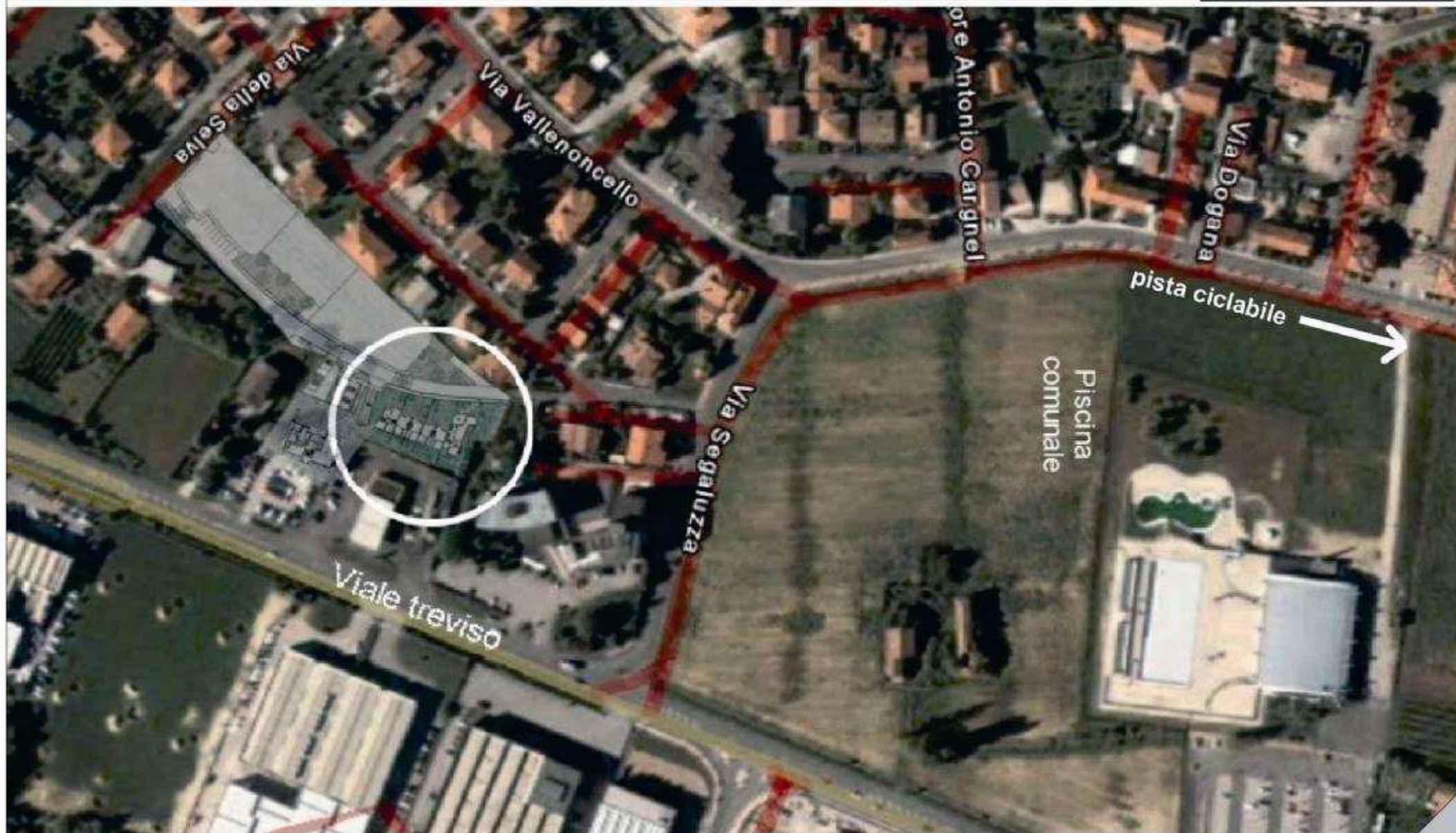


# INTERVENTO DI EDILIZIA SOSTENIBILE



## Costruzione di sei casette a schiera

Ubicazione:	lotto B del P.R.P.C. Nicomatt – Via Treviso – Pordenone (PN)
Committente:	Luigi Vianello, Mela Engineering S.r.l, Ermanno Dell'Agnolo
Progettista dell'opera:	arch. Ermanno Dell'Agnolo – Studio SET (PN)
Direttore dei lavori:	arch. Ermanno Dell'Agnolo – Studio SET (PN)
Calcolatore opere in c.a.:	arch. Ermanno Dell'Agnolo e ing. Giuseppe Carniello
Collaudatore opere in c.a.:	ing. Carlo Zamberlan-Feruglio
Impresa costruttrice:	EDIL CAM di Sacile (PN)
Progettista impianti:	Progetto Impianti Studio Associato – Moret Feletto Zille (PN)
Pareti esterne:	Climablock 6+15+18 cm della PONTAROLO ENGINEERIG S.p.A.
Copertura:	travi e tavolato in legno, pannelli isolanti in XPS sp. 20 cm, ventilazione e coppi
Solai d'interpiano:	solaio in EPS della PONTAROLO ENGINEERIG S.p.A.
Impianto di riscaldamento:	a pavimento con caldaia a condensazione
Fonti rinnovabili:	pannelli fotovoltaici
Ventilazione:	naturale con “camino solare”

**VI PROPONIAMO LE PRIME ABITAZIONI A PORDENONE DI CIRCA 110 mq CON LA PREVISIONE DI SPESE DI GESTIONE ANNUE DI RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA INFERIORI A 200 € (18,66 KWh/(mq-anno))**

A Pordenone, a 2 km dal Palazzo Comunale, sono state costruite le prime casette “ 2 litri” di edilizia sostenibile.

Si tratta di un primo esempio nostrano di rispetto ambientale e di elevato risparmio energetico.

Il sistema **Climablock**, della Pontarolo Engineering di San Vito al Tagliamento, consente di ottenere il minor “peso” ambientale tra tutte le tecnologie, anche di bio-architettura, esistenti sul mercato.

Infatti, dando un valore tra l’acquisizione degli elementi costruttivi dell’edificio ed il loro riciclo ambientale, questo sistema garantisce il più basso valore riscontrabile nel mercato dell’edilizia.

Il sistema costruttivo utilizzato, la precisa e profonda attenzione nella posa in opera hanno assicurato, oltre all’elevato valore di isolamento termico ed acustico, anche la riduzione al minimo dei vari “ponti termici” assegnando all’edificio una classe energetica A **con la previsione di 18,66 KWh/(mq-anno) per il riscaldamento dell’edificio.**

Per il raffrescamento estivo si è applicato il principio del “camino solare” mediante l’utilizzo di una apertura intelligente nella parte più alta dell’edificio anche in assenza di persone e con la protezione elettronica di chiusura in caso di pioggia e/o vento e/o di non gradimento.

Le casette, ora al grezzo, godono di un impianto solare termico per la produzione dell’acqua calda sanitaria, di una innovativa caldaia a condensazione del riscaldamento a pavimento, di una canna fumaria idonea ad una stufa a pellets e di una dimensione funzionale che assicura una completa risposta abitativa.

## 1. Lotto di intervento

Il complesso edilizio, costituito da sei unità abitative poste a schiera, insiste sul lotto B del P.R.P.C. Nicomatt di Via Della Selva – Via Stellini distante circa 2 km dal centro di Pordenone e posto a ridosso del complesso della piscina comunale, coperta e scoperta, di Via Treviso, a due passi dallo svincolo autostradale;

Il complesso edilizio è posto con orientamento EST-OVEST.

## 2. Il sistema costruttivo

Il procedimento costruttivo adottato, in questo intervento edilizio, è antisismico ed è costituito dal sistema **Climablock** della Pontarolo Engineering, che prevede l'uso di polistirene espanso come casseforme a perdere per le murature in cemento armato e dai **solai in EPS** sempre della Pontarolo Engineering, costituito da un pannello-cassero autoportante con elementi in polistirene espanso e profili metallici da armare e gettare in opera.

Rispetto ai metodi costruttivi più tradizionali basati su muratura in laterizio e solai in laterocemento, questo sistema garantisce un elevato comfort abitativo in linea con la nuova normativa europea che prevede la certificazione energetica degli edifici.

Con il sistema **Climablock**, un muro portante di *solì 36 cm di spessore ha una trasmittanza pari a 0,14 W/mqK*, quindi ha una dispersione di calore molto bassa che mette in luce l'elevata qualità dello stesso.

Gli edifici costruiti in tale modo hanno un comportamento sia passivo che inerziale.

Passivo: il grande spessore di isolamento è ottimo nel periodo invernale per contenere i consumi di riscaldamento.

Inerziale: ottimo comportamento durante la stagione estiva quando i consumi di raffrescamento vengono ridotti, grazie all'azione di sfasamento (di oltre 9 ore) e di smorzamento dell'onda termica esercitata dalla muratura.

Il comportamento termoidrometrico è stato calcolato attraverso il "Diagramma di Glaser" dal quale si è ricavata l'indicazione di assoluta assenza di formazione di condensa interstiziale. È comunque opportuno precisare che, se per un qualsiasi motivo dovesse venire a

formarsi della condensa o dell'umidità all'interno del muro, l'EPS garantisce una sufficiente permeabilità al vapore d'acqua, pari a  $3,86 \times 10^{-12} \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ .

La traspirabilità dell'EPS è intuibile, basti pensare al suo processo produttivo: le singole palline che, prima dell'espansione, sono molto piccole e non collegate fra loro, quando espandono all'interno dello stampo, nel tentativo di occupare più spazio possibile, si spingono l'una con l'altra deformandosi ed "incollandosi", lasciando, comunque, dei piccoli pori che permettono la migrazione del vapore acqueo dall'interno all'esterno dell'edificio.

