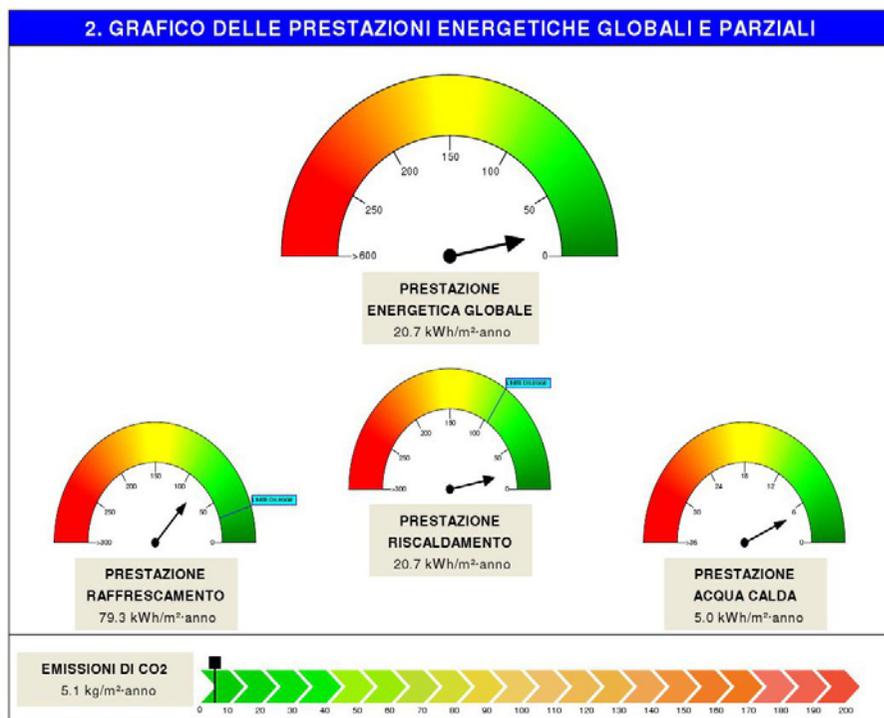


IL PROGETTO SOSTENIBILE: CASA PERLOT - FAI DELLA PAGANELLA



impostazione del progetto secondo la logica sistemica dello sviluppo sostenibile

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA <small>(ai sensi del comma 2, dell'articolo 8, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e successive mm. e ii.)</small> E.1(1) abitazione adibita a residenza con carattere continuativo				
1. INFORMAZIONI GENERALI				
Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>	Passaggio di proprietà	<input type="checkbox"/>	
Riferimenti catastali				
1.1 EDIFICIO				
Indirizzo	TRENTO E			
Tipologia edilizia	Nuova costruzione			
Tipologia costruttiva	Abitazione unifamiliare			
Anno di costruzione	2008-2009	Numero di appartamenti	1	
Volume lordo riscaldato V(m ³)	902.11	Superficie utile m ²	205.00	
Superficie disperdente S(m ²)	613.90	Zona climatica / GG	E / 2567	
Rapporto S/V	0.6805	Destinazione d'uso	E.1(1)	
1.2 IMPIANTI				
Riscaldamento	Anno di installazione	2009	Tipologia	23d. Generatori di calore a gas a con
	Potenza nominale (kW)	13.0	Combustibile	Gas naturale
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	2009	Tipologia	Generatore multistadio e modulante
	Potenza nominale (kW)	0.0	Combustibile	Metano
Raffrescamento	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)		Combustibile	
Fonti rinnovabili	Anno di installazione	2009	Tipologia	impianto fotovoltaico + solare termic
	Energia annua prodotta (kWh _e /kWh _t)	3500e + 6500t		
1.3 PROPRIETA'				
Proprietà	PERLOT CATERINA			
Indirizzo	Via Belvedere 74/D Fai della Paganella	Telefono/e-mail		
1.4 PROGETTAZIONE				
Progettista/i architettonico	Arch. Paolo Bertotti			
Indirizzo	via Taramelli 12 Trento	Telefono/e-mail	329 2166208 p.bertotti@alice.it	
Progettista/i impianti	per.ind.Lorenzo Piazzera			
Indirizzo	via Pennella 12 Pergine Valsugana	Telefono/e-mail	0461 534433 st534433@libero.it	
1.5 COSTRUZIONE				
Costruttore	C.M.R. Trentina di Paolo Bebbler (S.r.l.)			
Indirizzo	via dei Ferrovieri 36	Telefono/e-mail	0461 829010	
Direttore/i lavori	Arch. Paolo Bertotti			
Indirizzo	via Taramelli 12 Trento	Telefono/e-mail	329 2166208 p.bertotti@alice.it	



3. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

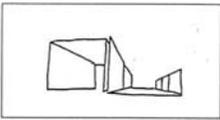
3.1 RAFFRESCAMENTO		3.2 RISCALDAMENTO		3.3 ACQUA CALDA SANITARIA	
Indice energia primaria (EPe)		Indice energia primaria (EPI)	20.73	Indice energia primaria (EPacs)	4.98
Indice energia limite di legge (involucro)	30.00	Indice energia primaria limite di legge (d.lgs 192/05)	94.43		
Indice involucro (EPe, invol)	79.30	Indice involucro (EPI, invol)	27.14		
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (ηp)	1.309	Fonti rinnovabili	19.23
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili	12.70		

4. CLASSIFICAZIONE PROPOSTA

CLASSE ENERGETICA PROPOSTA **A+**

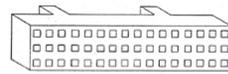
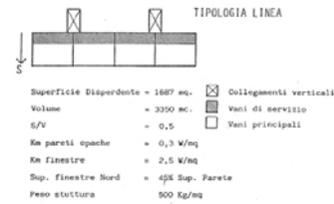
5.1 METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA	UNI TS 11300				
5.2 QUALITA' INVOLUCRO PROPOSTA (RAFFRESCAMENTO)	I	II	III	IV	V

CONSIDERAZIONI TIPOLOGICHE



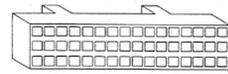
Contenuti ambientali

Questo tipo riguarda i **flussi radiativi e convettivi** nella climatizzazione. Tali elementi sono influenzati soprattutto dalla geometria del sole e del vento, dalla copertura del cielo, dall'umidità relativa e dalla struttura dell'ambiente circostante l'edificio. La geometria solare è mutevole in modo prevedibile per un dato luogo, così come lo sono vento, copertura del cielo, umidità relativa e precipitazioni; la struttura dell'ambiente circostante è invece relativamente stabile. L'involucro edilizio affronta i mutevoli flussi radiativi e convettivi innanzitutto attraverso un corretto orientamento e la mutevole trasparenza delle pareti variamente orientate. La **trasparenza delle pareti** riguarda la variabile dimensione delle aperture che operano in modo dinamico, nel senso che l'involucro deve permettere di esercitare un controllo dello stato dell'edificio, regolandone i componenti cinetici (aperture, aggetti, schermi, ecc.) e disponendo nell'ambito locale alberature, spazi intermedi, sistemazioni del terreno, per poter intercettare quando è richiesto i flussi radiativi e convettivi. Generalmente, l'involucro è progettato/costruito per modificarsi in rapporto alle condizioni del clima: i flussi radiativi del sole saranno favoriti d'inverno e schermati d'estate, i flussi convettivi del vento saranno favoriti d'estate e schermati d'inverno..



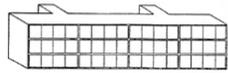
SUP. FINESTRE SUD = 25%

CONSUMO STAGIONALE = 16 KWH/M3



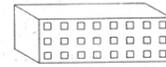
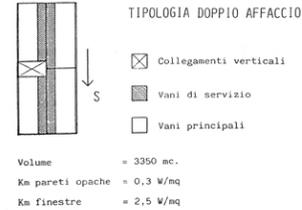
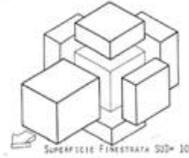
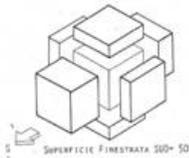
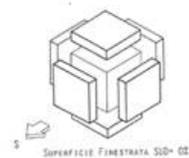
SUP. FINESTRE SUD = 50%

CONSUMO STAGIONALE = 14 KWH/M3

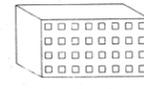


SUP. FINESTRE SUD = 100%

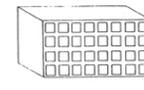
CONSUMO STAGIONALE = 11 KWH/M3



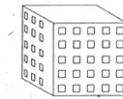
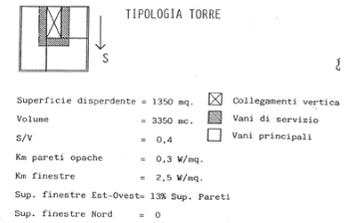
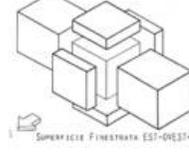
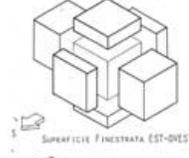
/V = 0,45 SUP. FINESTRE E-O = 25% CONSUMO STAGIONALE = 17 KWH/M3



