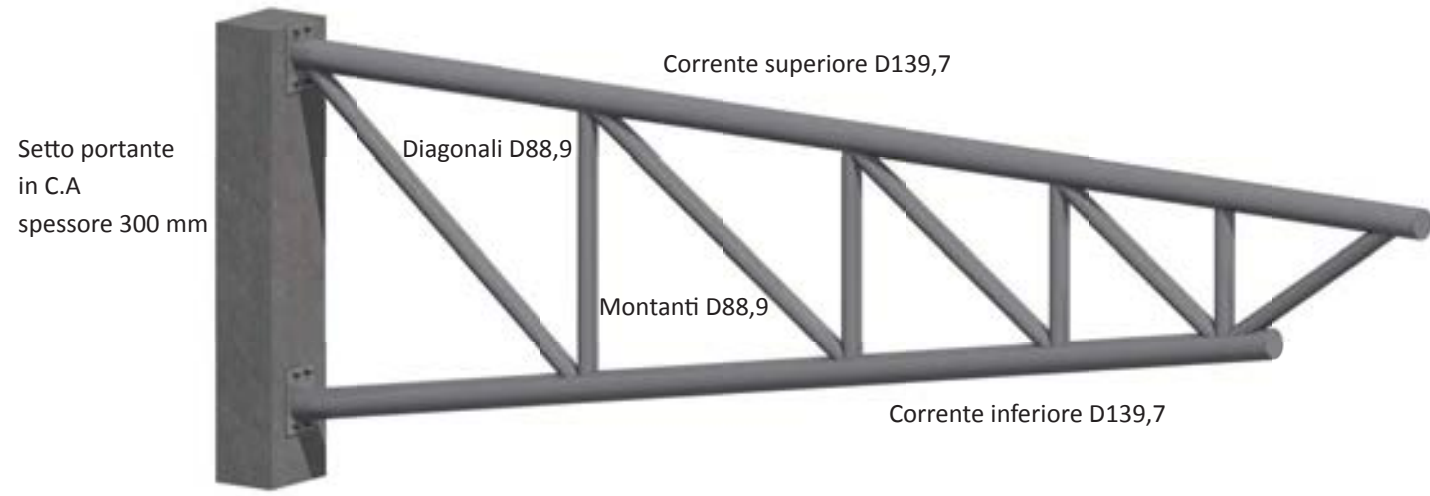
## LEGENDA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

- U Profilo UPN 140: trave per cavedi impiantistici
- Tsb Profilo IPE 120: trave secondaria
- Ts Profilo IPE 140: trave secondaria
- Tp Profilo IPE 330: trave principale per partizioni orizzontali
- Tc Profilo IPE 400: trave principale per chiusure orizzontali
- P Profilo HEA 180: pilastro
- Q Profilo cavo Q150X150: componente per elementi aggettanti
- R Profilo cavo R150X100: componente per elementi aggettanti
- Lv Profilo L100X100: elemento per controventi verticali
- TrF Reticolare correnti  $\phi 16$  e saette  $\phi 12$ : trave montante di falda
- TrC Traliccio correnti  $\phi 16$  e saette  $\phi 12$ : trave di colmo

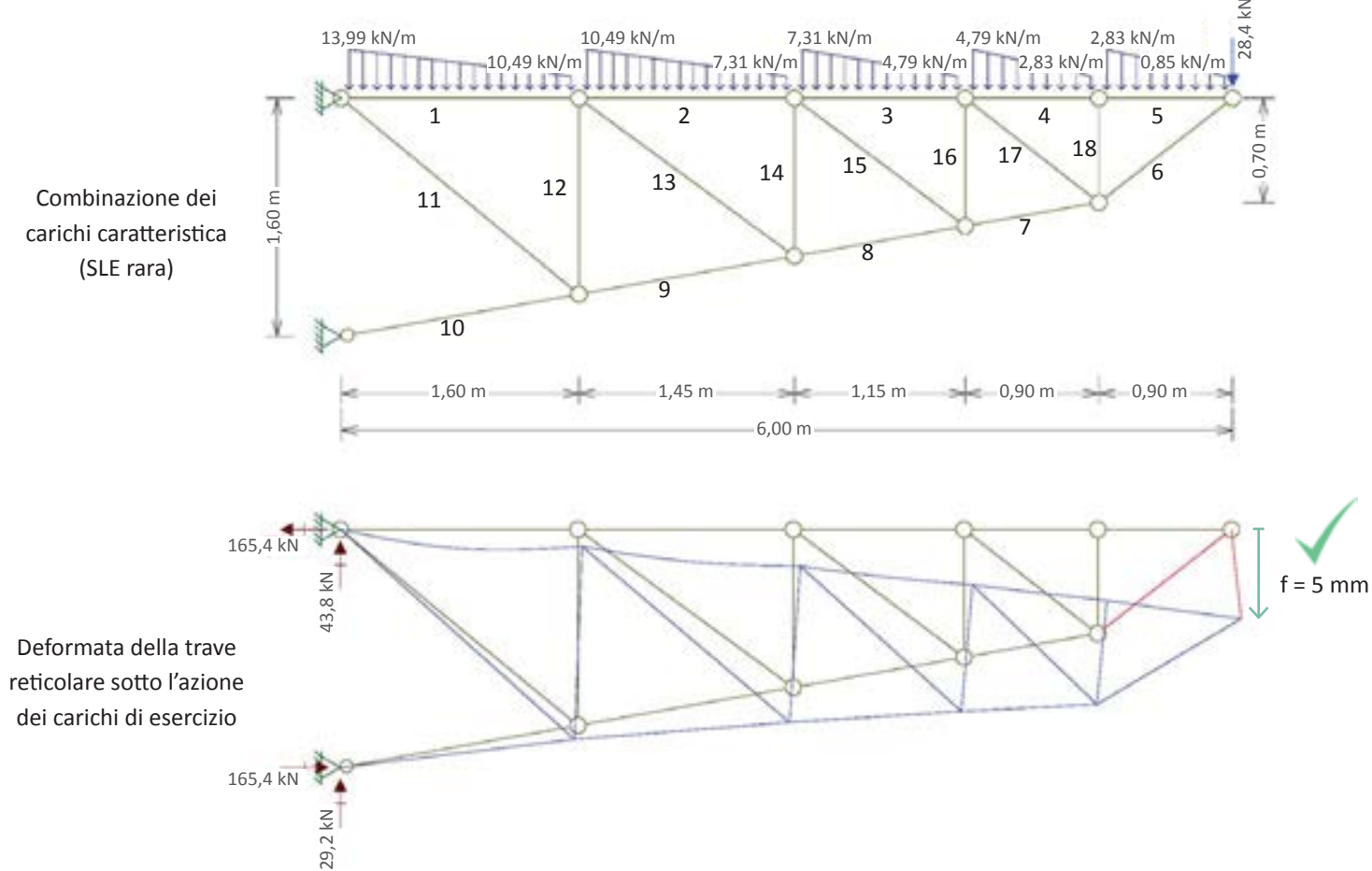




**STRUTTURA DELLA TRAVE RETICOLARE**



**VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO**



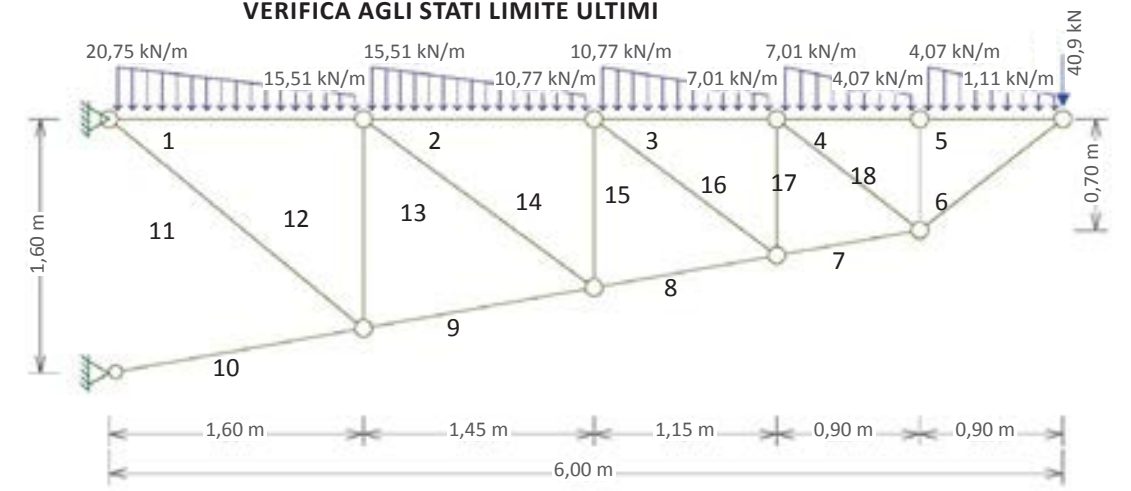
**RISULTATI DELLE VERIFICHE**

Verifica	Elemento critico	Tipo di verifica	Valore di progetto	Valore limite da normativa	Stato
SLE	5	Spostamento verticale	5 mm	24 mm (*)	Verificato
SLU	1	Trazione	180,1 kN	1066,0 kN	Verificato
	1	Flessione monoassiale	5,8 kNm	44,3 kNm	Verificato
	1	Taglio	15,2 kN	156,9 kN	Verificato
	10	Compressione	243,3 kN (< 0,04 N <sub>cr</sub> )	1066,0 kN	Verificato
	11	Trazione	77,1 kN	426,9 kN	Verificato
	12	Compressione	59,5 kN (< 0,04 N <sub>cr</sub> )	426,9 kN	Verificato