Inoltre queste murature garantiscono un valore di abbattimento acustico, per le pareti divisorie di 52,3 dB, superiore ai 50 dB richiesti dalla normativa e per le facciate (considerando una superficie di aperture pari al 18% del totale e serramenti di medie prestazioni) un valore di 45,1 dB, superiore ai 40 dB richiesti dalla normativa.

### **3. Comfort igrotermico, "camino solare" e pannelli fotovoltaici**

In fase progettuale è stata approfondita l'analisi comfort igrotermico e bioclimatico.

Il comfort climatico non solo esige una buona qualità dell'aria, ma dipende anche dalla temperatura e dall'umidità della stessa. La sensazione di "caldo" e di "freddo" è intimamente collegata all'umidità. La temperatura e l'umidità dell'aria vengono percepiti insieme e pertanto si parla di comfort igrotermico, esso dipende dall'intensità degli scambi termici fra l'uomo e l'ambiente circostante, dalla temperatura dell'aria e da quella delle superfici circostanti (pareti, soffitti, pavimenti).

La questione del comfort igrotermico si pone soprattutto nel periodo invernale e in quello estivo, quando la temperatura esterna e quella desiderata all'interno sono molto differenti.

In estate, le temperature interne si possono mantenere facilmente nel campo del benessere termico, senza ricorrere al climatizzatore, con l'ombreggiatura delle finestre durante il giorno e la ventilazione notturna.

Considerato quanto sopra esposto, sia nelle unità abitative intermedie duplex a 2 piani fuori terra che nell'unità di testa ad un piano è stato applicato un sistema che sfrutti i moti convettivi dell'aria all'interno degli ambienti mediante un "**camino solare**".

Questo *sistema solare passivo* (cioè privo di impianti tecnologici) sfrutta il volume tecnico costituente la porzione sommitale dell'edificio – appena sotto la copertura a doppia falda – è dotato di un lucernaio e permette di regolare il clima interno all'abitazione attraverso l'apertura dello stesso.

Il riscaldamento delle case o di parte di esse con i sistemi solari passivi può ridurre fino al 60%, a seconda delle zone climatiche, il fabbisogno energetico di una casa riducendo altresì i costi dell'impianto di riscaldamento complementare, con una notevole riduzione dell'inquinamento ambientale.

Inoltre gli edifici sono dotati di sistema a pannelli fotovoltaici, che abbattano notevolmente i consumi energetici rendendo la casa attiva nella produzione di calore tramite l'uso di una fonte di energia rinnovabile.

In sintesi si è prestato attenzione ai **consumi energetici**, al **comfort abitativo**, e soprattutto **all'ambiente**.

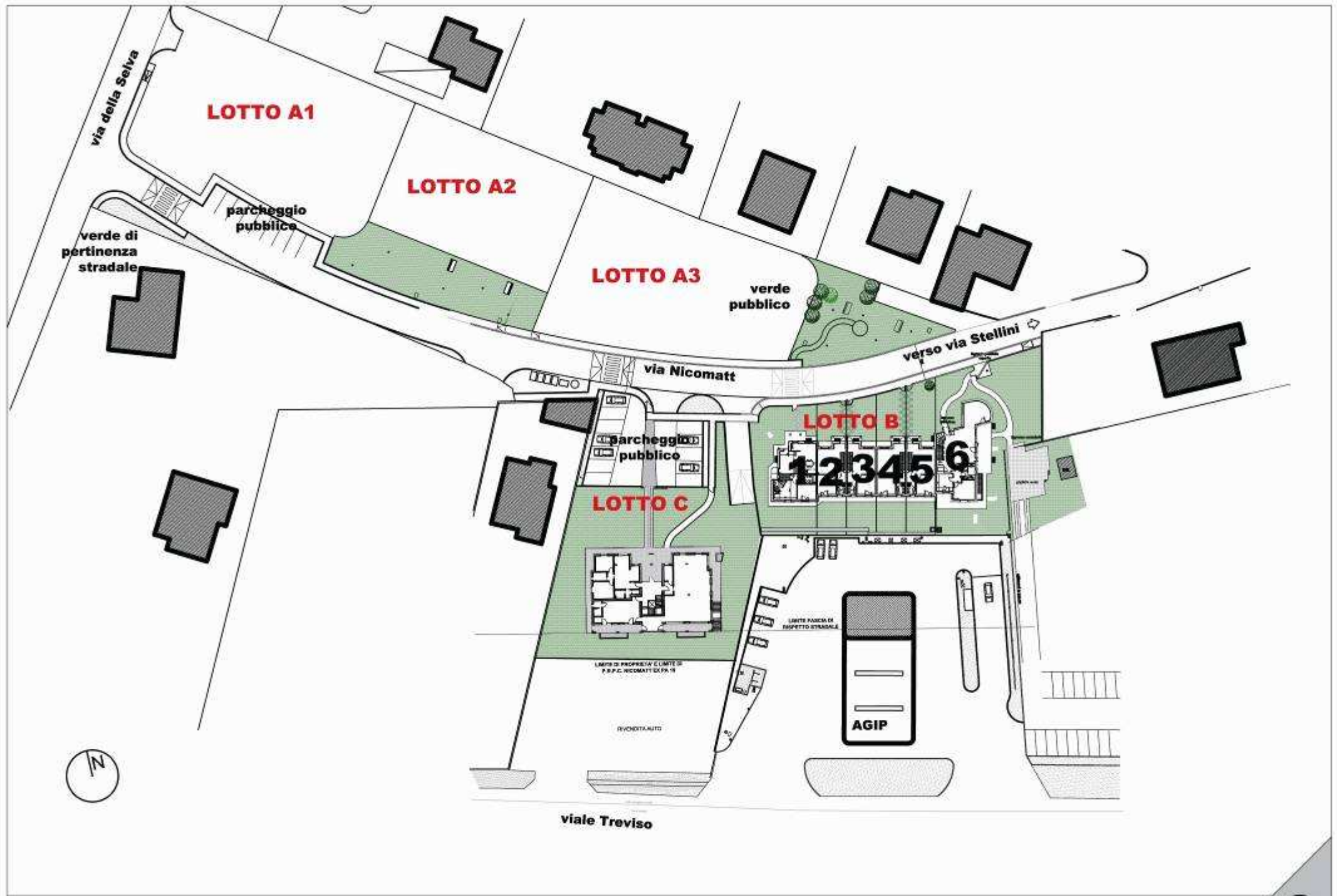
#### **4. Altri dati**

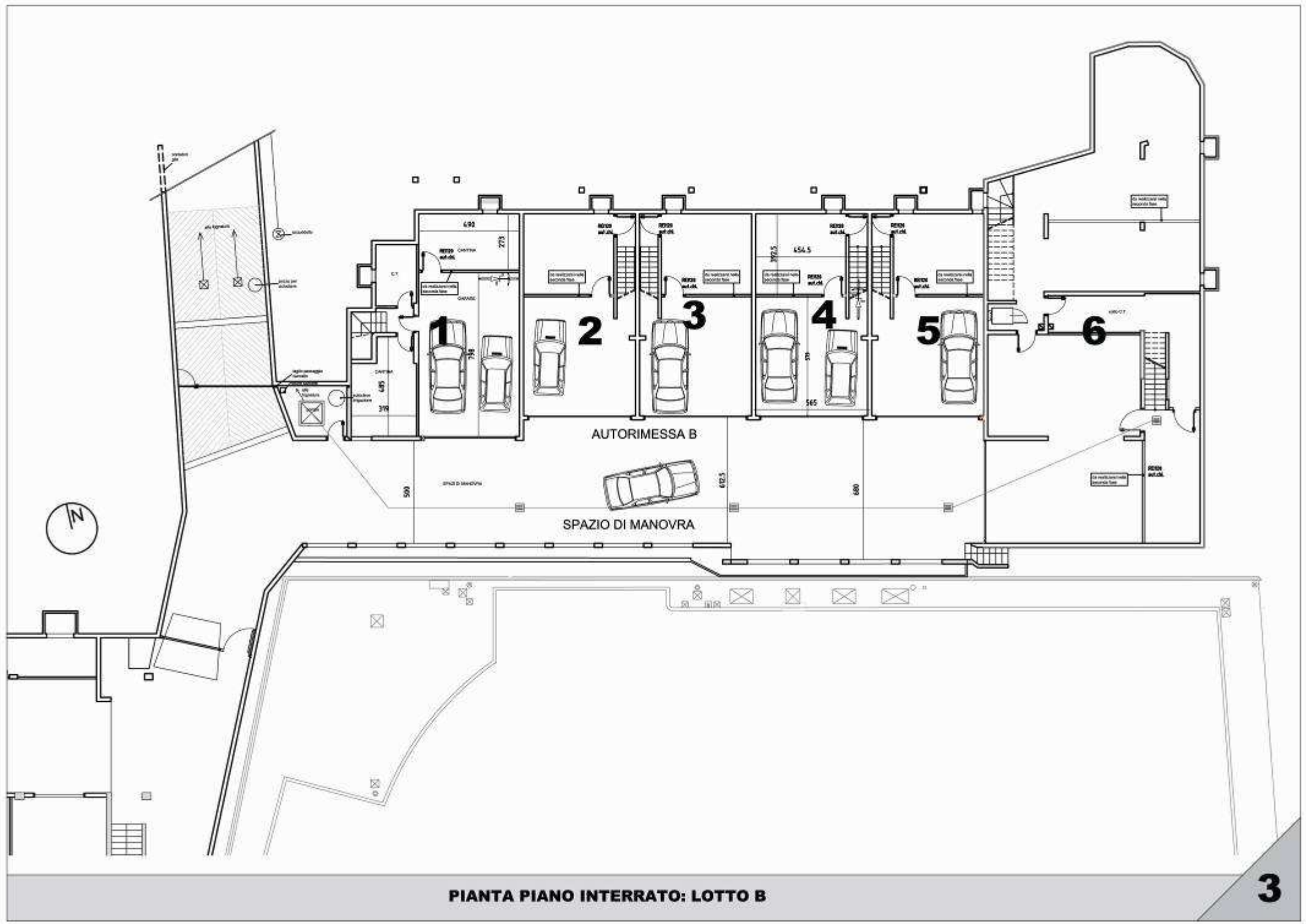
Tutti gli alloggi godono di uno spazio esterno privato di circa 50 mq nella facciata anteriore ed altrettanti prospicienti la facciata posteriore. Tali aree verdi sono attrezzate con impianto di annaffiatura automatica, alimentata con pannello fotovoltaico, utilizzando acqua di pozzo.