/V = 0,41 SUP. FINESTRE E-O = 25% CONSUMO STAGIONALE = 16 KWH/M3

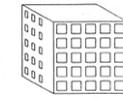


/V = 0,41 SUP. FINESTRE E-O = 50% CONSUMO STAGIONALE = 17 KWH/M3



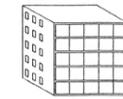
SUP. FINESTRE SUD = 25%

CONSUMO STAGIONALE = 15 KWH/M3



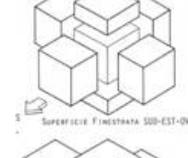
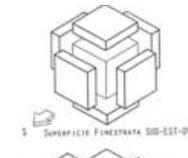
SUP. FINESTRE SUD = 50%

CONSUMO STAGIONALE = 14 KWH/M3



SUP. FINESTRE SUD = 100%

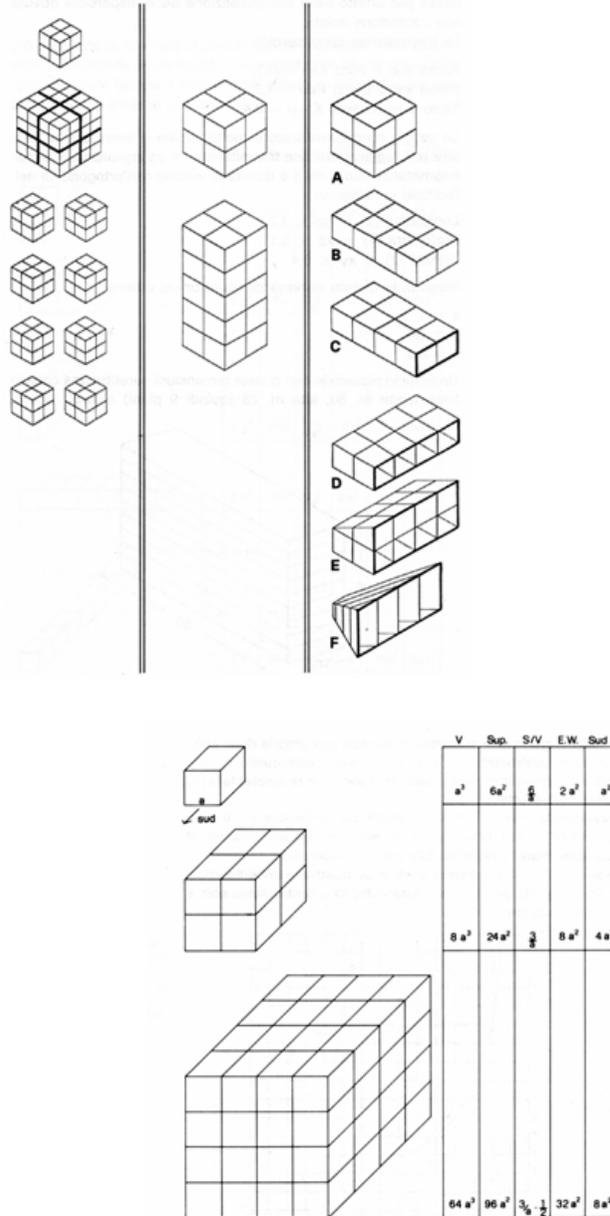
CONSUMO STAGIONALE = 13 KWH/M3





Contenuti ambientali

Iniziamo ad associare a un contenuto ambientale una forma di edificio, chiedendoci con quale configurazione si accoppi il flusso minimo di energia termica tra esterno e interno. Lo spazio interno climatizzato degli edifici scambia energia termica con l'ambiente circostante ogni volta che questo si trova a una temperatura diversa da quella interna desiderata, che programiamo stabile. L'involucro dell'edificio viene disegnato per mantenere stabile tale temperatura, riducendo al minimo i flussi conduttivi tra esterno e interno. A parità di altri fattori, dato un volume abitato, tali flussi che attraversano la superficie dell'involucro saranno minimi quando è minima quella superficie. Rispetto al volume che vogliamo mantenere stabile dobbiamo cercare di ridurre la superficie disperdente. Per questo è importante il rapporto tra volume climatizzato e superficie che lo separa dall'esterno: più l'edificio è compatto minori sono i flussi conduttivi tra esterno e interno. Considerando i tipi architettonici più frequenti, che presentano volumi di forma parallelepipedica, possiamo pensare alla configurazione cubica come alla forma tridimensionale più compatta, poiché presenta il rapporto tra estensione della superficie contenente e quantità di volume contenuto ottimale per ridurre sia



Il coefficiente di forma S/V, dove S è la superficie disperdente e V è il volume racchiuso, climatizzato, è un parametro che serve a definire il grado di «compattezza geometrica» propria di un edificio, ed è confrontabile a parità di volume con quello di altri edifici, ma soprattutto con quello del cubo, che rappresenta il valore più basso ottenibile (si può aggiungere che la compattezza massima l'avrebbe la sfera, essa racchiude il volume maggiore con la superficie minore; la sfera però porrebbe tali problemi a chi dovesse abitarla, da rendere il fattore di compattezza irrilevante). Anche se non appare molto evidente, la compattezza non dipende solo dalla forma ma anche dalla dimensione; il rapporto S/V varia infatti con le dimensioni del lato del cubo: dato che il cubo ha un valore $S/V = 6/d$, dove (d) è la dimensione del lato, se (d) aumenta o diminuisce il rapporto S/V varia sensibilmente. Proprio per questo i diversi gradi di compattezza delle tipologie edilizie, dati da S/V diversi, restano fra loro confrontabili soltanto a volume costante.

Se aumentando la dimensione del cubo il rapporto S/V migliora anche se la forma rimane invariata, parrebbe interessante progettare le megastrutture. Questo però si scontra con un altro problema, oltre un certo limite l'energia emessa dalle