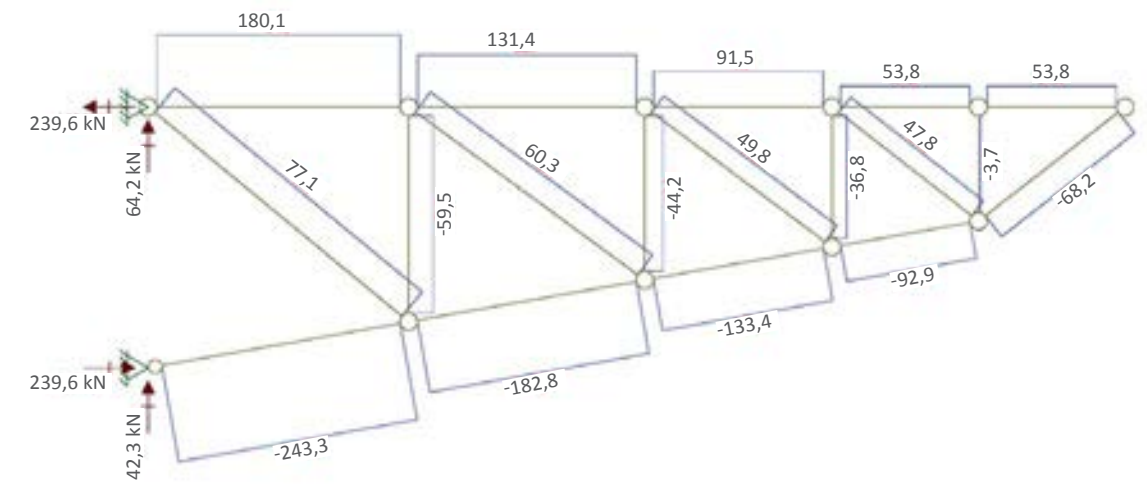
(\*) Si considera 1/250 della luce come valore limite in quanto la trave reticolare è un elemento a vista che caratterizza l'aspetto dell'edificio.

**VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI**

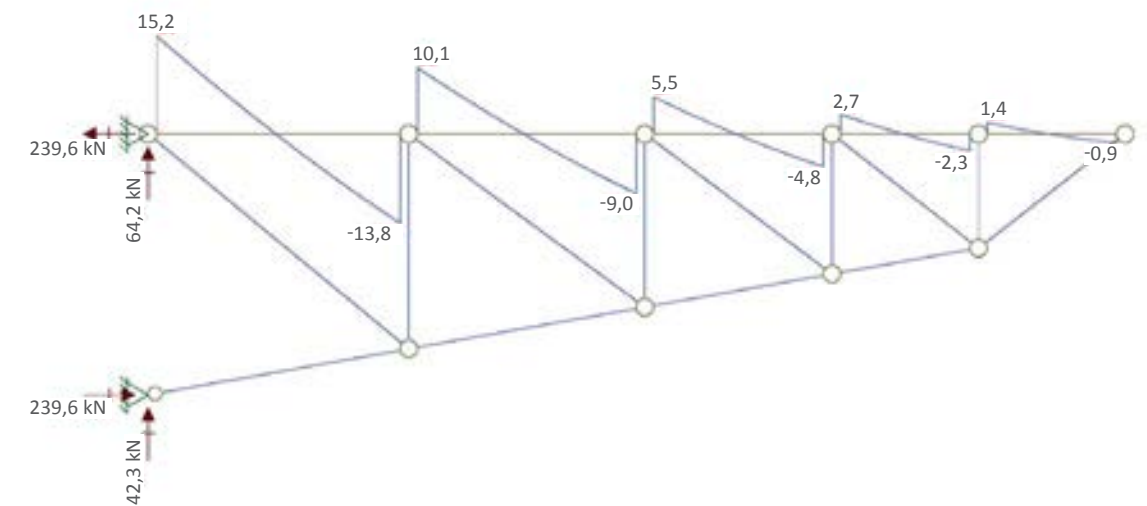
Combinazione dei carichi fondamentale (SLU)



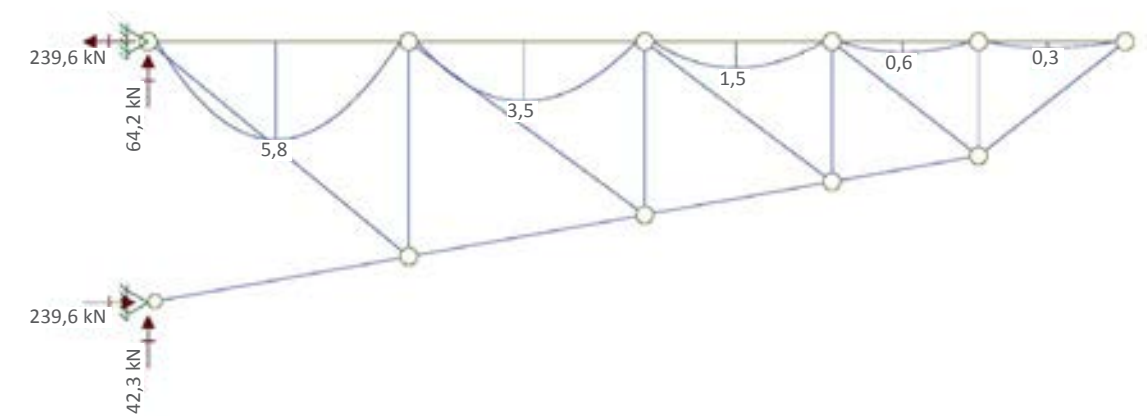
Azioni interne assiali risultanti per l'individuazione degli elementi maggiormente compressi o tesi