A livello serramenti, ogni edificio gode di serramenti in legno con anta ad oscuro e con vetri camera selettivi e magnetronici, di una caldaia innovativa a condensazione e di un impianto di riscaldamento radiante.

Impianto solare per la produzione di acqua calda sanitaria con bollitore di 300 litri e di predisposizione per l'impianto fotovoltaico.

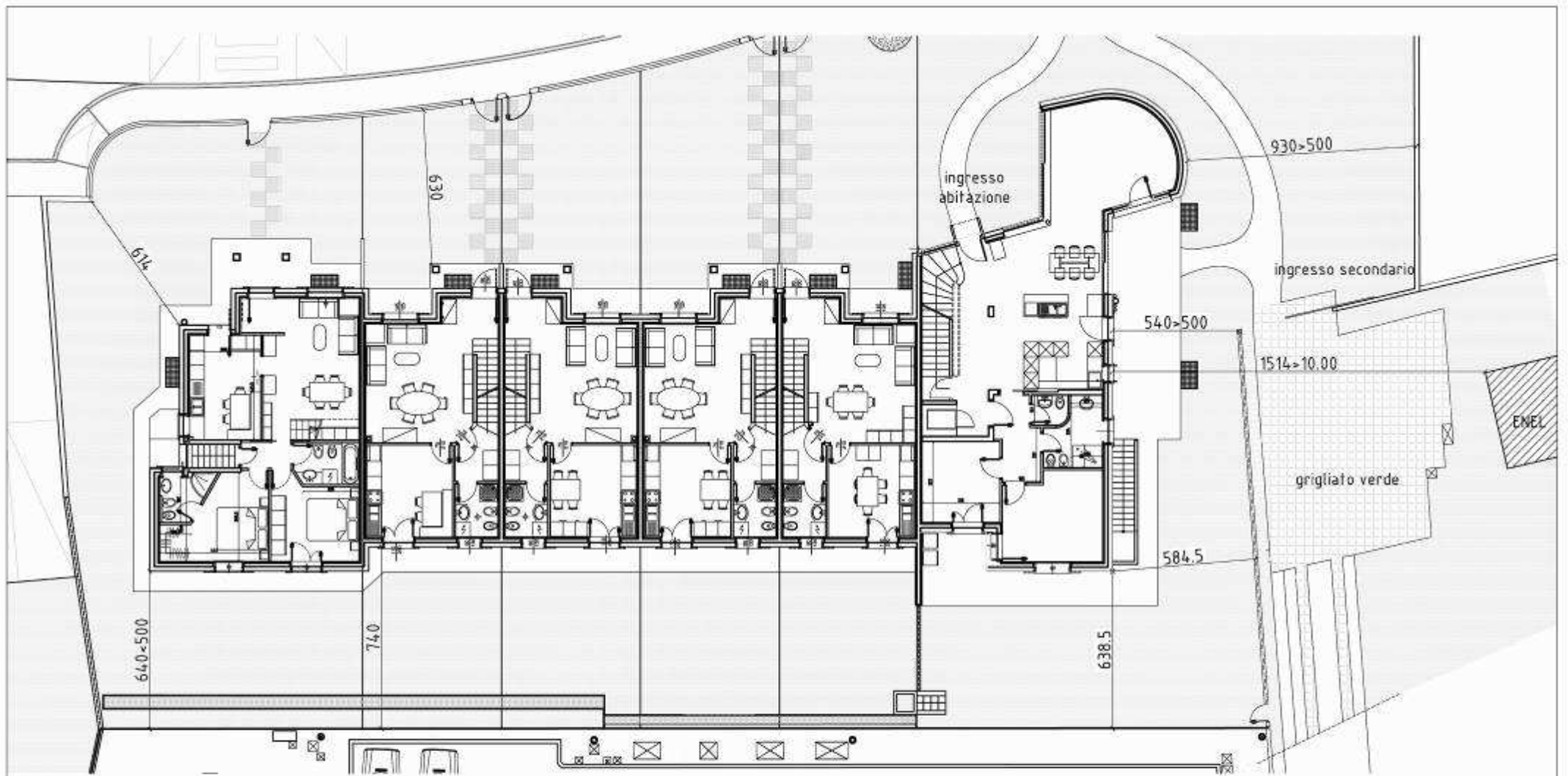
I pavimenti al piano terra saranno in ceramica, mentre quelli del primo piano saranno in legno.