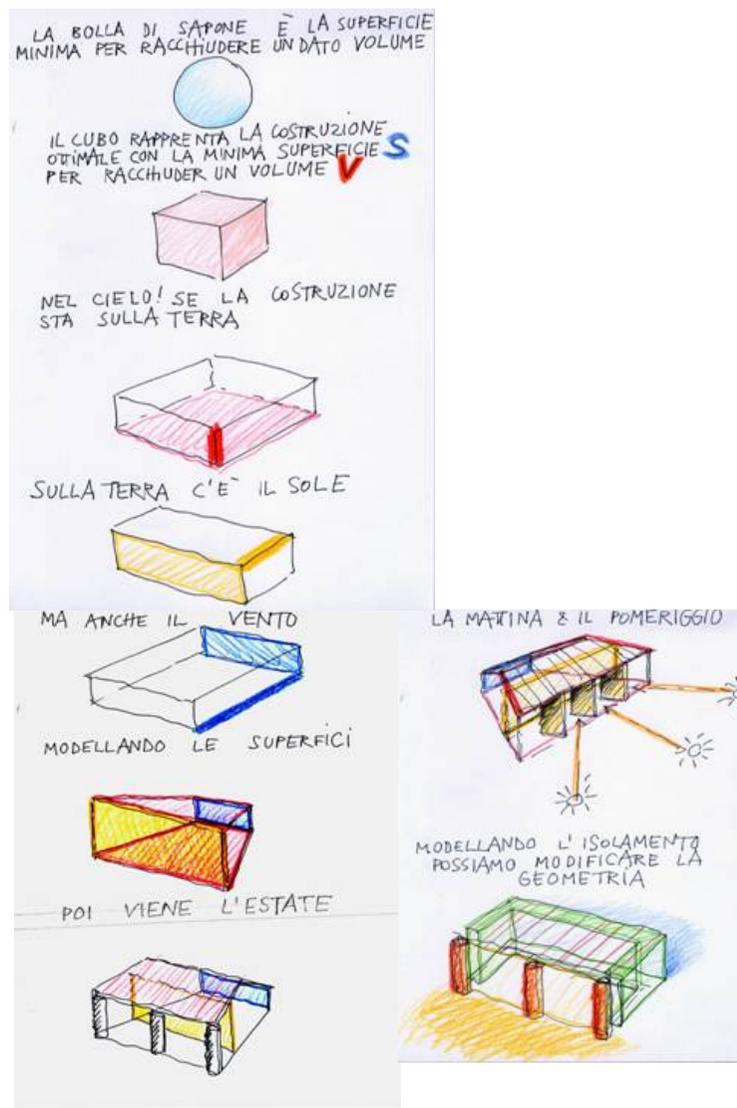


Contenuti ambientali

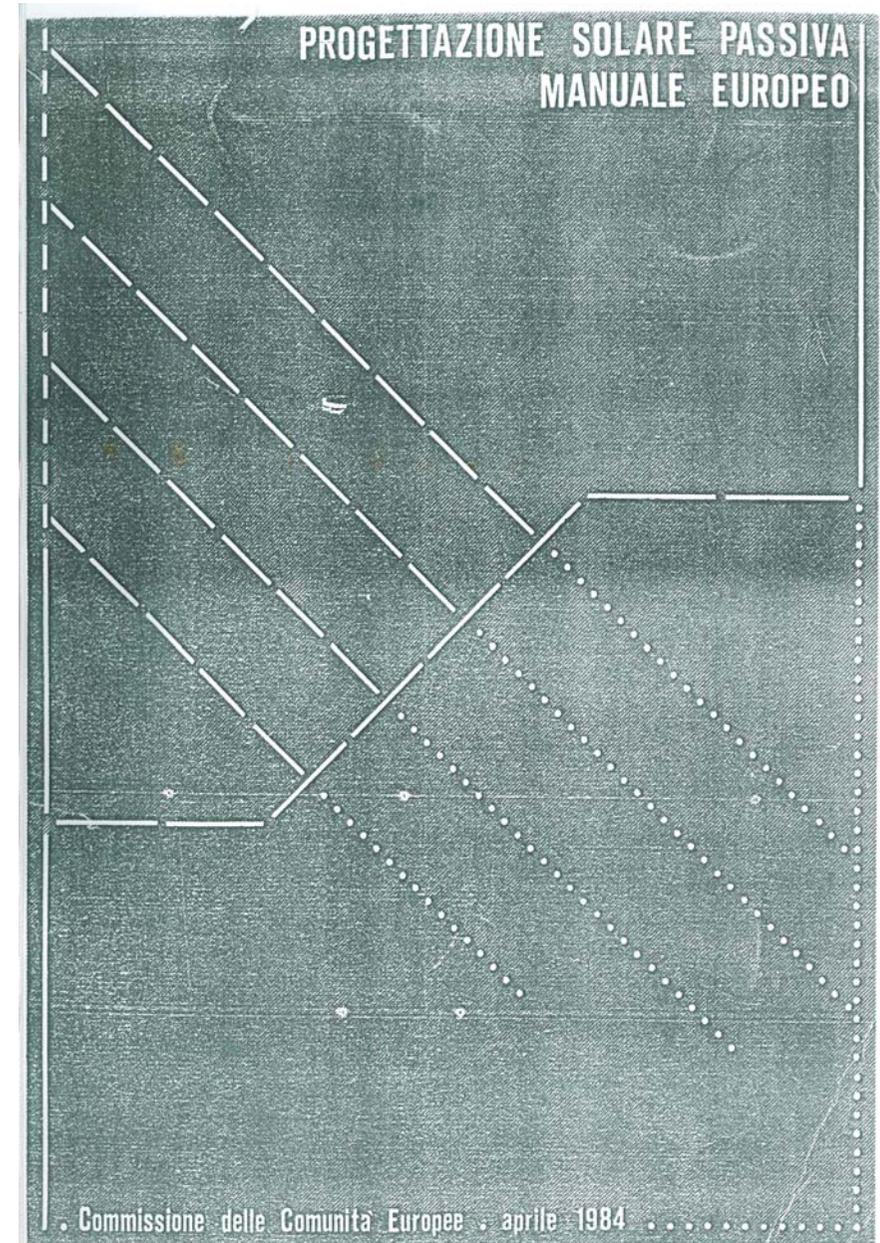
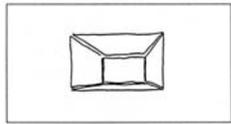
Una semplice cella ortogonale con un volume determinato disperde la minima quantità di energia termica se la dimensione di ogni spigolo è proporzionale al valore medio della trasmittanza termica delle facce definite dagli altri due spigoli.

Qui è ripreso il ragionamento che parte dalla bolla di sapone, citata da Le Corbusier, naturalmente disposta in modo da usare la minima superficie per racchiudere il massimo volume. Passando alla cella cubica si vede che quando la appoggiamo al terreno, quello spigolo verticale fra le due facce si riduce perché la trasmittanza media della faccia che gli è perpendicolare si è ridotta a contatto con il terreno. Se c'è quella proporzionalità dobbiamo ridurre l'altezza della cella; poi dobbiamo ridurre la sua profondità e allargare la facciata meridionale che disperde meno delle altre e, per lo stesso motivo, ridurre quella settentrionale che disperde di più. E' come se un organismo si evolvesse e, risparmiando energia, riuscisse a riprodursi meglio; si riprodurrebbero le celle che disperdono meno energia, quelle che rispettano le regole,

DAL MURO COLLETTORE ALLA CASA COLLETTORE

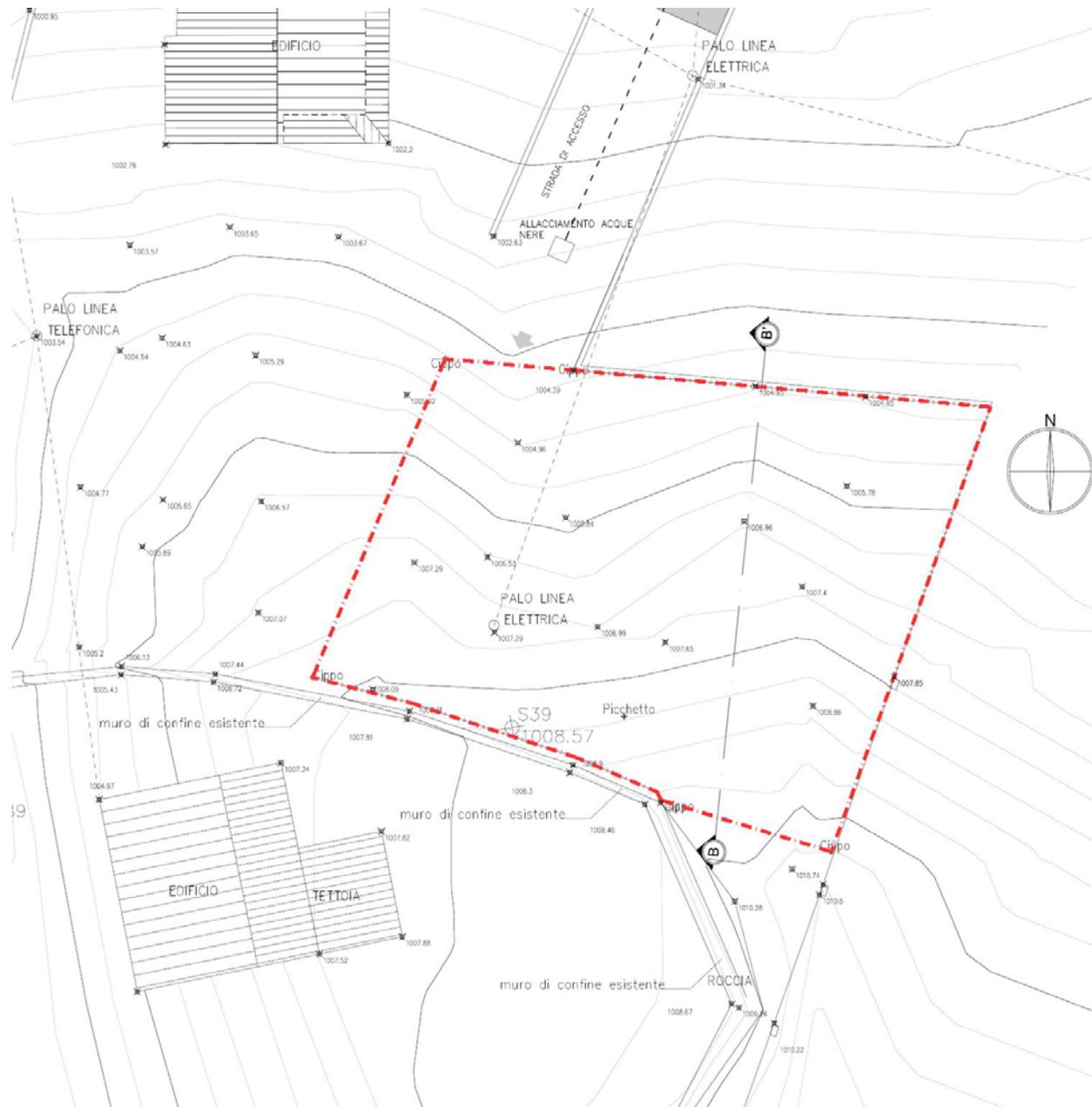
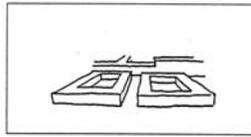