Azioni interne di taglio



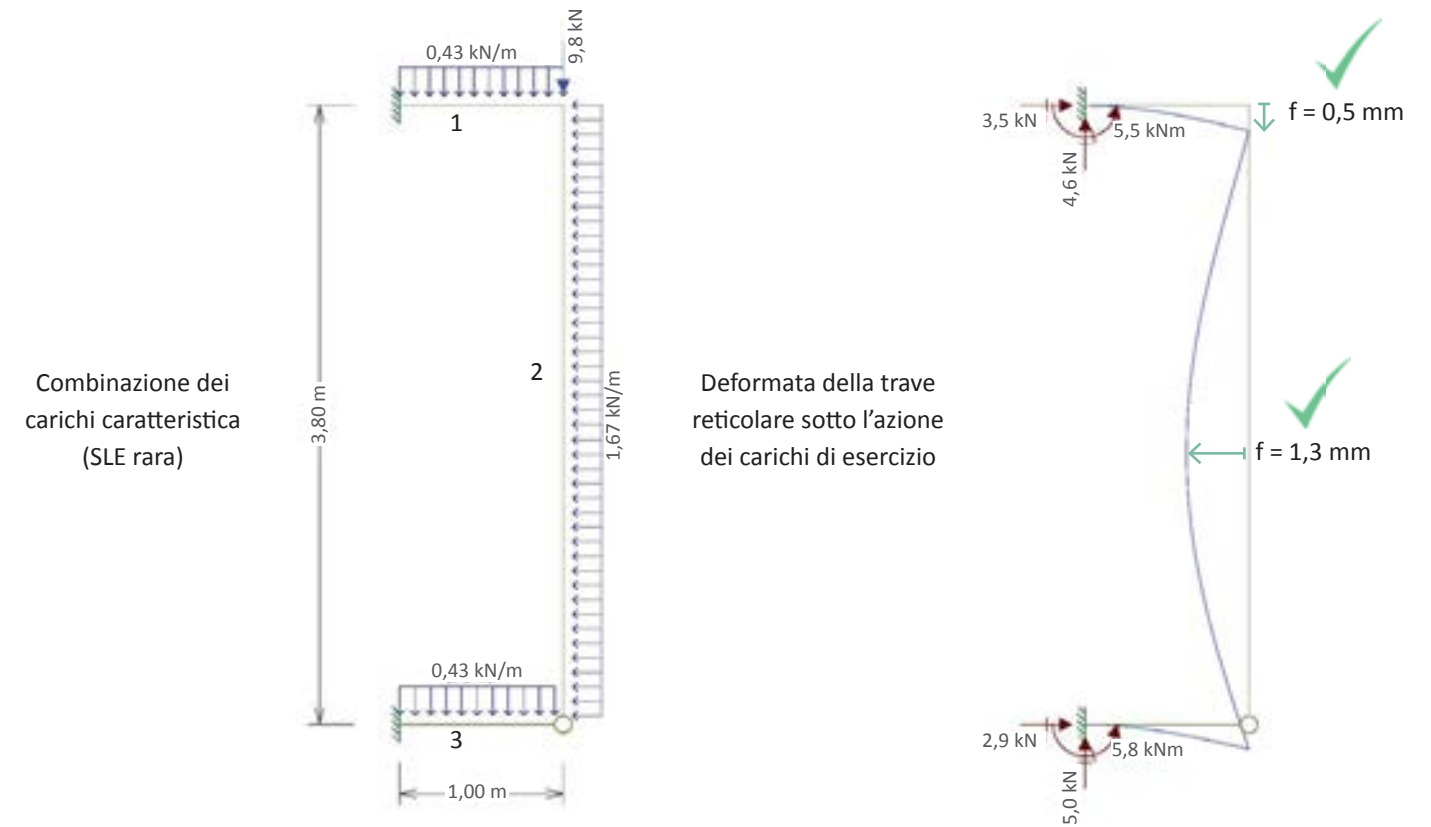
Azioni interne di momento flettente



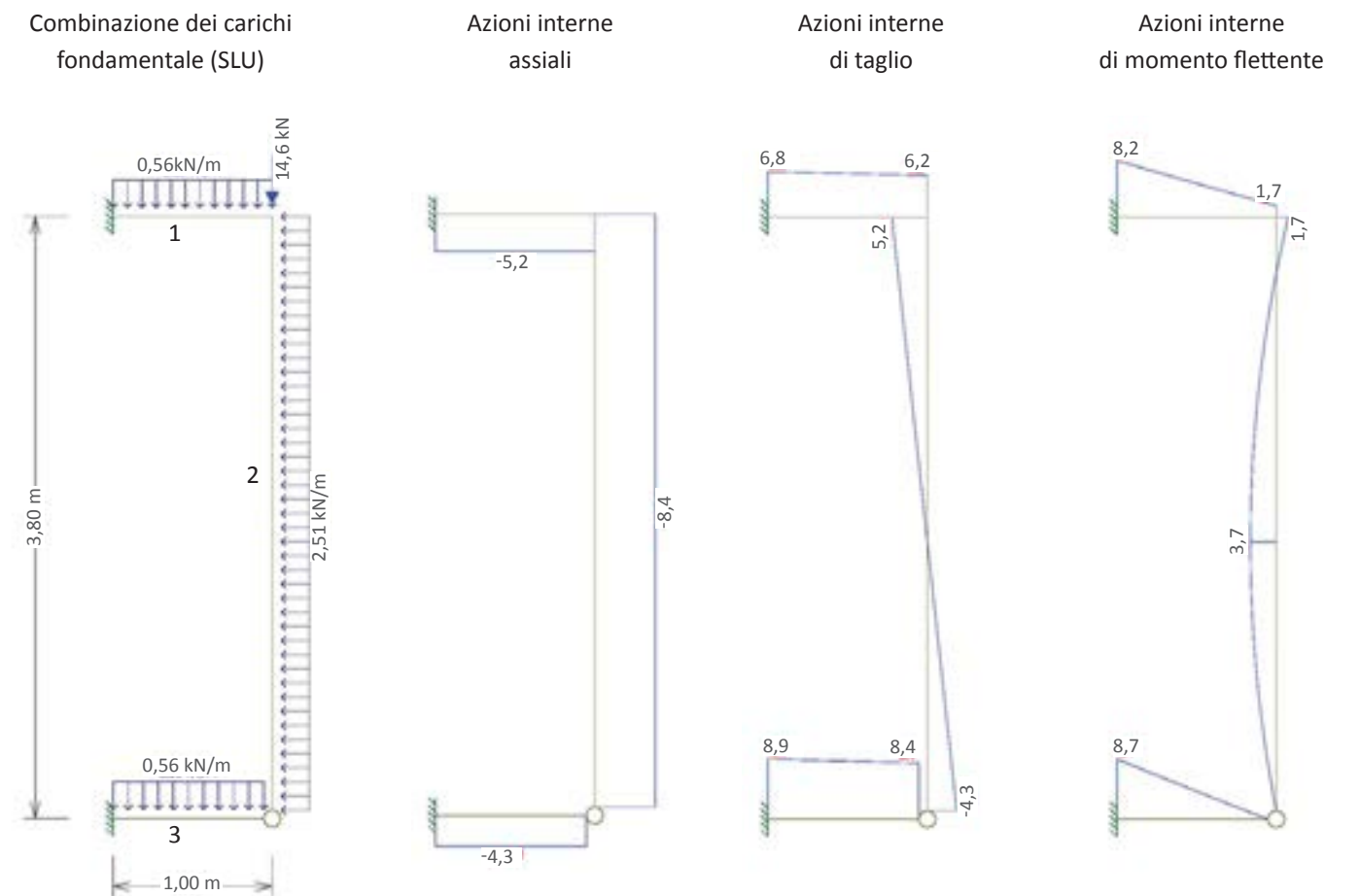
STRUTTURA DELLE SCHERMATURE MOBILI



VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO



VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI



RISULTATI DELLE VERIFICHE

Verifica	Elemento critico	Tipo di verifica	Valore di progetto	Valore limite da normativa	Stato
SLE	1	Spostamento verticale	0,5 mm	4 mm (*)	Verificato
	2	Spostamento orizzontale	1,3 mm	15 mm (*)	Verificato
SLU	1	Compressione	5,2 kN (< 0,04 N <sub>cr</sub> )	1437,9 kN	Verificato
	3	Flessione monoassiale	8,7 kNm	74,9 kNm	Verificato
	3	Taglio	8,9 kN	415,1 kN	Verificato
	2	Compressione	8,4 kN (< 0,04 N <sub>cr</sub> )	1176,0 kN	Verificato
	2	Flessione monoassiale	3,7 kNm	56,6 kNm	Verificato
	2	Taglio	5,2 kN	407,4 kN	Verificato

(\*) Si considera 1/250 della luce come valore limite in quanto la schermatura è un elemento a vista che caratterizza l'aspetto dell'edificio.



VISTA ESTERNA NOTTURNA DEL FRONTE SU VIA PALERMO



MOTRICE Dimensioni (L x L x H):  
8,00 x 2,44 x 2,60 Capacità in Q.li: 50 - 100

• PERCORSO

- Autostrada A51 tangenziale Est di Milano  
Autostrada tangente alla città e all'area suburbana
- Arrivo al cantiere attraverso la strada urbana di Milano  
9,5 Km - tempo di percorrenza circa 45 minuti
- Cantiere, via Palermo 19 Milano