**PIANTA PIANO INTERRATO: LOTTO B**





PIANTA PIANO TERRA

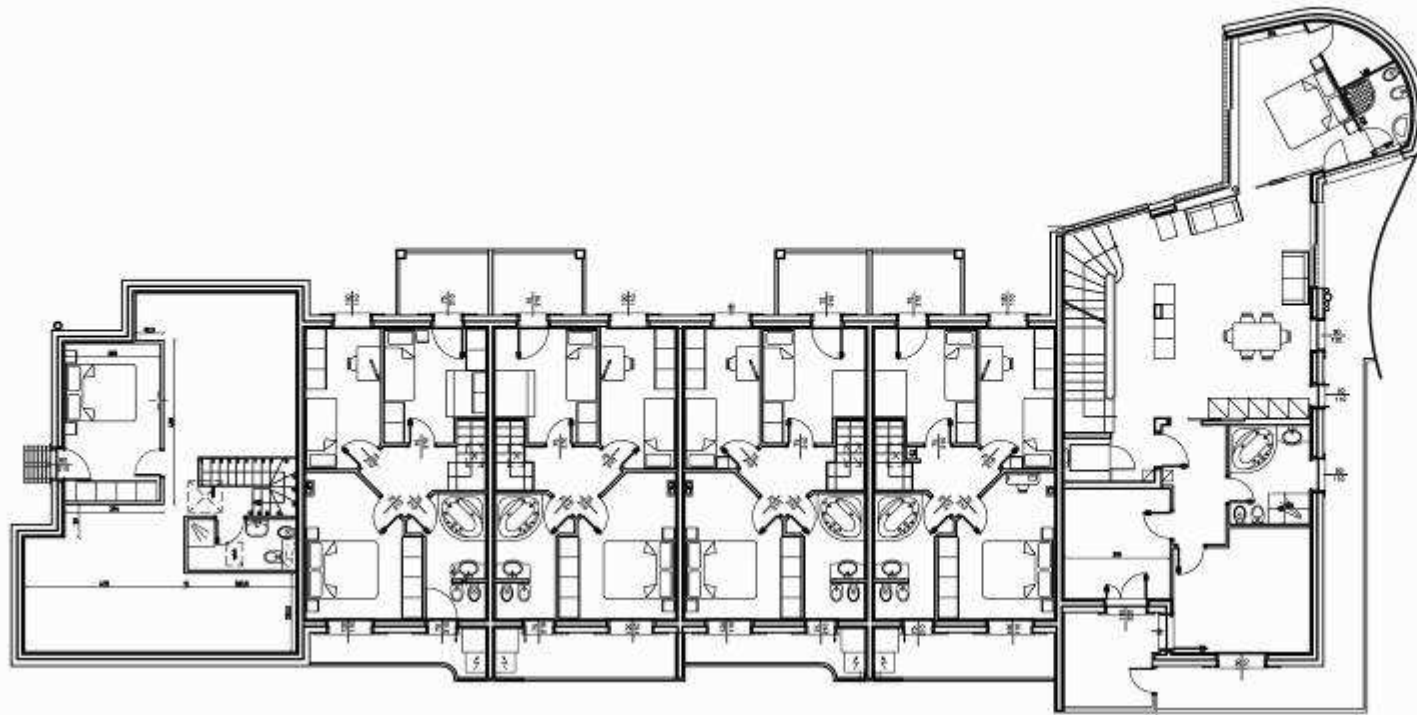


PROSPETTO OVEST

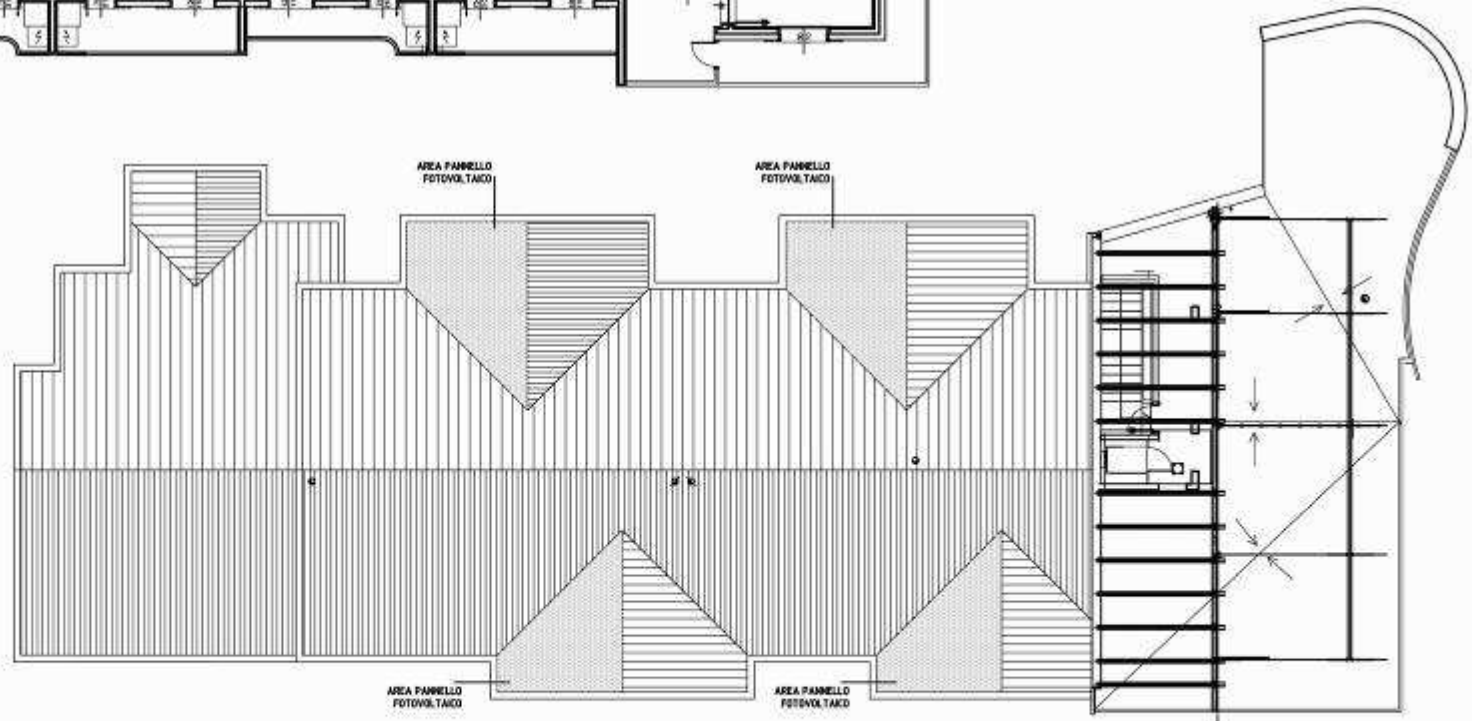


PROSPETTO EST

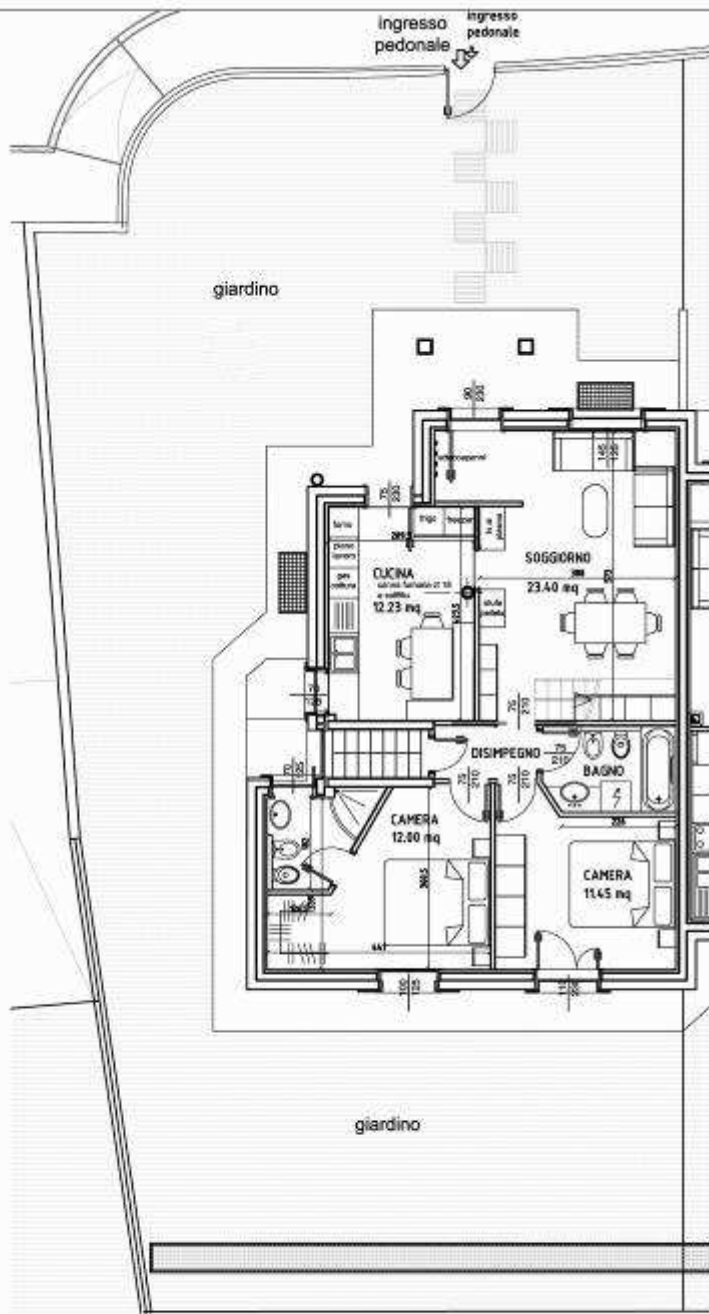
PIANTA PIANO TERRA - PROSPETTO FRONTE STRADA: LOTTO B



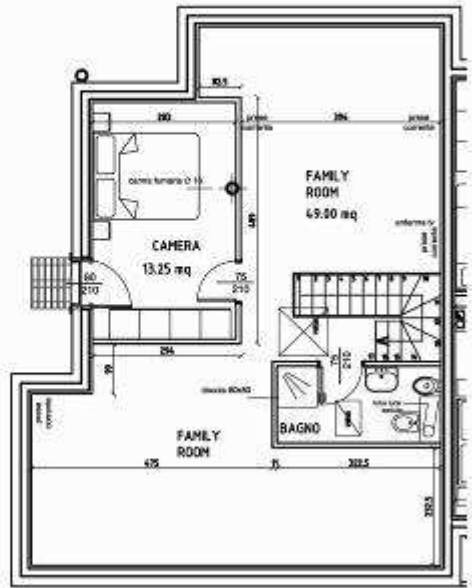
PIANTA PIANO PRIMO



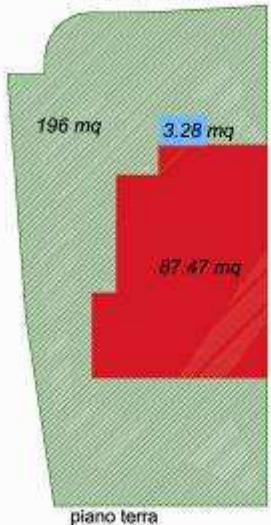
PIANTA COPERTURA



PIANO TERRA



SOTTOTETTO



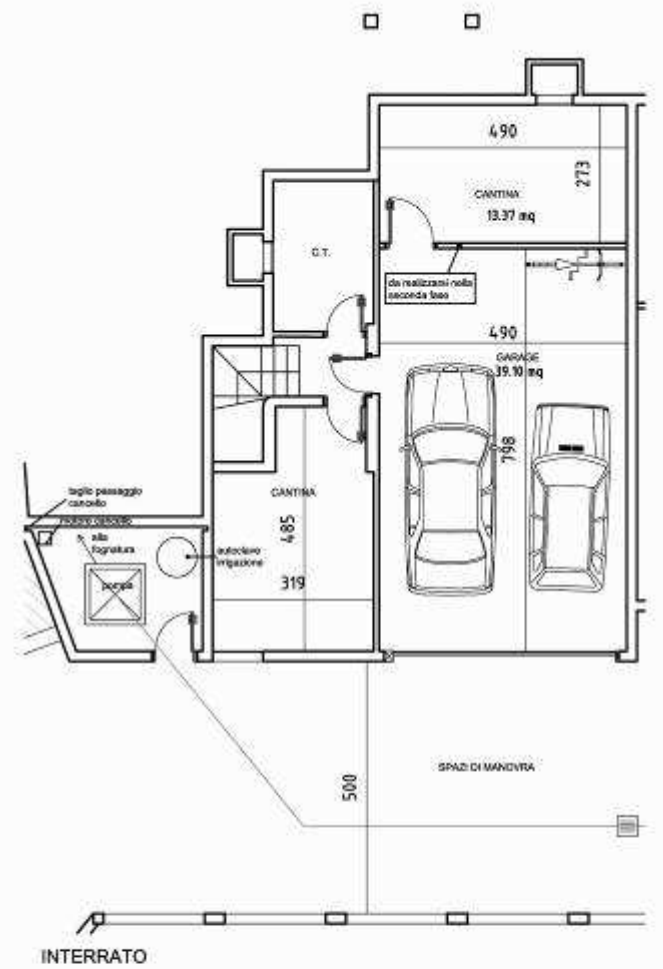
piano terra



sottotetto



interrato



INTERRATO

**SUPERFICI:**

- PIANO INTERRATO = 86.55 mq
- PIANO TERRA ALLOGGIO = 87.47 mq
- LOGGIATO = 3.28 mq
- SOTTOTETTO = 27.75 mq
- TOT. = 205,05 mq**