Bisogna poi tener conto anche del vento, e allora modellando le superfici arriviamo a questo tipo a forma trapezoidale, della quale esistono molte esemplificazioni, specialmente nelle case bioclimatiche. Quando poi arriva l'estate, per ridurre le aperture soleggiate, dobbiamo arretrare i vetri, formando il famoso portico vitruviano. In questa evoluzione culturale della cella, che per riprodursi meglio deve ridurre il consumo di energia, si arriva alla barchessa, alla quale si potrebbe aggiungere i pilastri orientati, in modo da tenere conto della differenza tra il sole mattutino e quello pomeridiano. Naturalmente lo stesso risultato si può ottenere modulando l'immagine termica (o contenuto termico) invece che quello geometrico, modificando perciò la trasmittanza delle pareti attraverso l'isolamento invece che la loro area. Se l'involucro edilizio deve, come noi crediamo, assumere molti dei compiti attualmente svolti dagli impianti meccanici, allora anch'esso sarà correlato al clima locale. In tal caso avremo edifici diversi per luoghi climaticamente diversi, avremo perciò un'architettura regionale, non internazionale



PROGETTO DEL SISTEMA

Le tavole di progetto



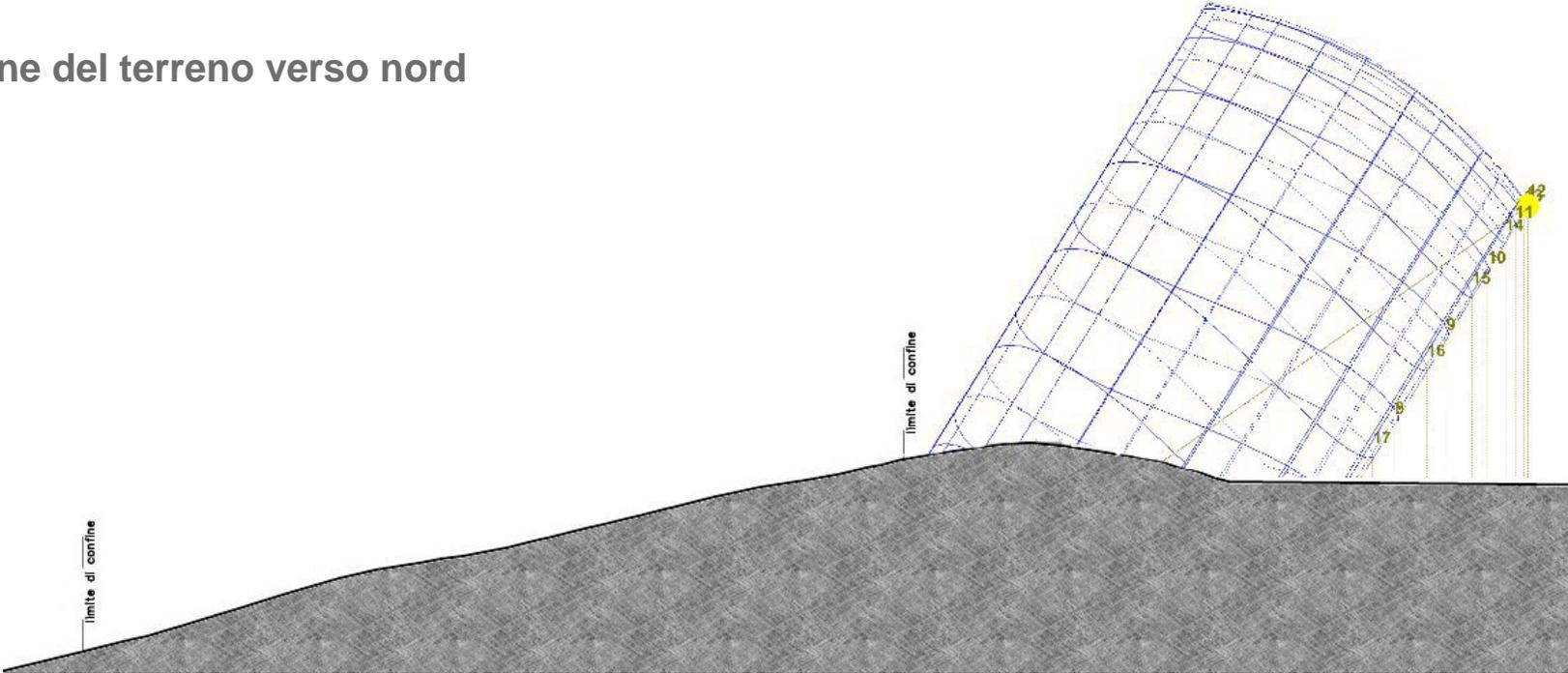
lotto di dimensioni contenute con una forma irregolare