Scala 1: 10'000



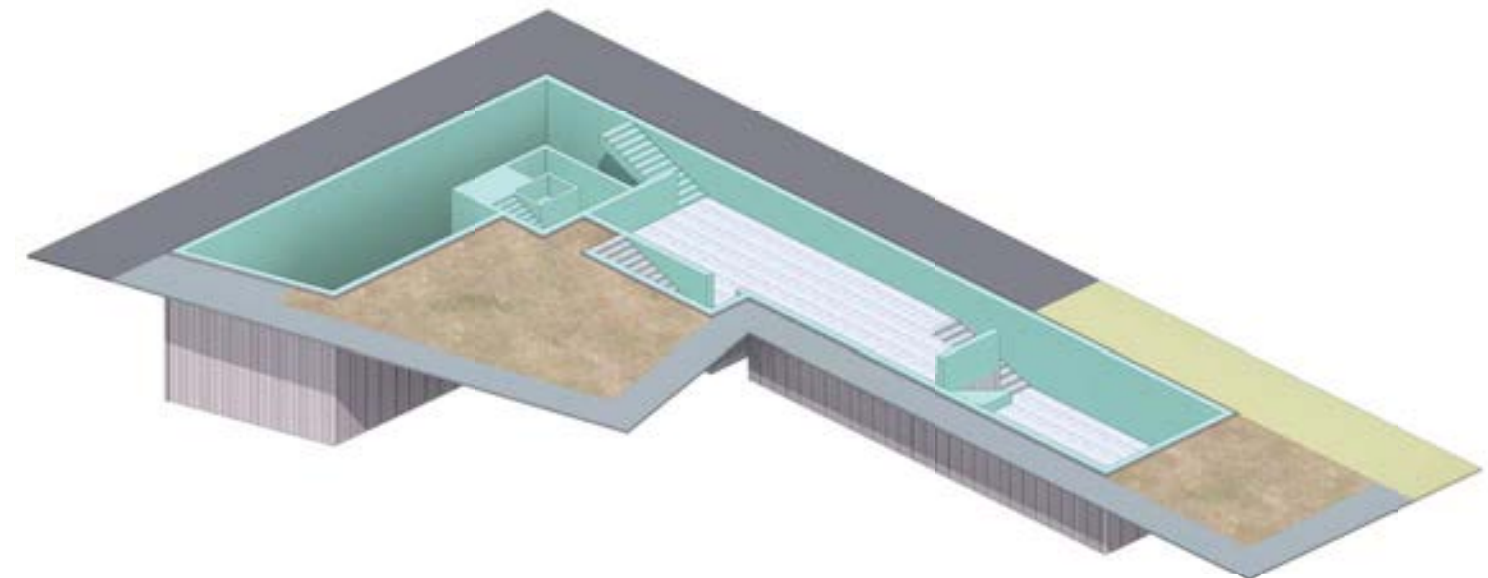
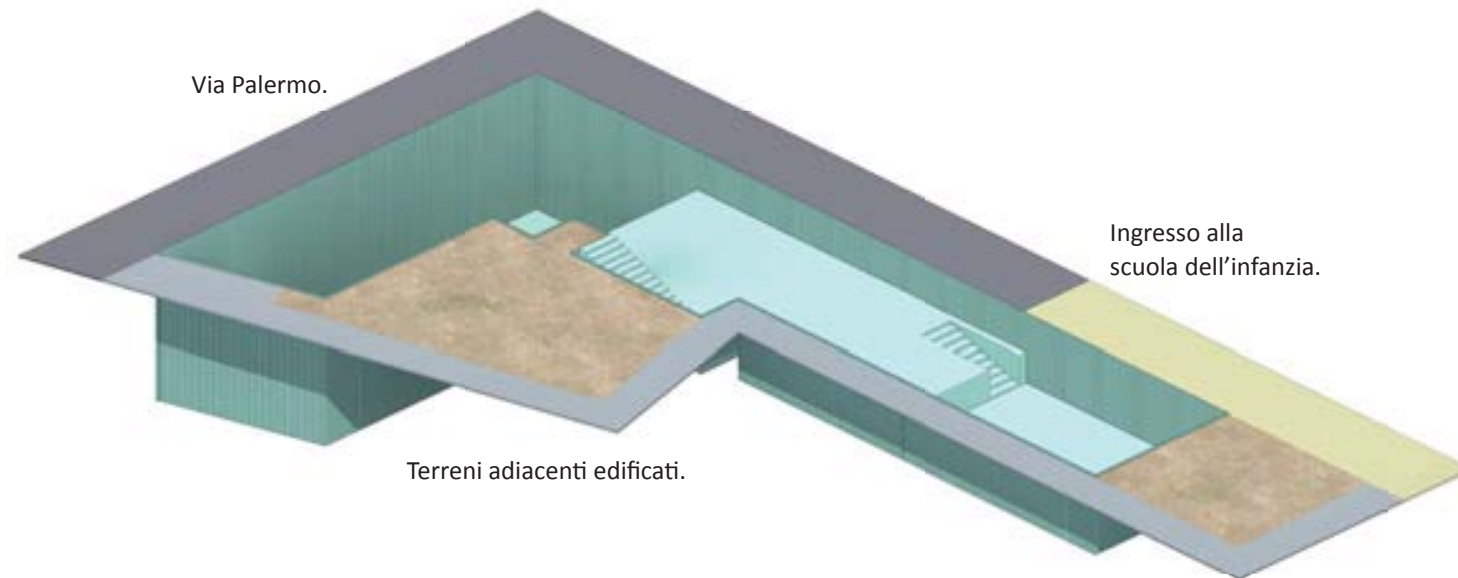
Scala 1: 1'000





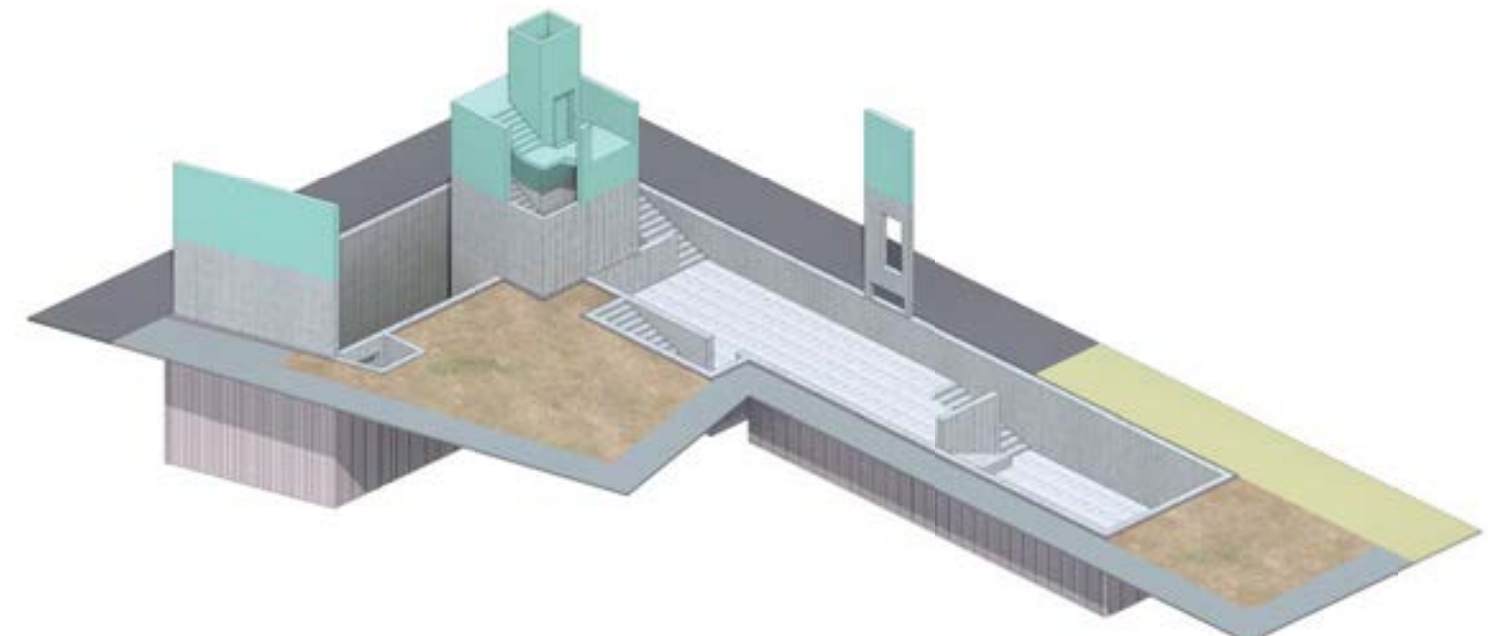
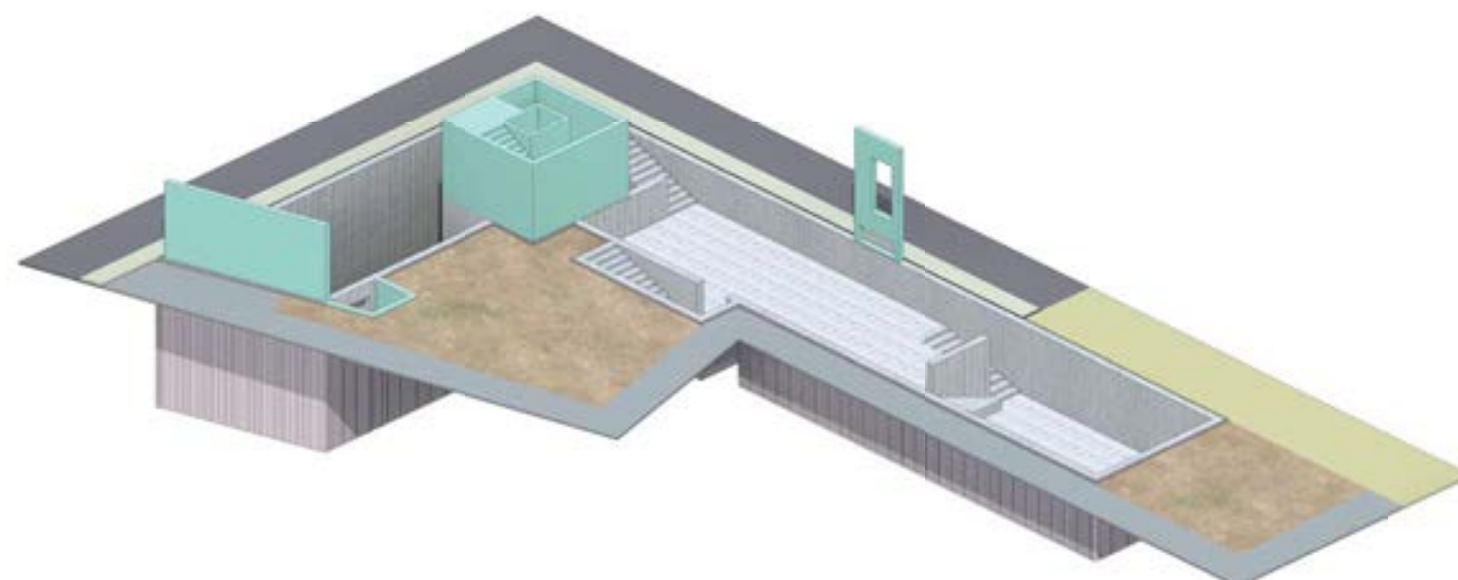
- Realizzazione dello scavo sostenendo i fronti stradali e gli edifici adiacenti mediante l'utilizzo di paratie alla berlinese.
- Getto delle piastre di fondazione.

- Realizzazione dei muri controterra in calcestruzzo armato.
- Getto della porzione interrata del nucleo di controvento con integrazione e posa degli elementi scala prefabbricati in calcestruzzo.