**SUPERFICI COMMERCIALI:**

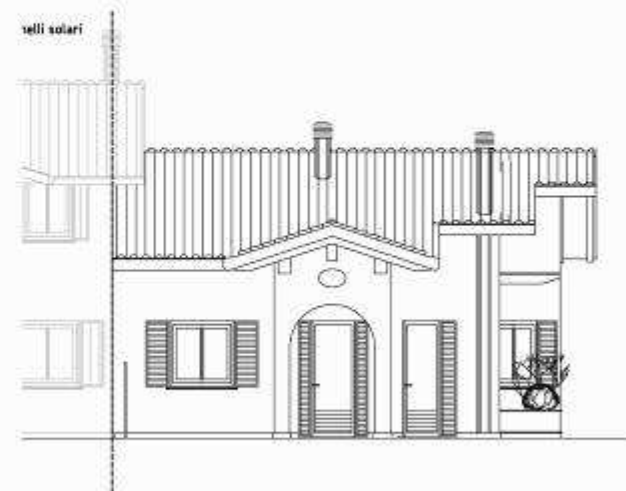
- PIANO INTERRATO 50% = 43.27 mq
- PIANO TERRA ALLOGGIO = 87.47 mq
- LOGGIATO = 3.28 mq
- SOTTOTETTO = 27.75 mq
- TERRENO 10% = 19.60 mq

- TERRENO = 196 mq
- LOGGIATO = 3.28 mq
- ALLOGGIO = 87,5 mq
- TOT. LOTTO = 286,78 mq**

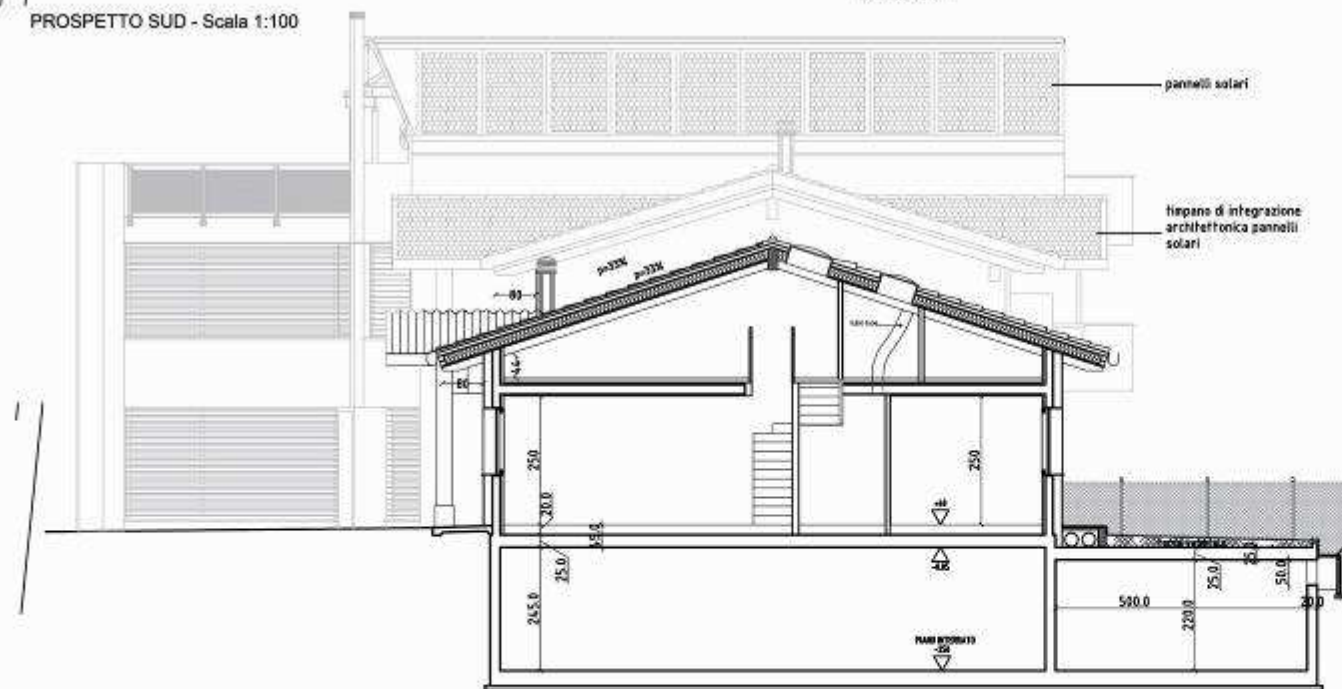
**tot. = 181.37 mq**



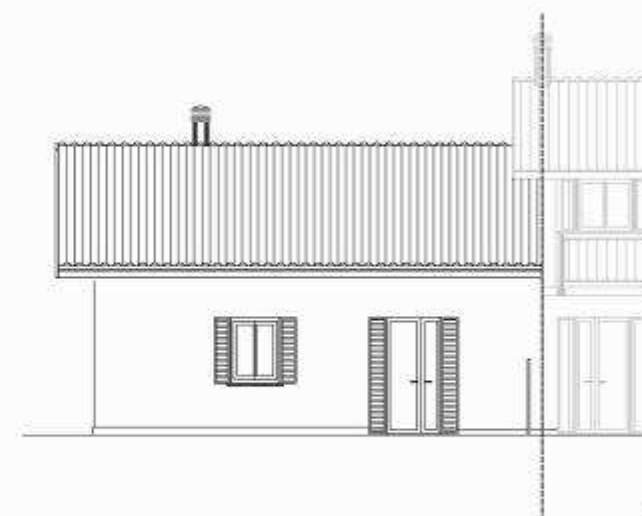
PROSPETTO SUD - Scala 1:100



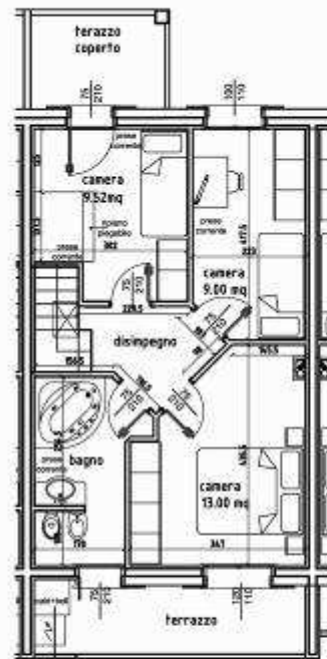
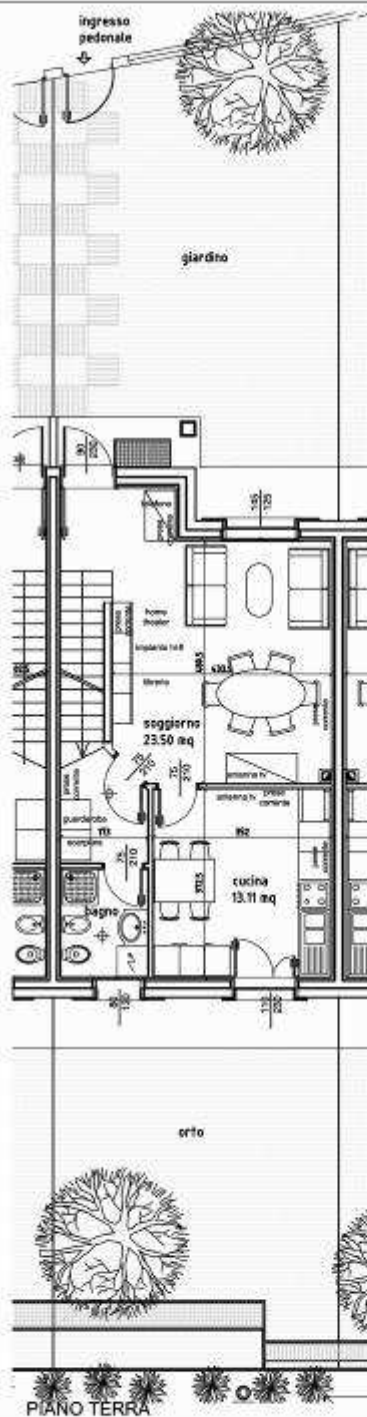
PROSPETTO OVEST - Scala 1:100



SEZIONE - Scala 1:100



PROSPETTO EST - Scala 1:100

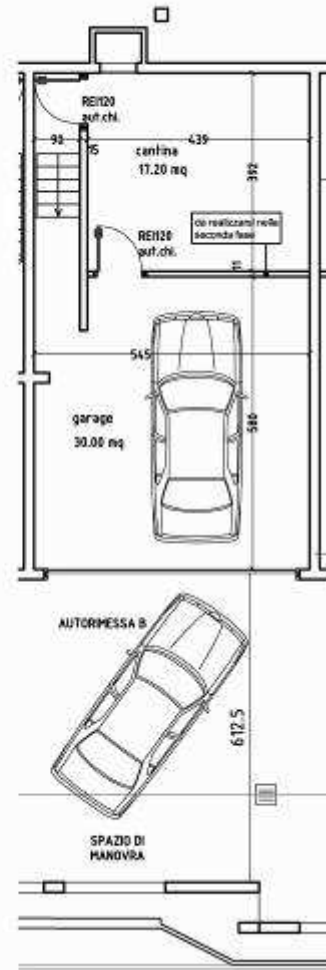


vano tecnico  
caldaia e bollitore  
solare

PIANO PRIMO

**SUPERFICI:**

- PIANO INTERRATO =	57.80 mq
- PIANO TERRA ALLOGGIO =	56.40 mq
LOGGIATO P.T. =	2.60 mq
- VANO TECNICO P.1 =	1.45 mq
- TERRAZZE P.1 =	12.32mq
- PIANO PRIMO ALLOGGIO =	53.22 mq
<b>TOT. =</b>	<b>183.79 mq</b>
- TERRENO =	88.55 mq
- LOGGIATO =	2,60mq
- ALLOGGIO =	56,40mq
<b>TOT. LOTTO =</b>	<b>147.55 mq</b>