terreno caratterizzato da pendenza accentuata

esposizione del crinale verso nord

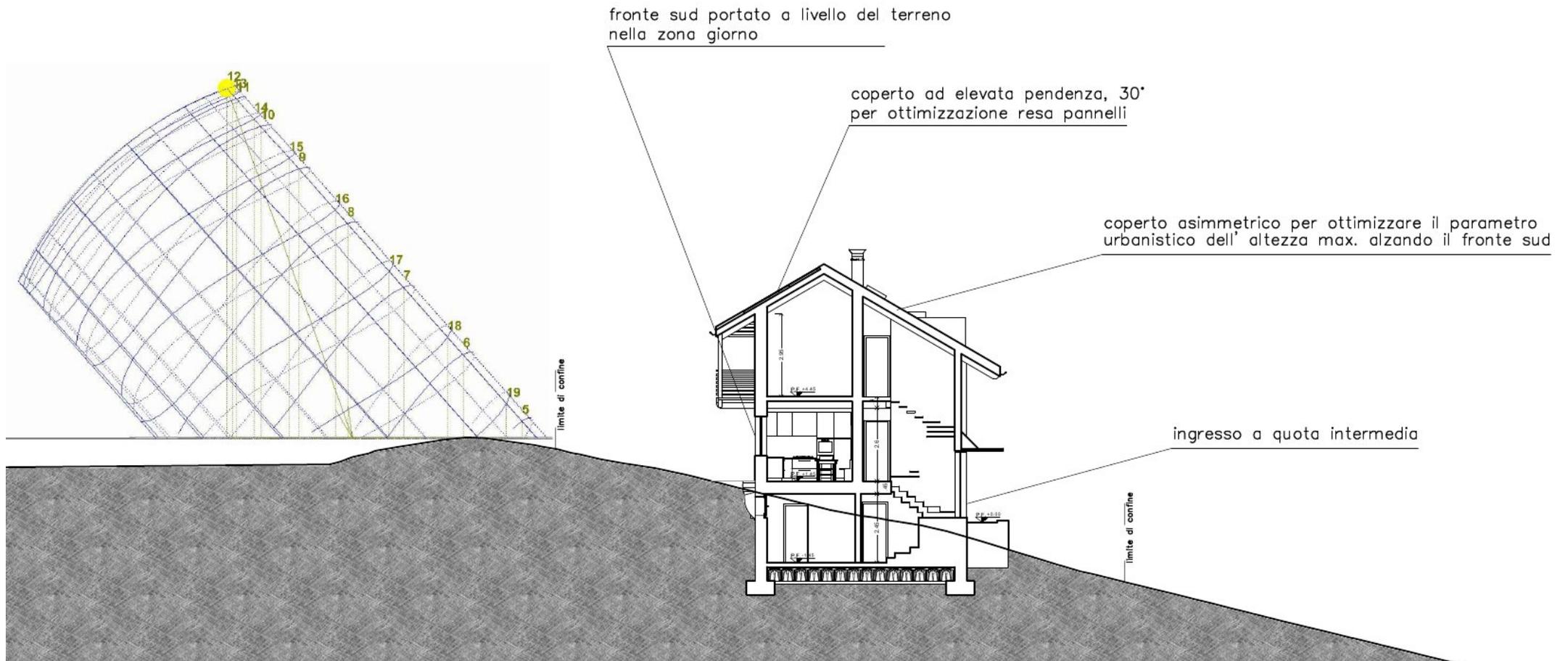


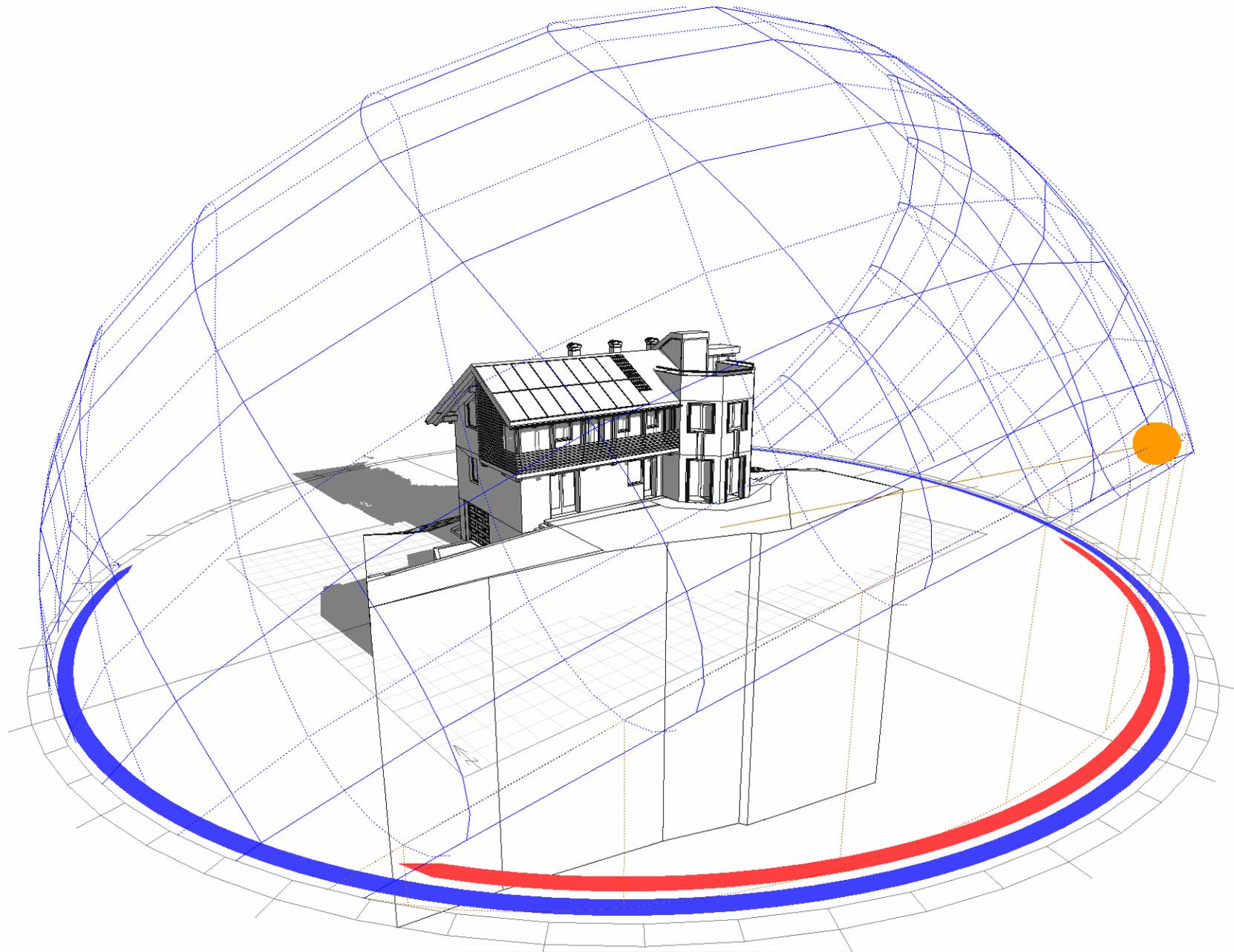
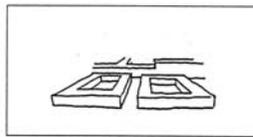
Esposizione del terreno verso nord





L'inserimento del corpo di fabbrica e la sua forma sono condizionati dalla forma del lotto e dalla sua esposizione