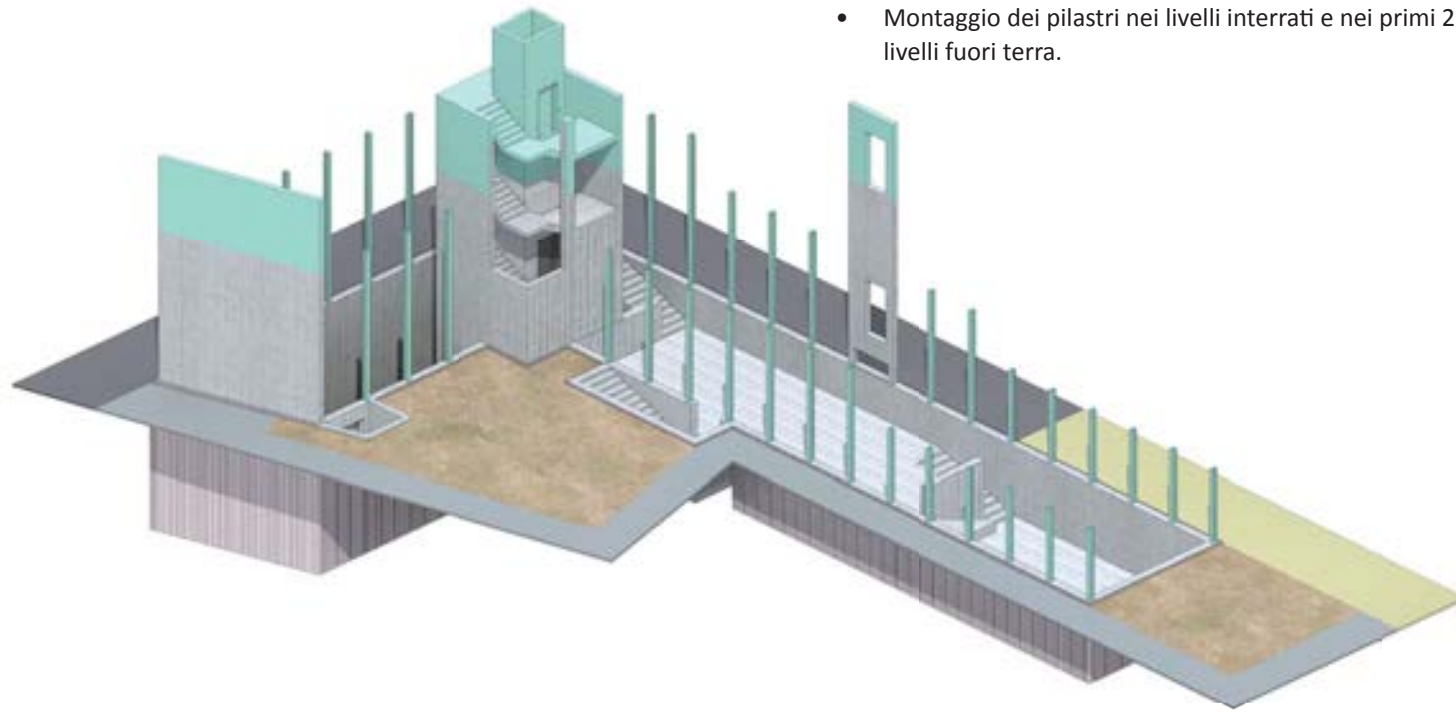


- Realizzazione del primo livello fuori terra del nucleo di controvento contenente vano scale e vano ascensore, con integrazione e posa degli elementi scala prefabbricati in calcestruzzo.
- Getto del livello 0 dei setti in calcestruzzo armato con funzione di controvento.

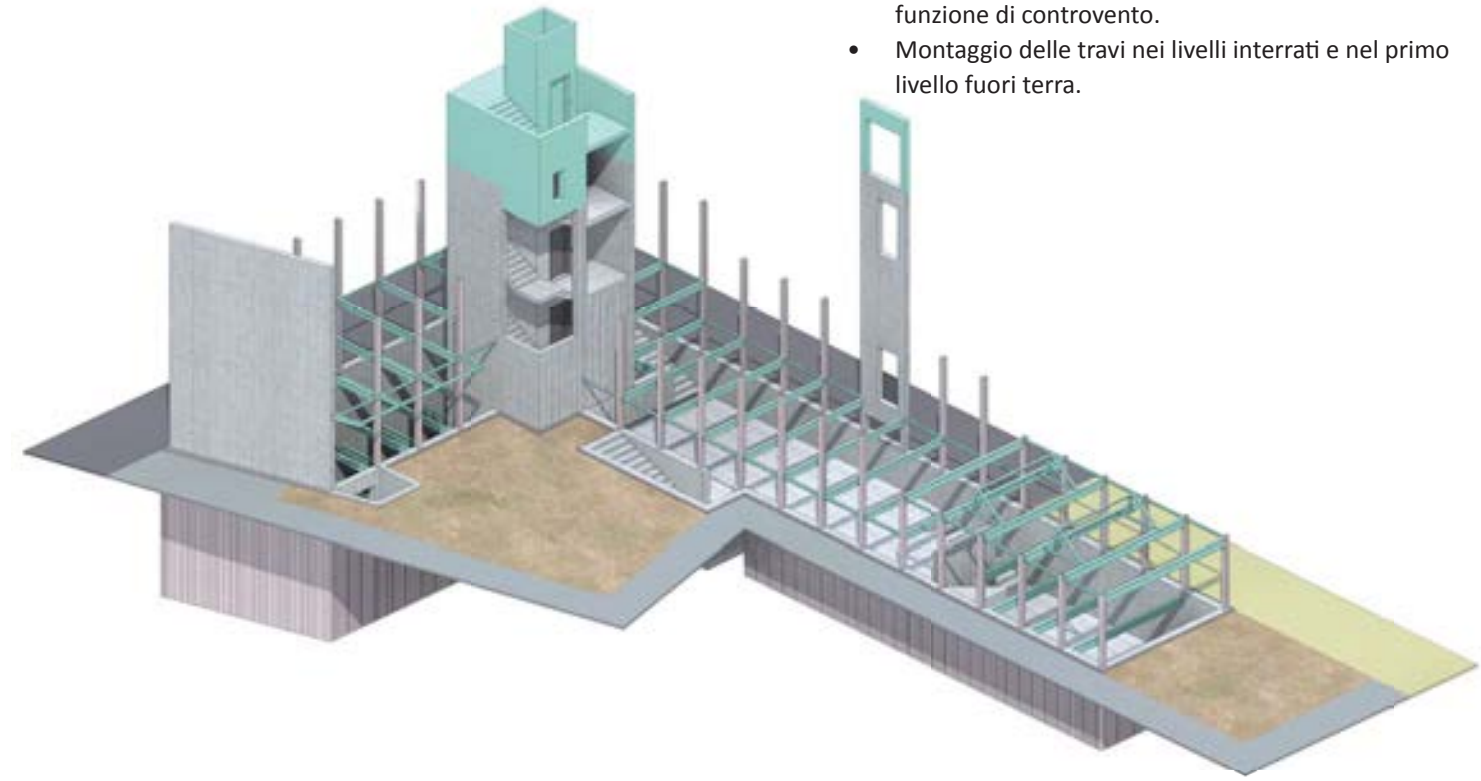
- Realizzazione del secondo livello fuori terra del nucleo di controvento contenente vano scale e vano ascensore, con integrazione e posa degli elementi scala prefabbricati in calcestruzzo.
- Getto del livello 1 dei setti in calcestruzzo armato con funzione di controvento.