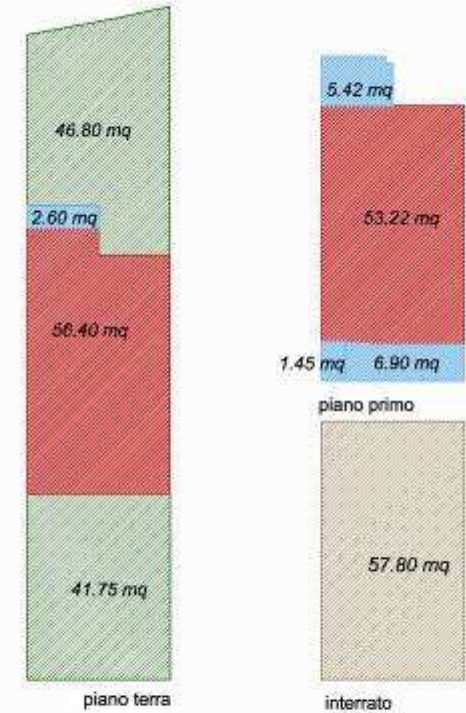


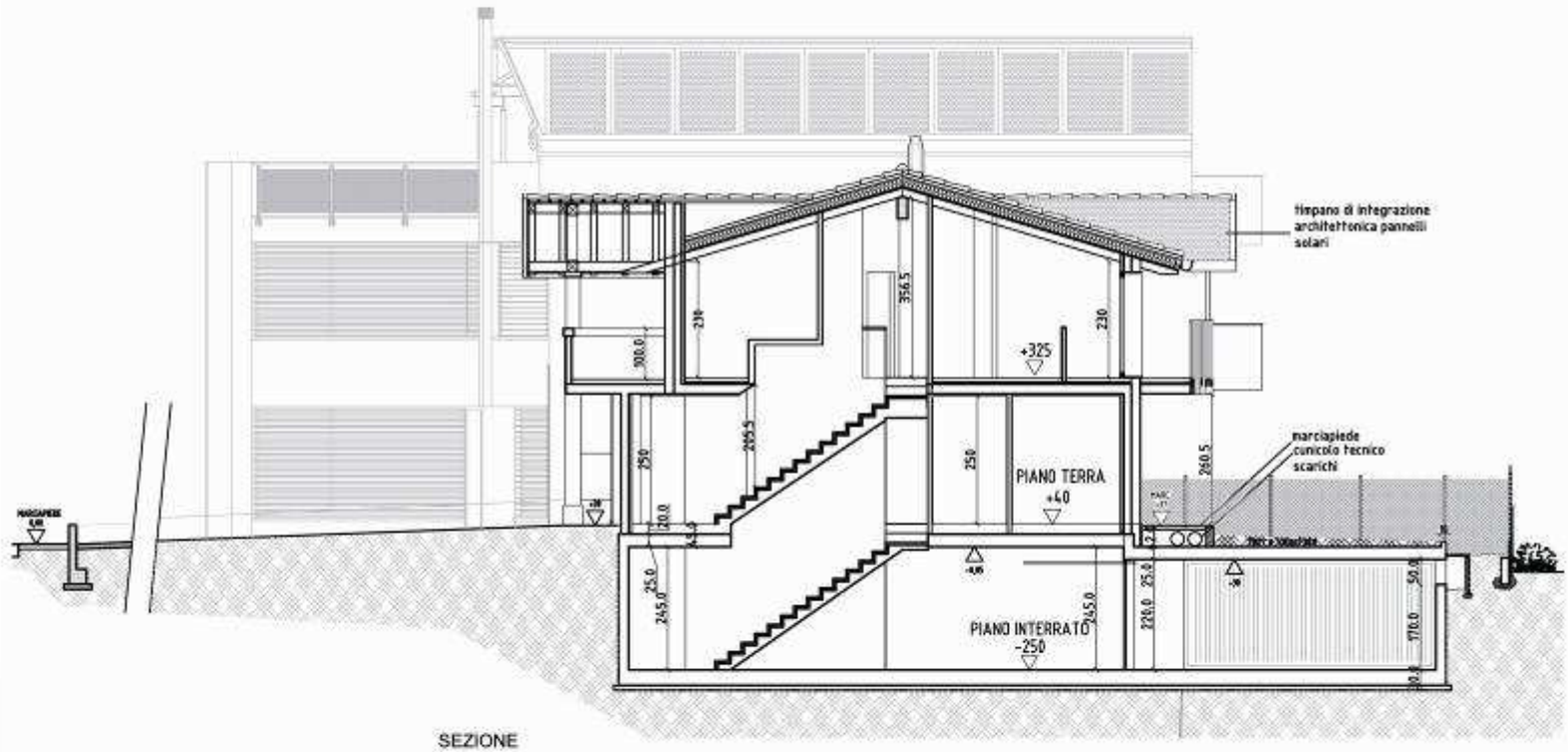
INTERRATO

**SUPERFICI COMMERCIALI:**

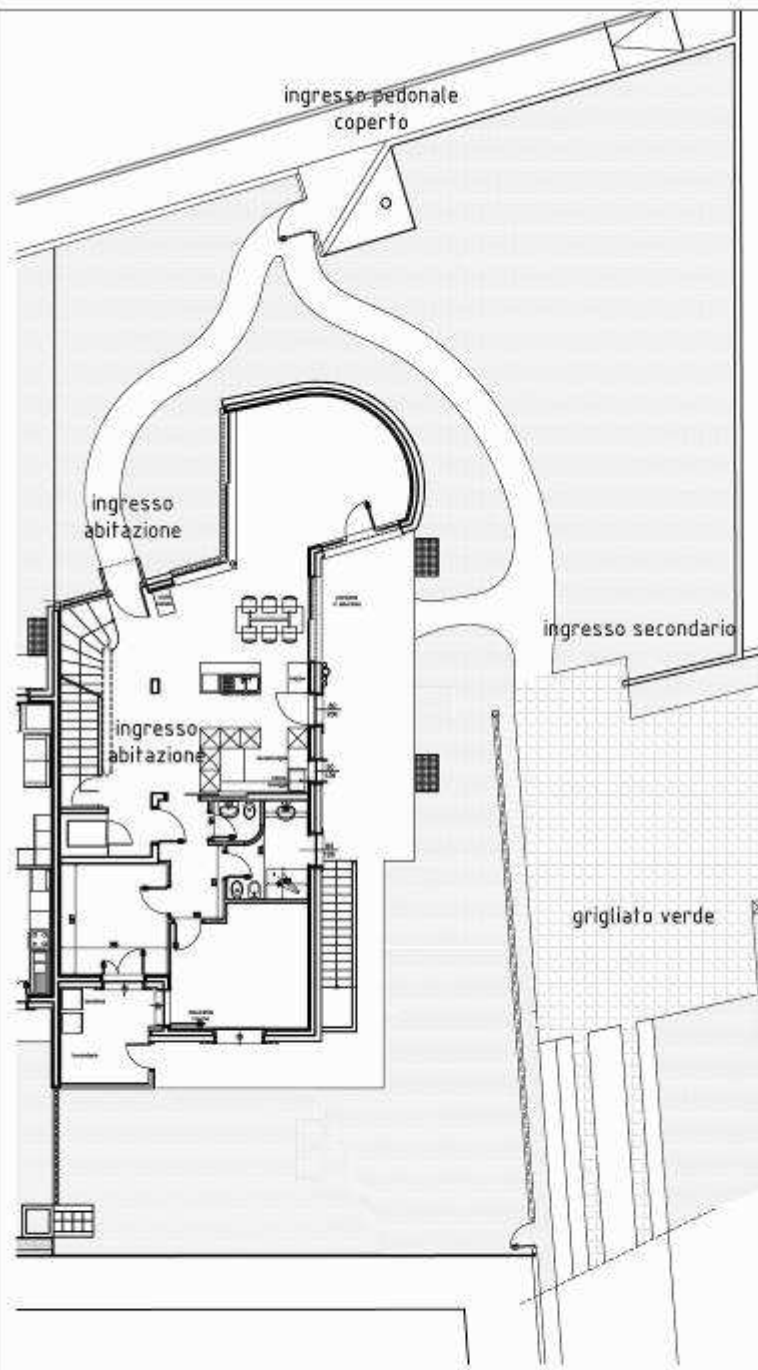
- PIANO INTERRATO 50% =	28.90mq
- PIANO TERRA ALLOGGIO	56.40 mq
LOGGIATO P.T. 50% =	1.30 mq
- VANO TECNICO P.1 =	1.45 mq
- TERRAZZE P.1 50% =	6.16mq
- PIANO PRIMO ALLOGGIO =	53.22 mq
- TERRENO 10% =	8.85 mq