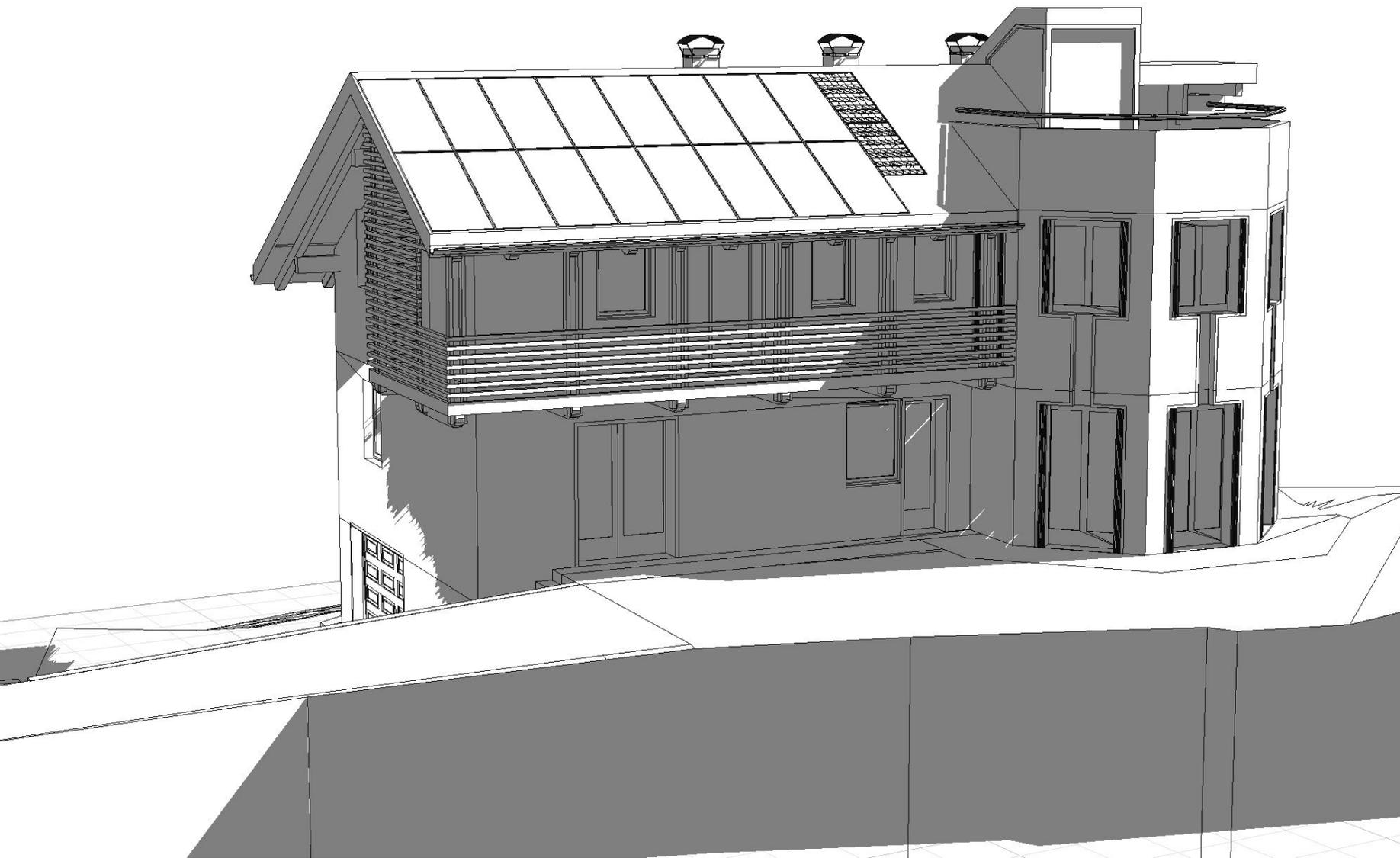




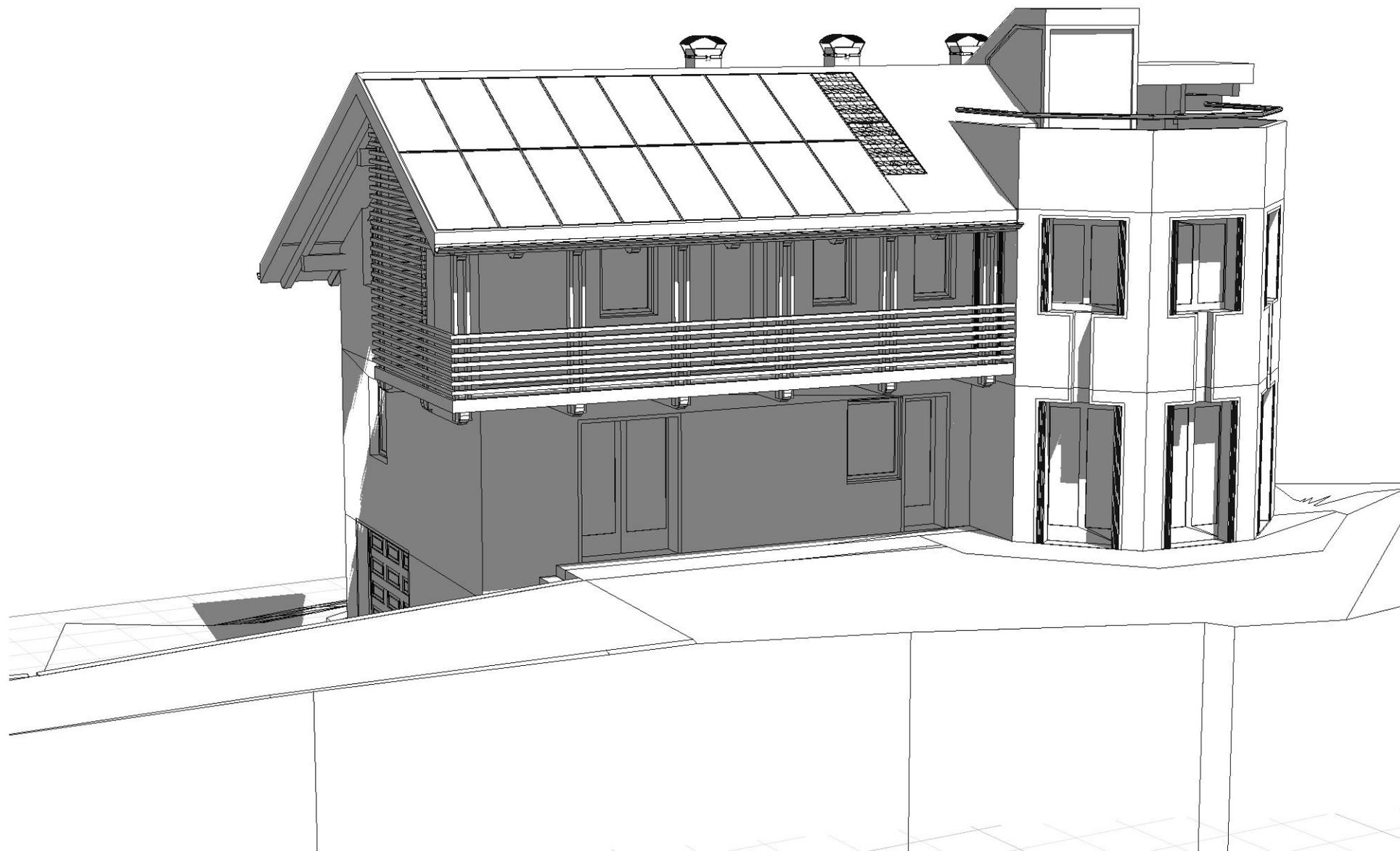
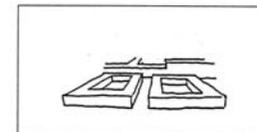


Giugno

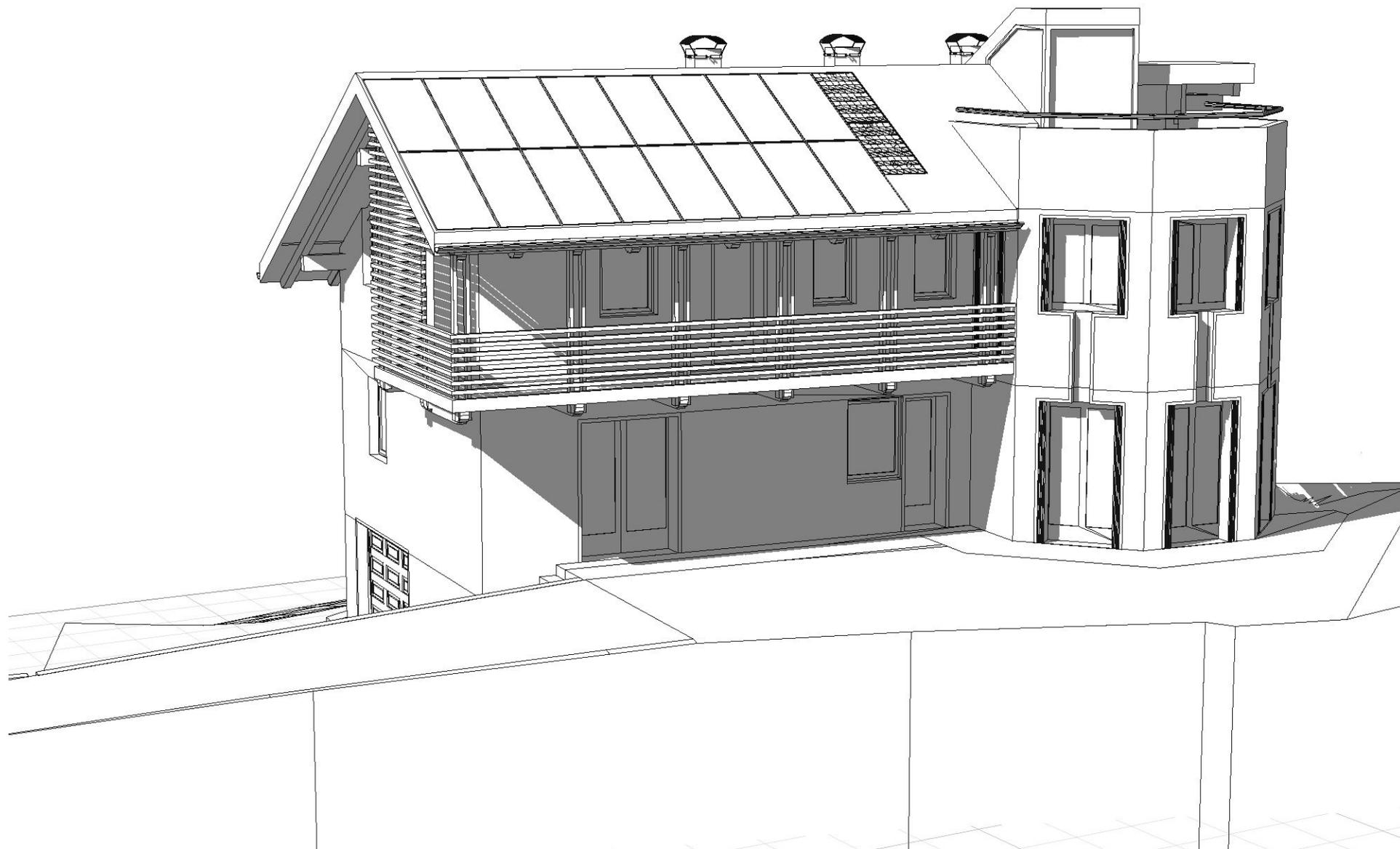
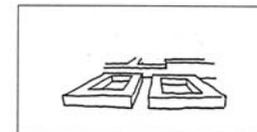
Nel periodo estivo, per quanto a questa quota il periodo sensibile al surriscaldamento o sia piuttosto limitato, la facciata sud risulta bene protetta dagli aggetti del coperto e del poggiatesta alla trentina dalla prima mattina fino al pomeriggio, mentre la facciata ovest presenta aperture limitate