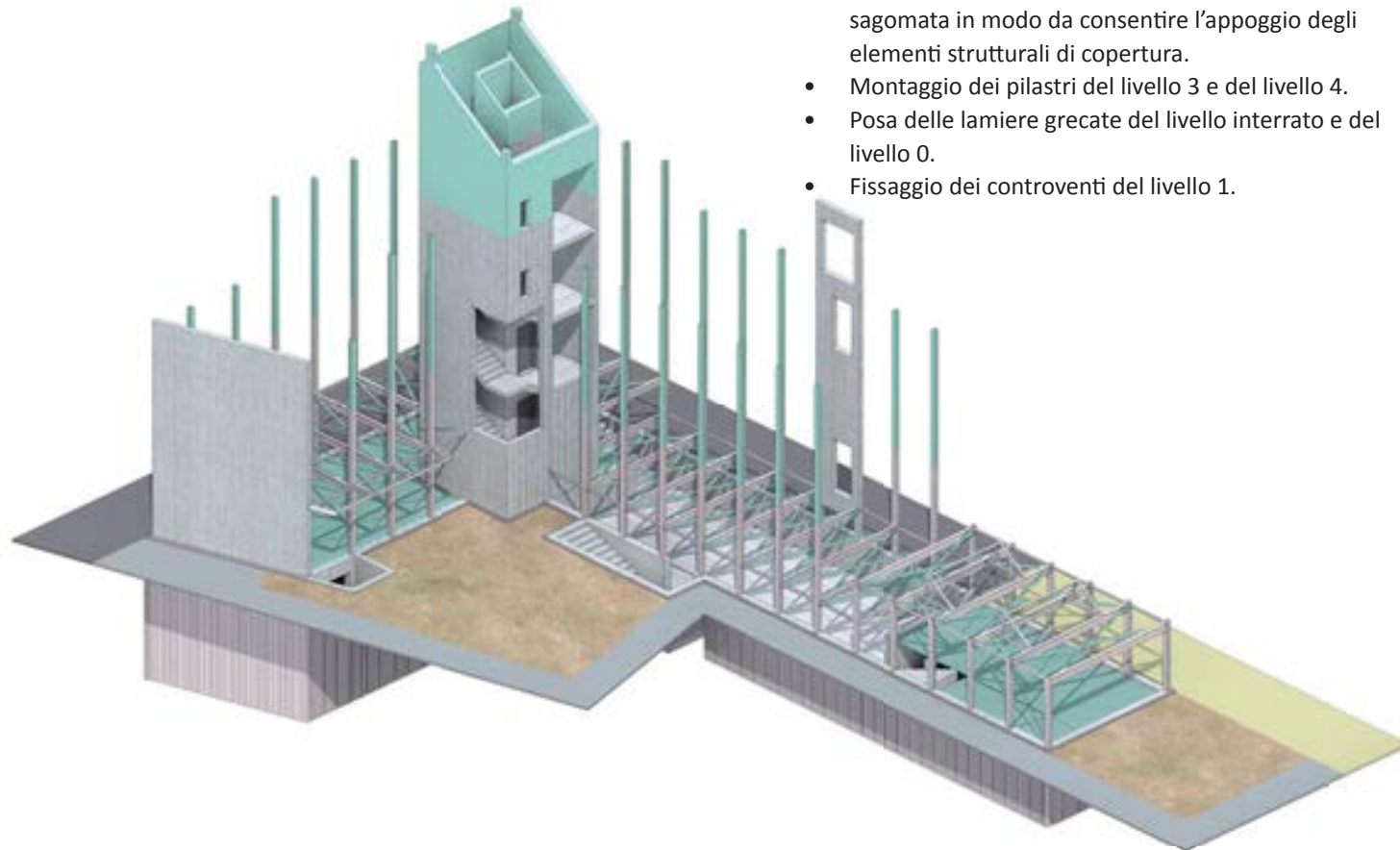
- Realizzazione del terzo livello fuori terra del nucleo di controvento contenente vano scale e vano ascensore, con integrazione e posa degli elementi scala prefabbricati in calcestruzzo.
- Getto del livello 2 dei setti in calcestruzzo armato con funzione di controvento.
- Montaggio dei pilastri nei livelli interrati e nei primi 2 livelli fuori terra.



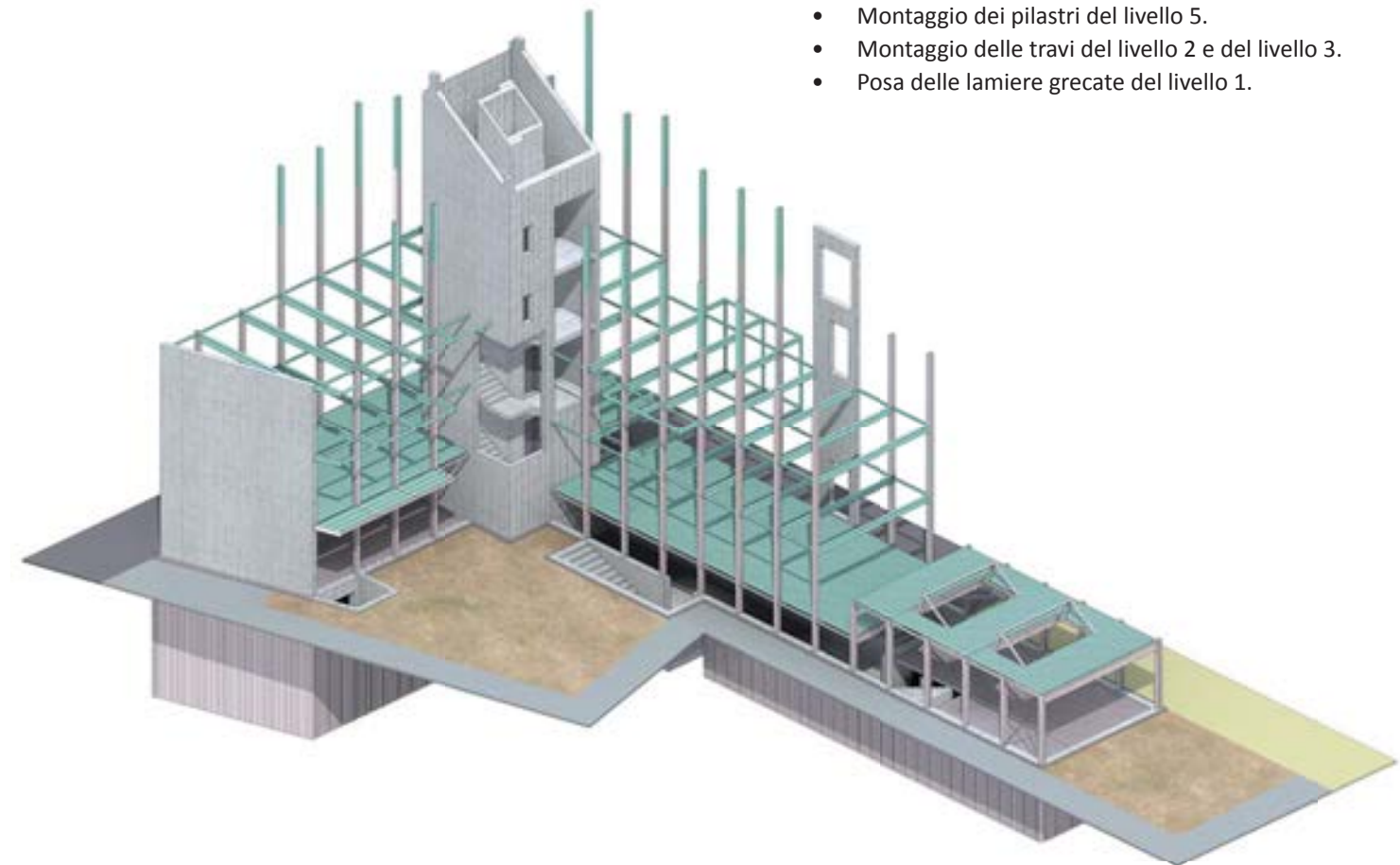
- Realizzazione del quarto livello fuori terra del nucleo di controvento contenente vano scale e vano ascensore.
- Getto del livello 3 dei setti in calcestruzzo armato con funzione di controvento.
- Montaggio delle travi nei livelli interrati e nel primo livello fuori terra.