**TOT. = 156.28 mq**

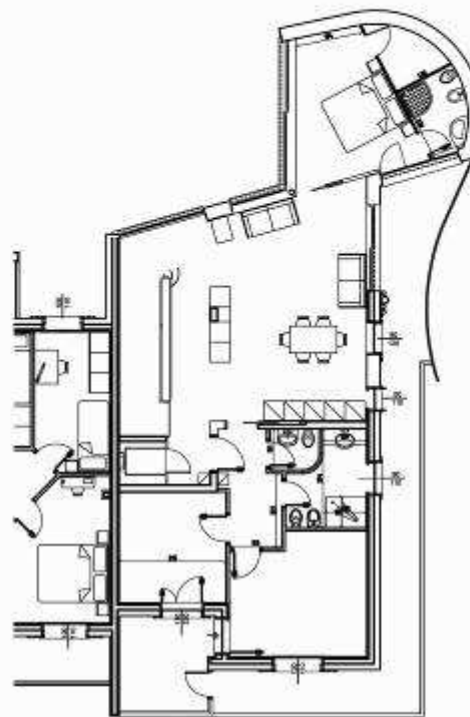




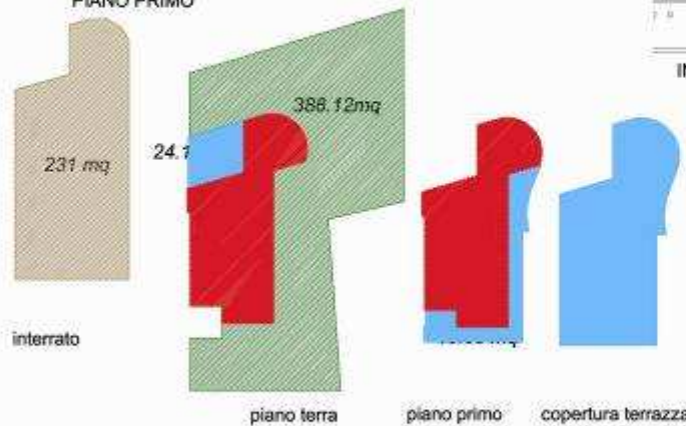
**PROSPETTI E SEZIONE UNITA' DUPLEX**



PIANO TERRA



PIANO PRIMO

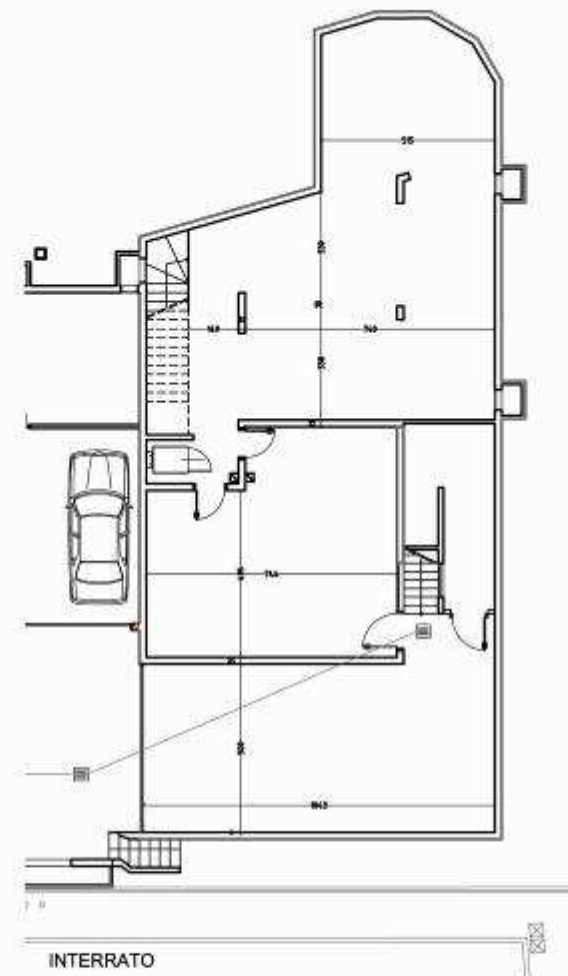


interrato

piano terra

piano primo

copertura terrazza



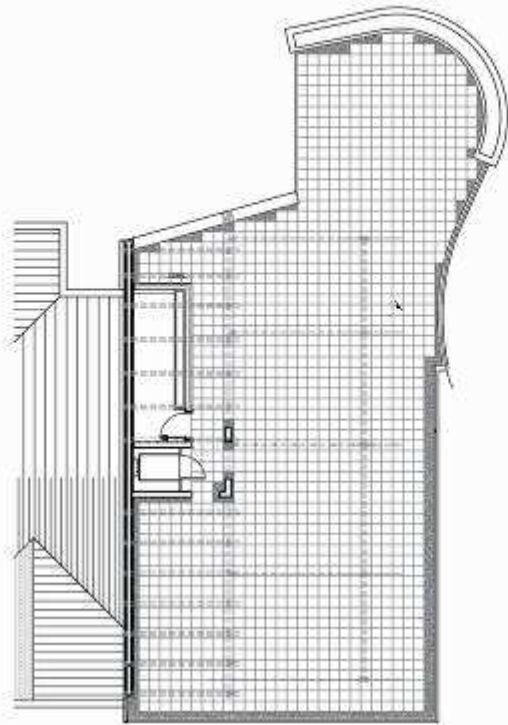
INTERRATO

**SUPERFICI:**

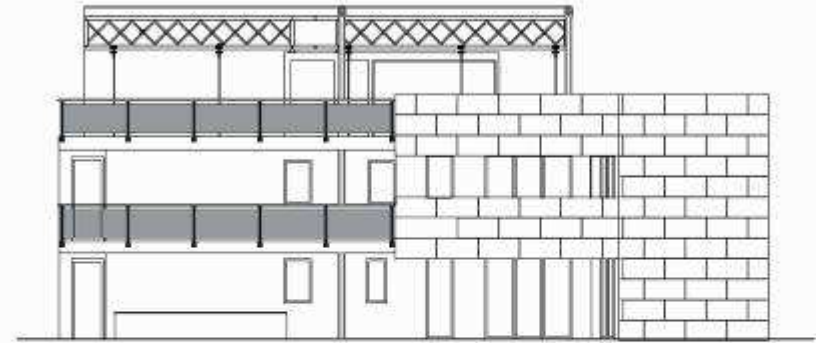
- PIANO INTERRATO = 231 mq
- PIANO TERRA ALLOGGIO = 133 mq
- PIANO PRIMO ALLOGGIO = 133 mq
- SERRA = 24,16 mq
- TERRAZZA PIANO PRIMO = 40,60 mq
- TERRAZZA PIANO SECONDO = 175 mq