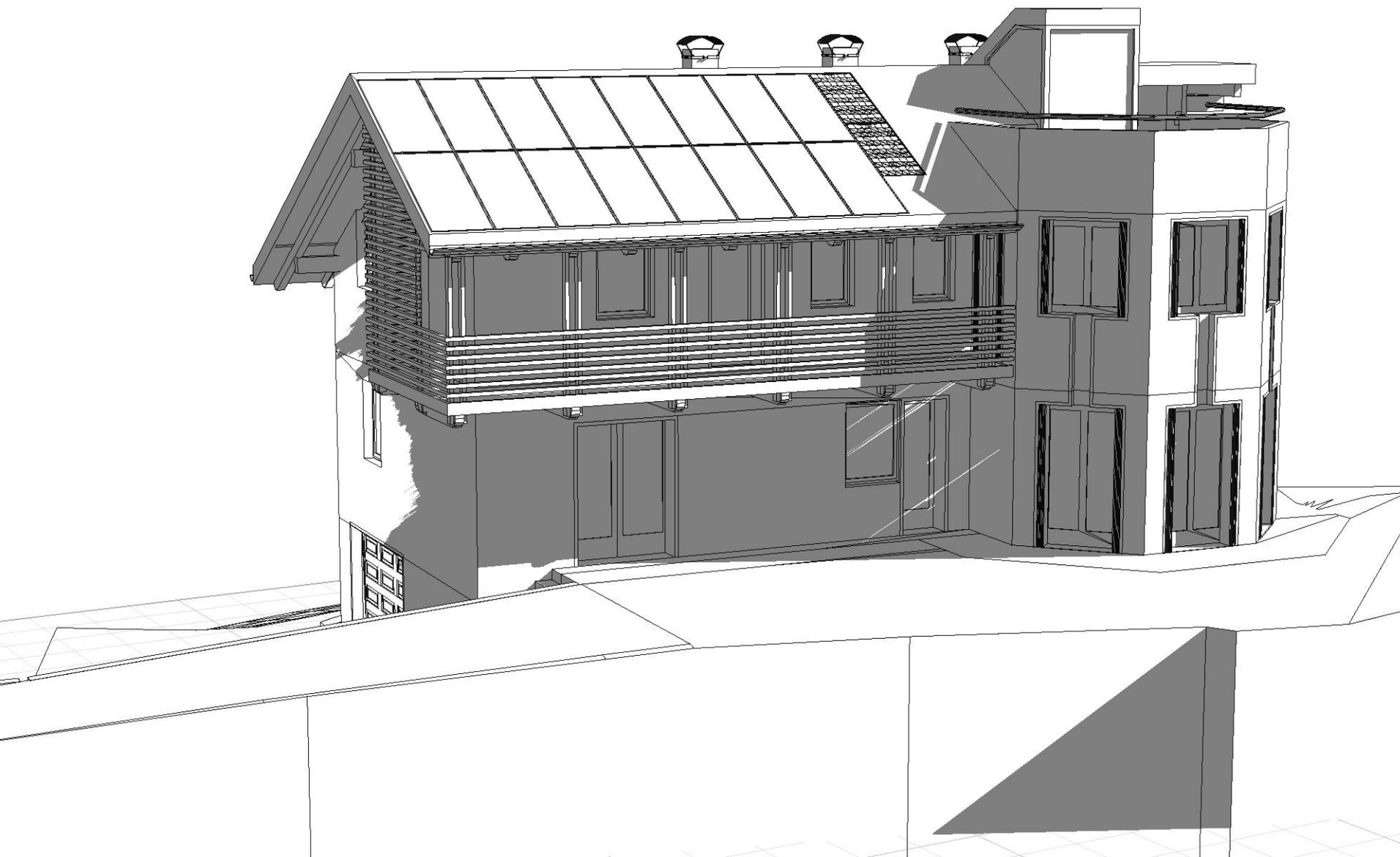
Giugno, ore 09

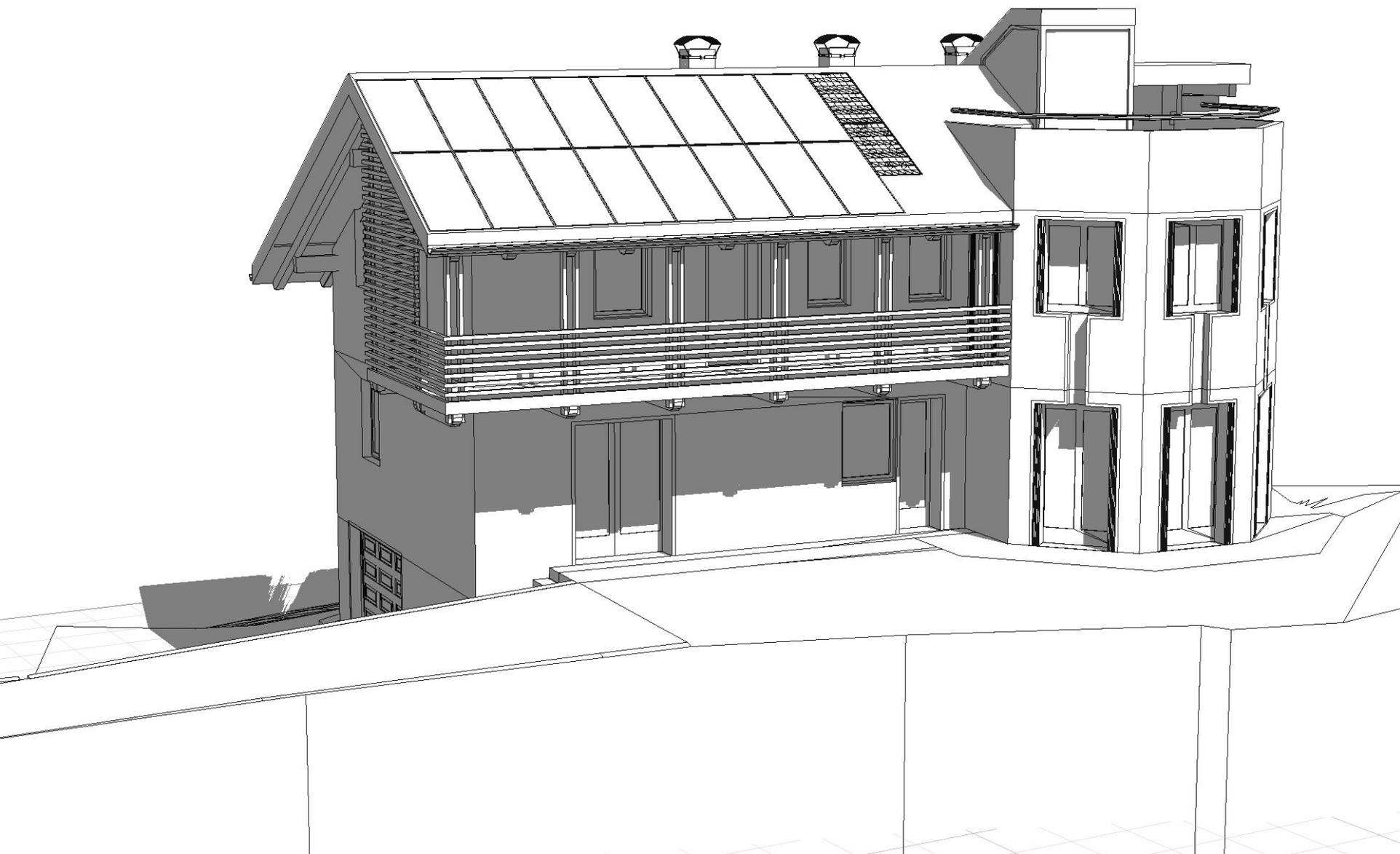


Giugno, ore 12

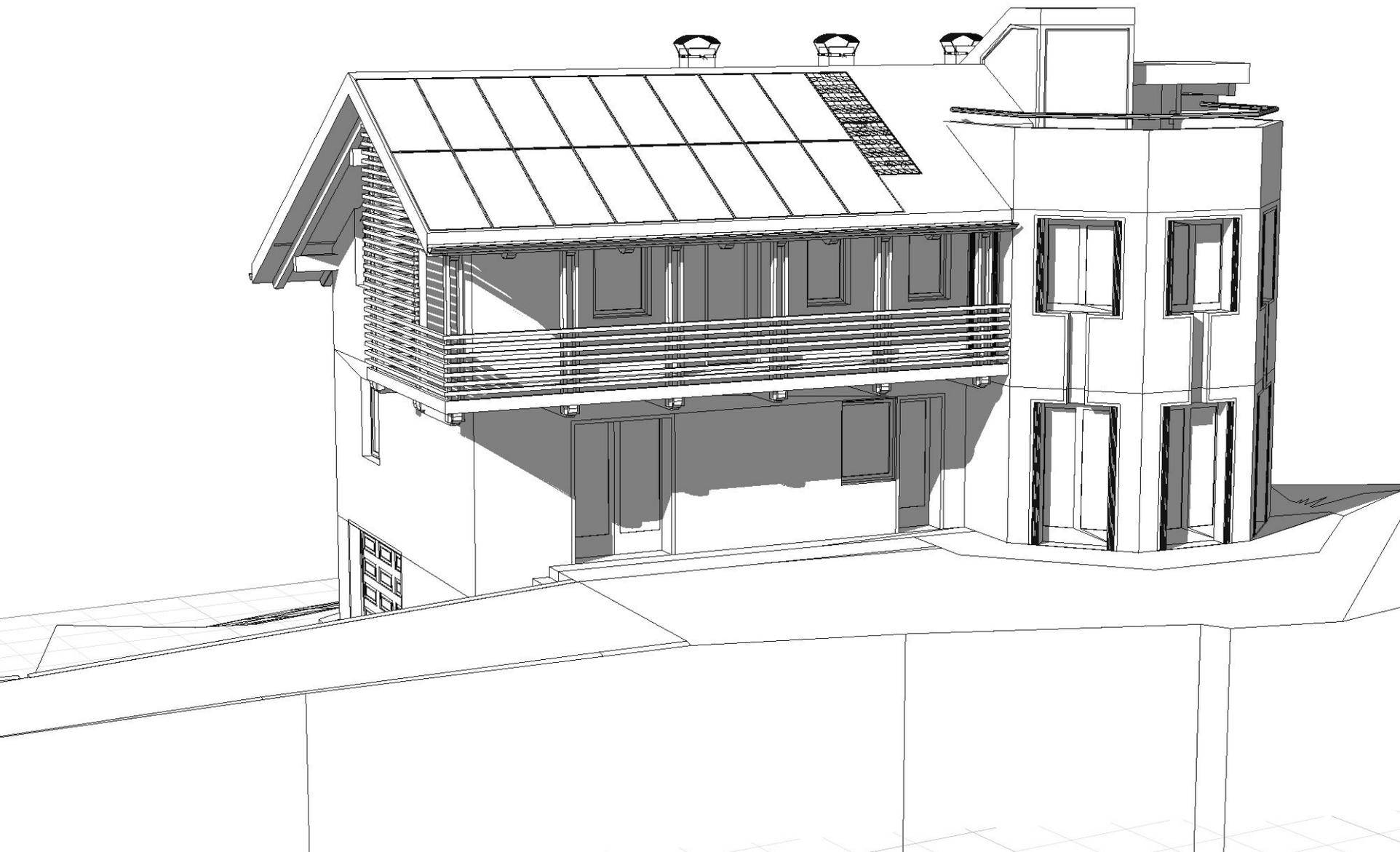