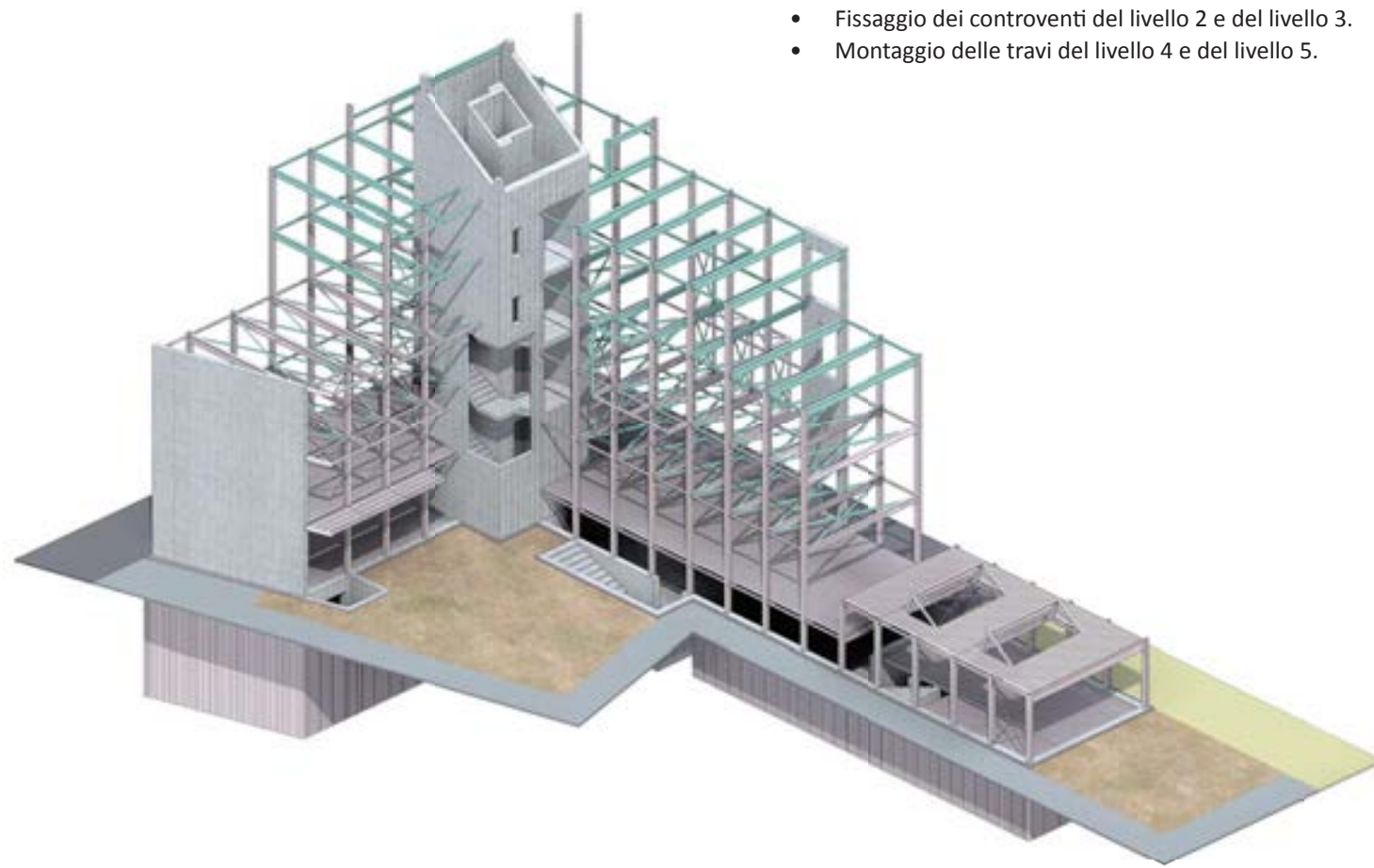


- Realizzazione della sommità del nucleo di controvento, sagomata in modo da consentire l'appoggio degli elementi strutturali di copertura.
- Montaggio dei pilastri del livello 3 e del livello 4.
- Posa delle lamiera grecate del livello interrato e del livello 0.
- Fissaggio dei controventi del livello 1.

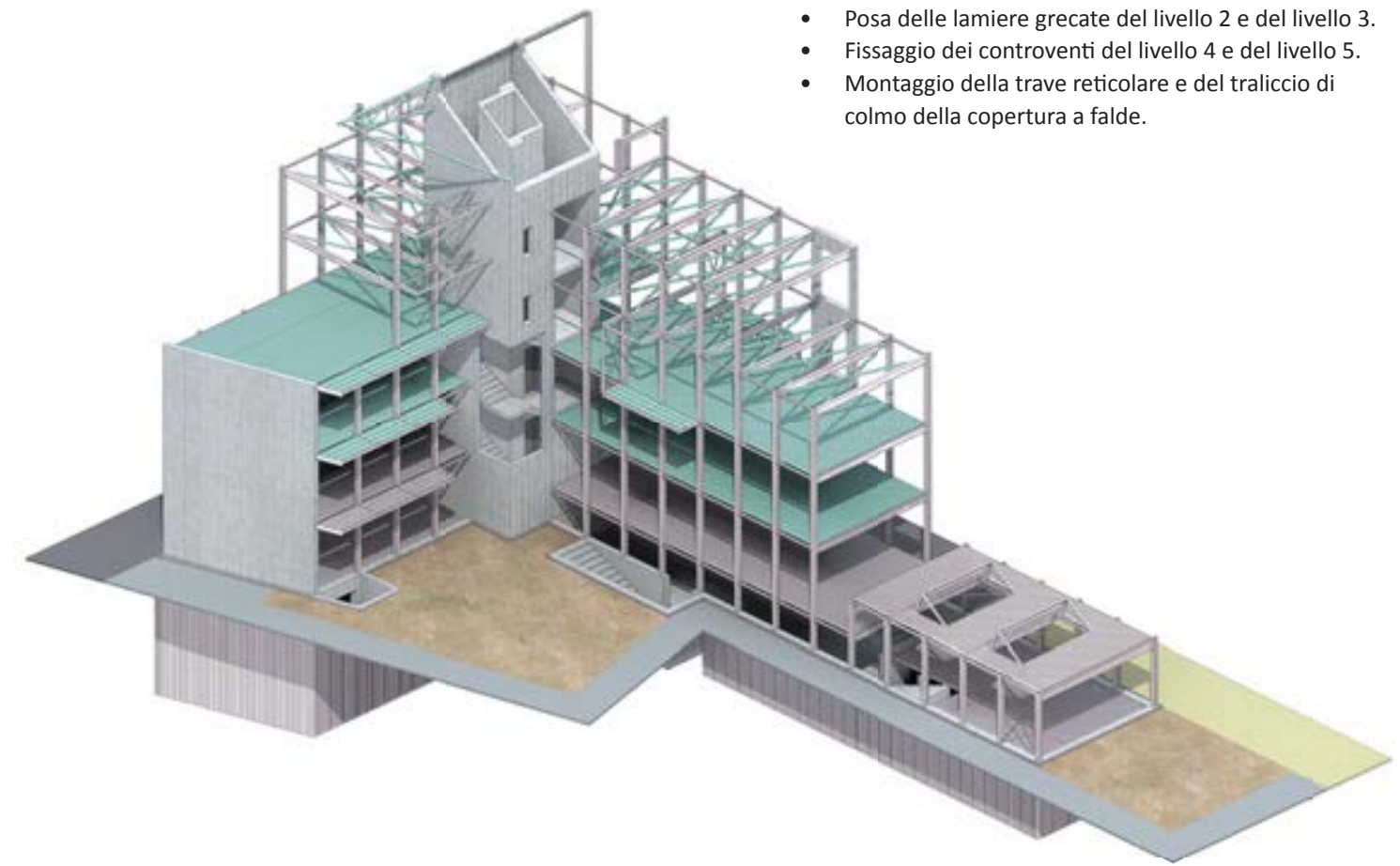


- Montaggio dei pilastri del livello 5.
- Montaggio delle travi del livello 2 e del livello 3.
- Posa delle lamiera grecate del livello 1.