**tot. = 736,76 mq**

- TERRENO = 388,12 mq
- ALLOGGIO = 133 mq
- TOT. LOTTO = 521,12 mq**



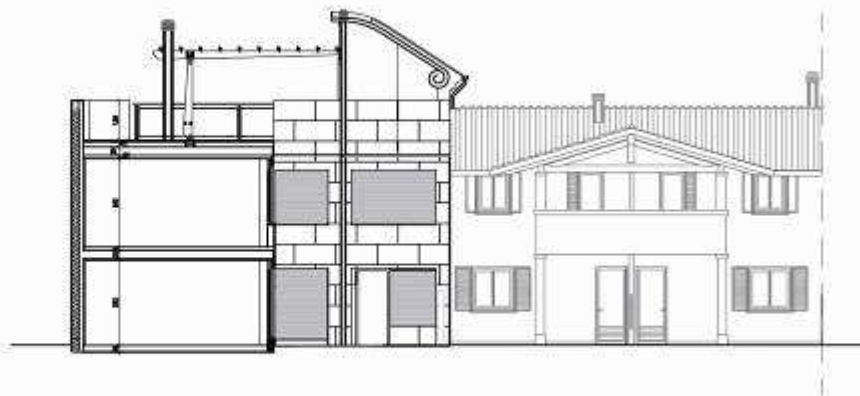
COPERTURA



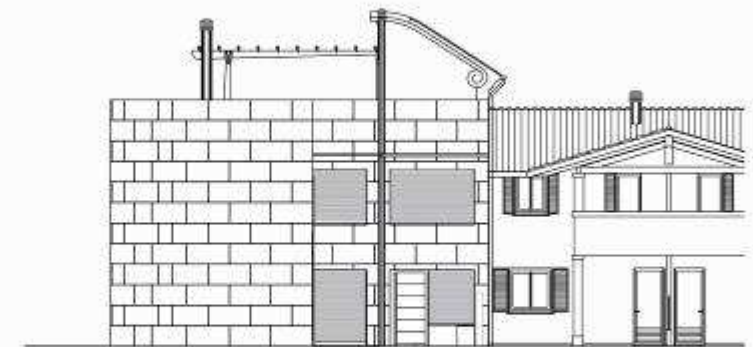
PROSPETTO NORD



PROSPETTO EST



SEZIONE



PROSPETTO OVEST

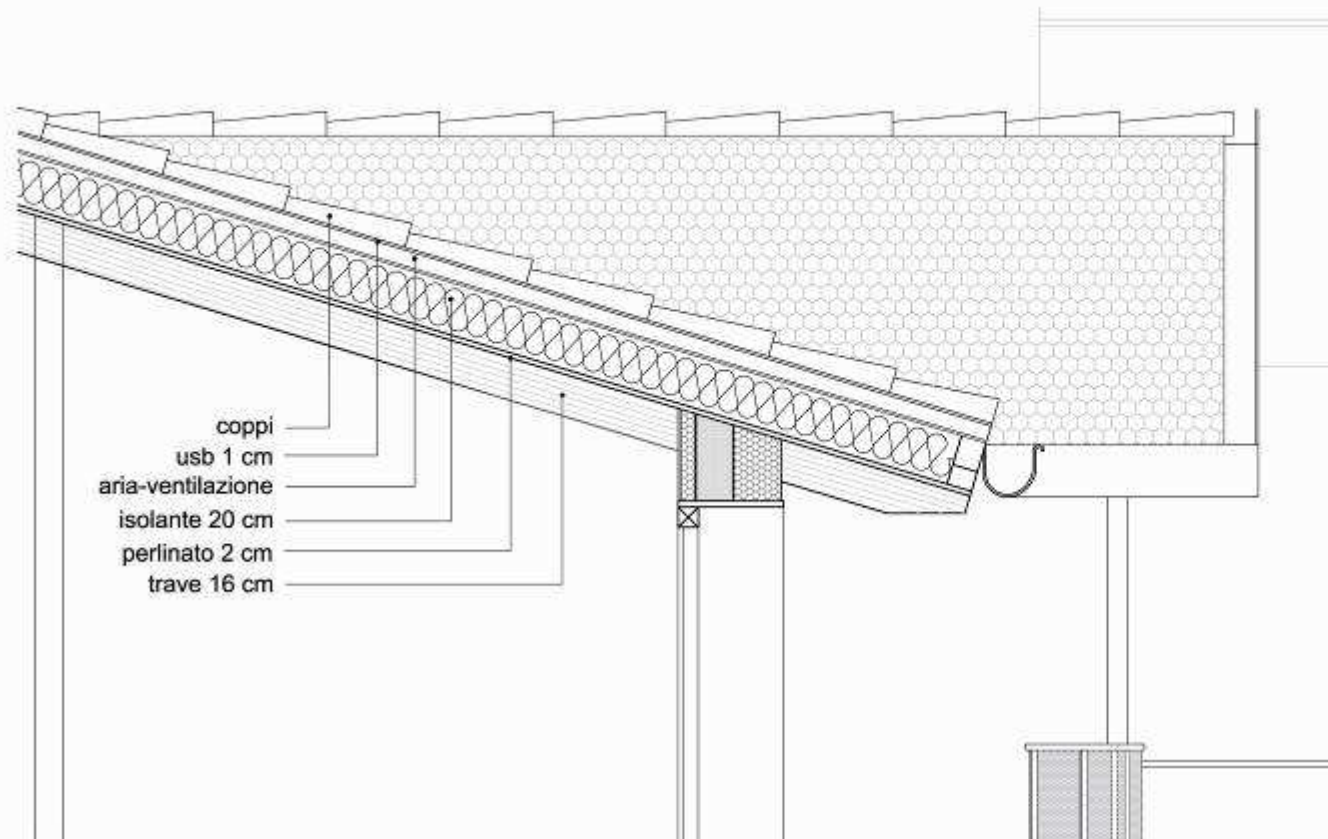




**PROSP. OVEST**

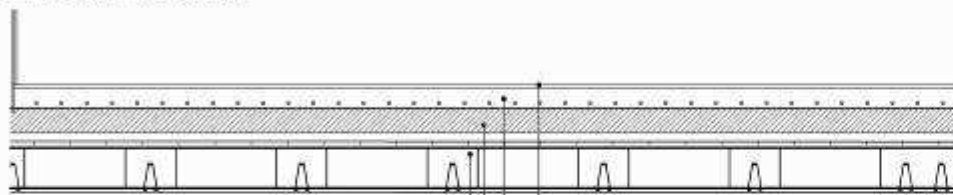


**PROSP. EST**



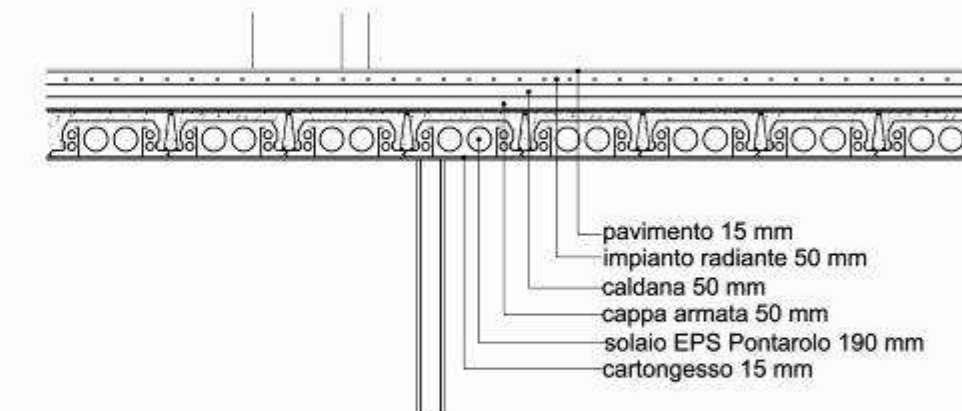
- coppi
- usb 1 cm
- aria-ventilazione
- isolante 20 cm
- perlinato 2 cm
- trave 16 cm

**SEZ. COPERTURA**



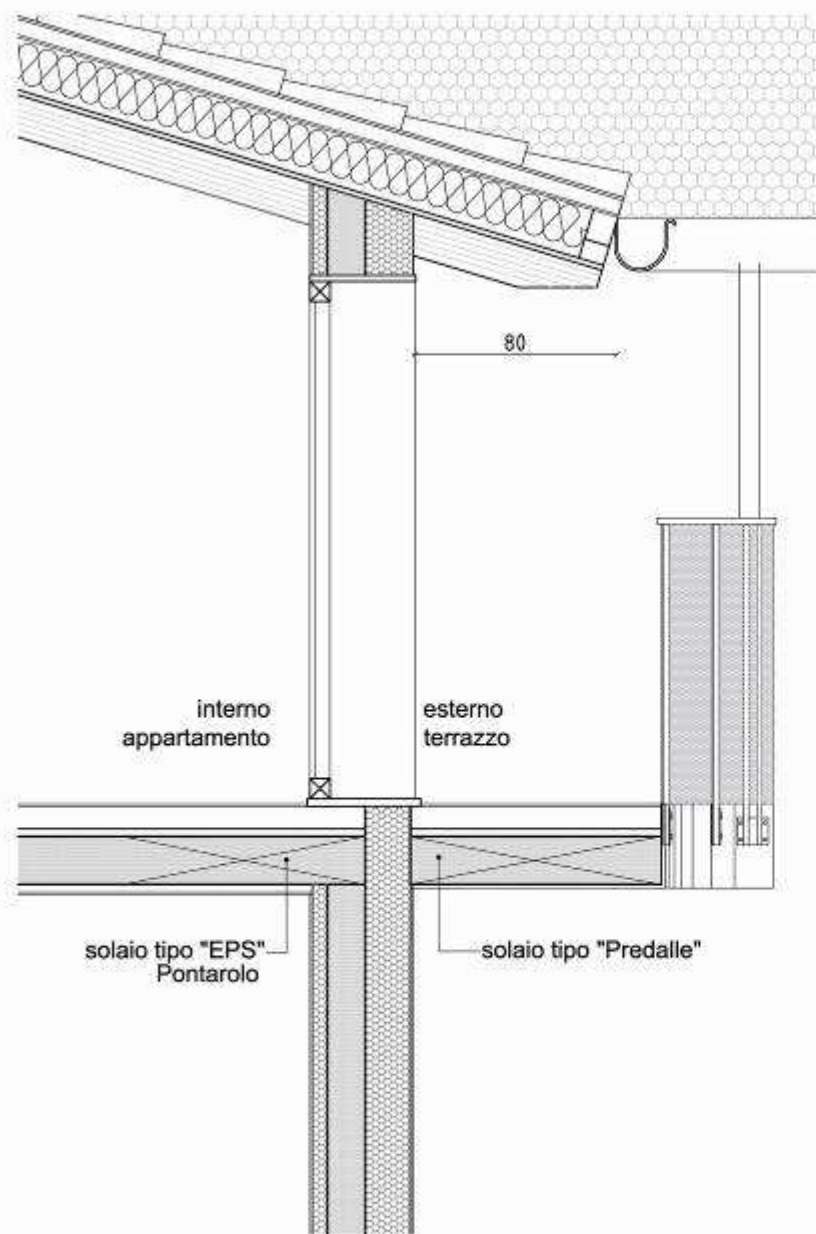
- pavimento 15 mm
- impianto radiante 85 mm
- massetto 100 mm
- solaio tipo "predalle" da 16+4 con pignatte in polistirene

**SEZ. SOLAIO PIANO TERRA TIPO "PREDALLE"**

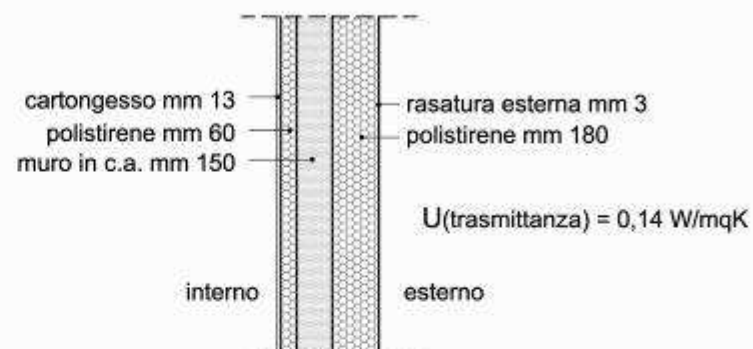


- pavimento 15 mm
- impianto radiante 50 mm
- caldana 50 mm
- cappa armata 50 mm
- solaio EPS Pontarolo 190 mm
- cartongesso 15 mm

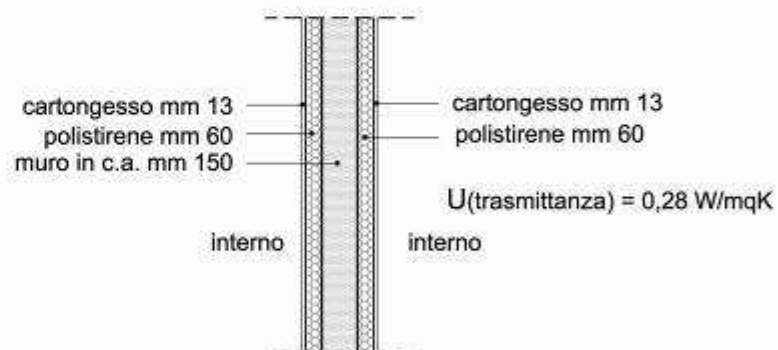
**SEZ. SOLAIO PIANO PRIMO TIPO "EPS" PONTAROLO ENGINEERING**



**SEZ.GIUNTO SOLAIO PRIMO PIANO-TERRAZZO- Scala 1:20  
ELIMINAZIONE PONTI TERMICI**



**MURO PERIMETRALE ESTERNO  
TIPO CLIMABLOCK DELLA PONTAROLO ENGINEERING**



**MURO DIVISORIO INTERNO TRA LE ABITAZIONI  
TIPO CLIMABLOCK DELLA PONTAROLO ENGINEERING**

**La trasmittanza(U) è l'attitudine a trasmettere calore, più è bassa, più la dispersione è ridotta. Un muro tradizionale in laterizio ha un valore medio che varia da 0.60 a 0.90 W/mqk**