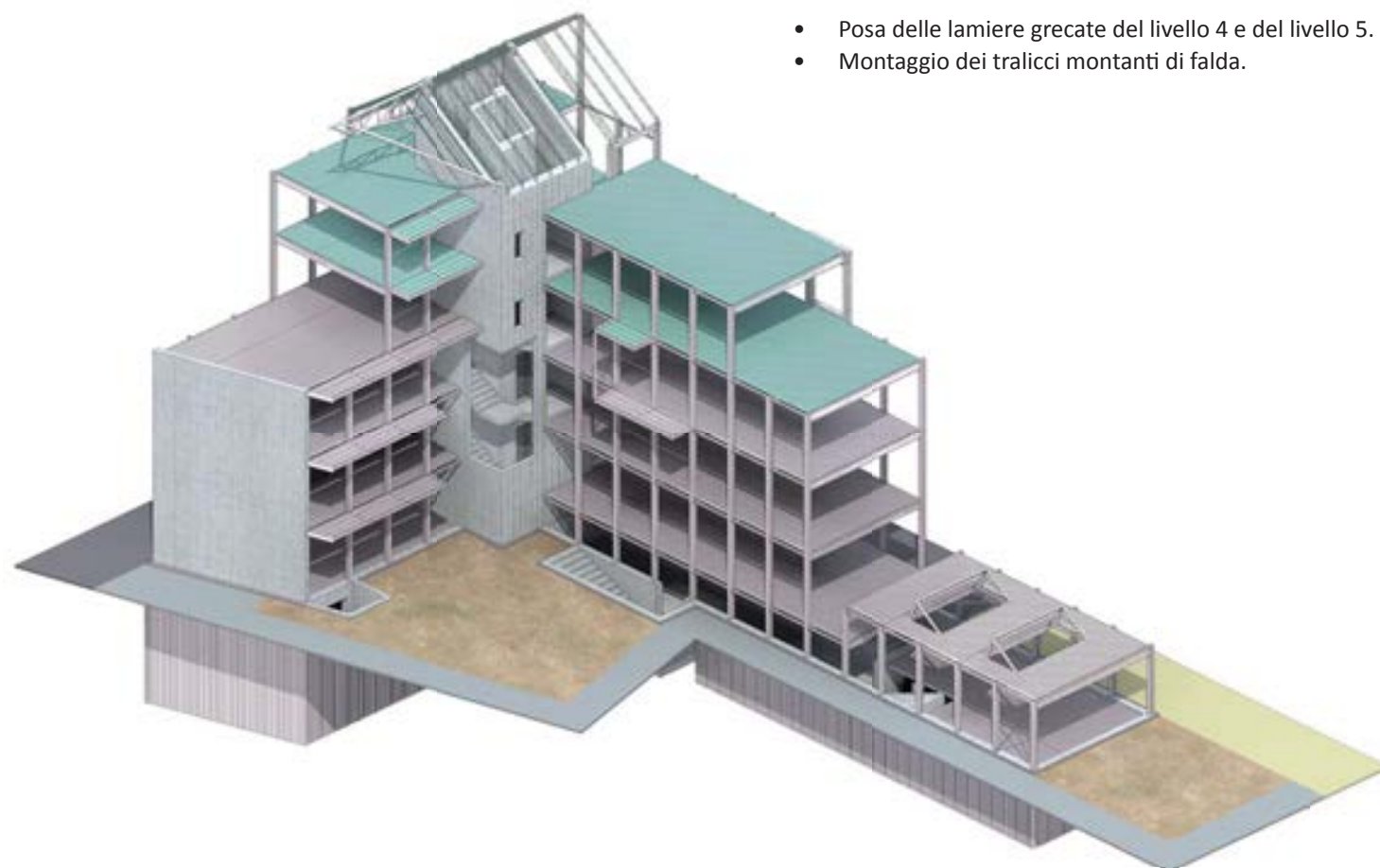




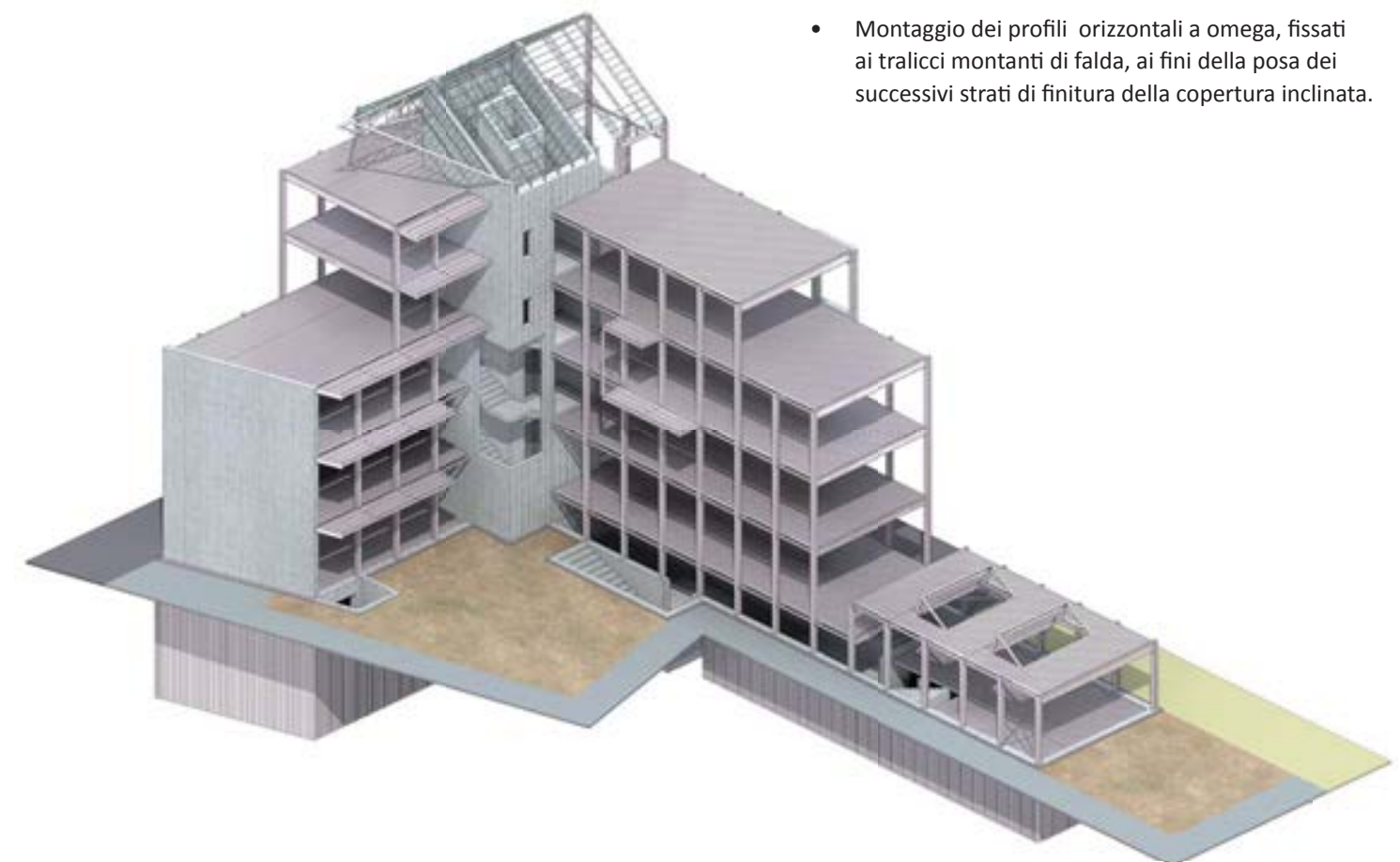
- Fissaggio dei controventi del livello 2 e del livello 3.
- Montaggio delle travi del livello 4 e del livello 5.



- Posa delle lamiere grecate del livello 2 e del livello 3.
- Fissaggio dei controventi del livello 4 e del livello 5.
- Montaggio della trave reticolare e del traliccio di colmo della copertura a falde.



- Posa delle lamiere grecate del livello 4 e del livello 5.
- Montaggio dei tralici montanti di falda.



- Montaggio dei profili orizzontali a omega, fissati ai tralici montanti di falda, ai fini della posa dei successivi strati di finitura della copertura inclinata.



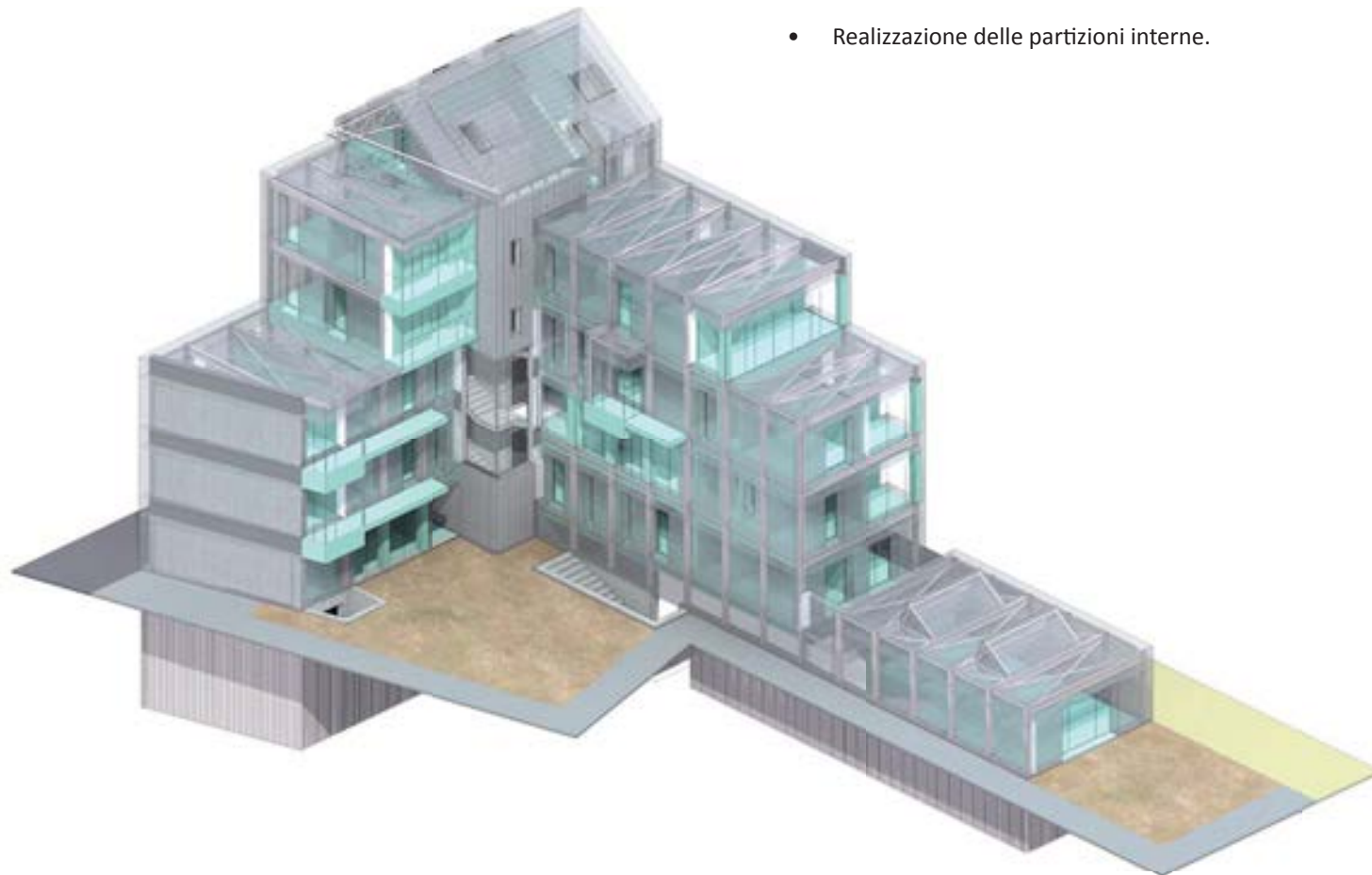
- Realizzazione delle chiusure orizzontali.



- Realizzazione delle chiusure verticali.



- Realizzazione delle partizioni interne.



- Montaggio degli infissi e dei sistemi di schermatura solare.
- Realizzazione delle finiture interne ed esterne.