Giugno, ore 16





Settembre, ore 12

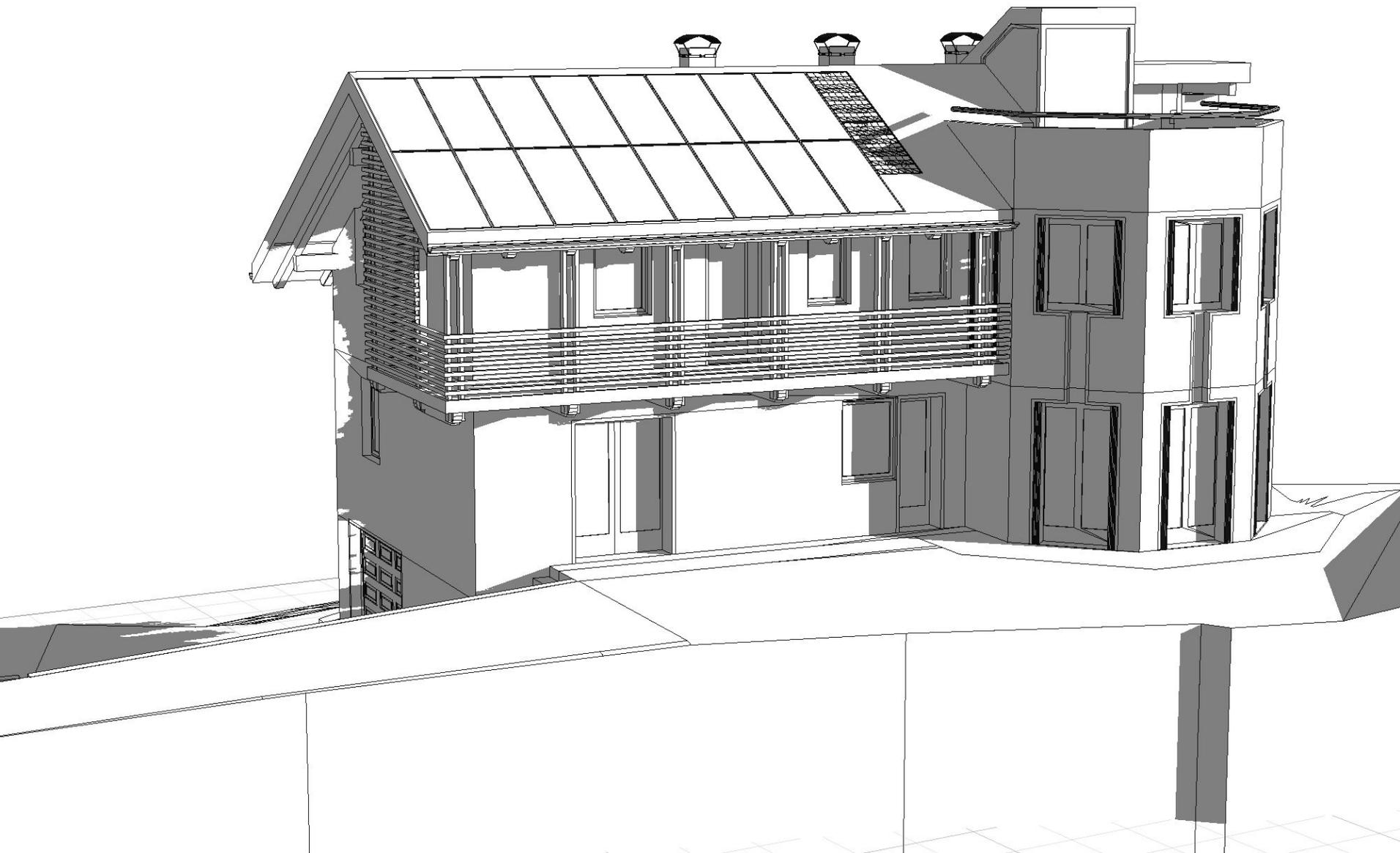


Settembre, ore 16

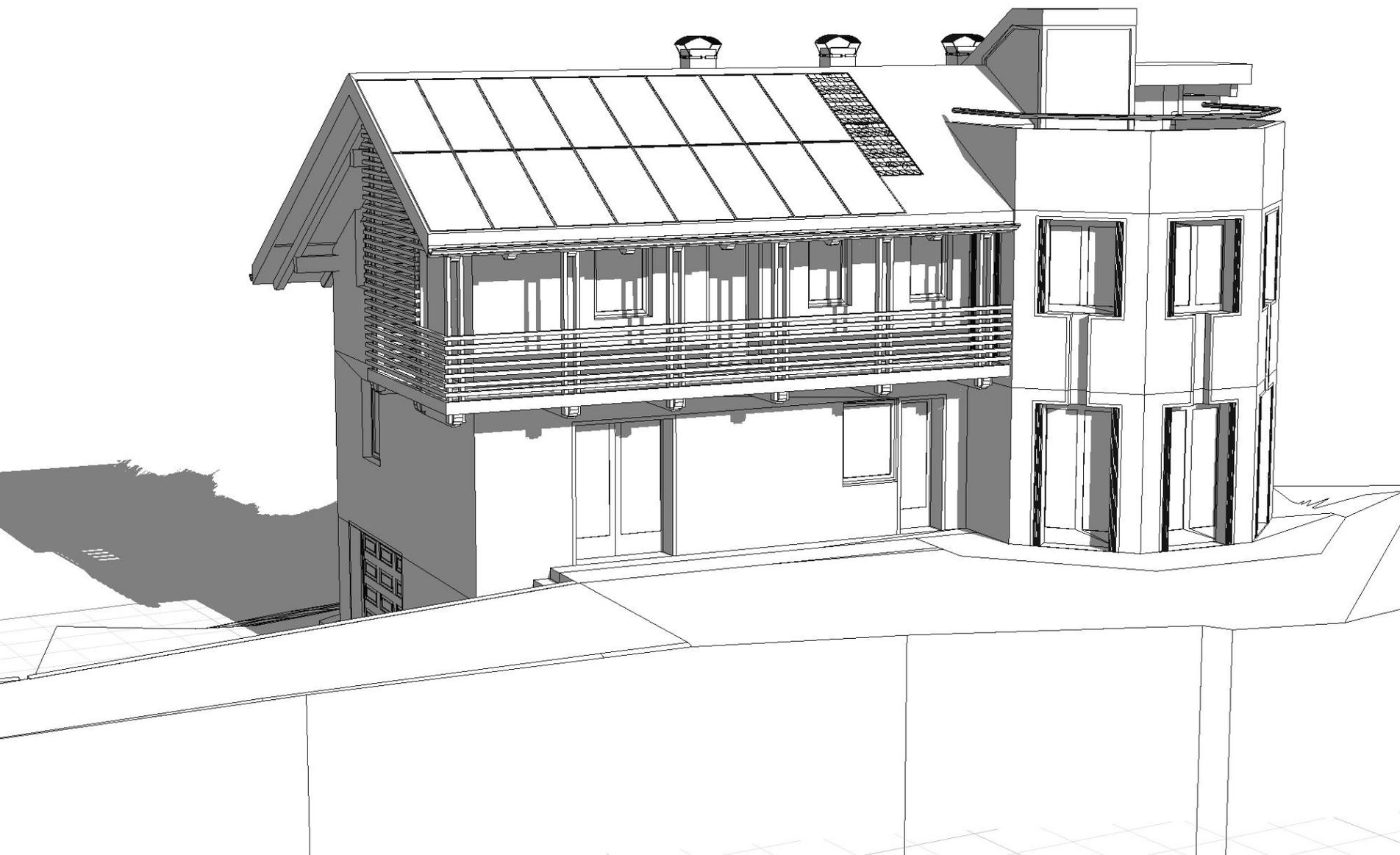


Dicembre

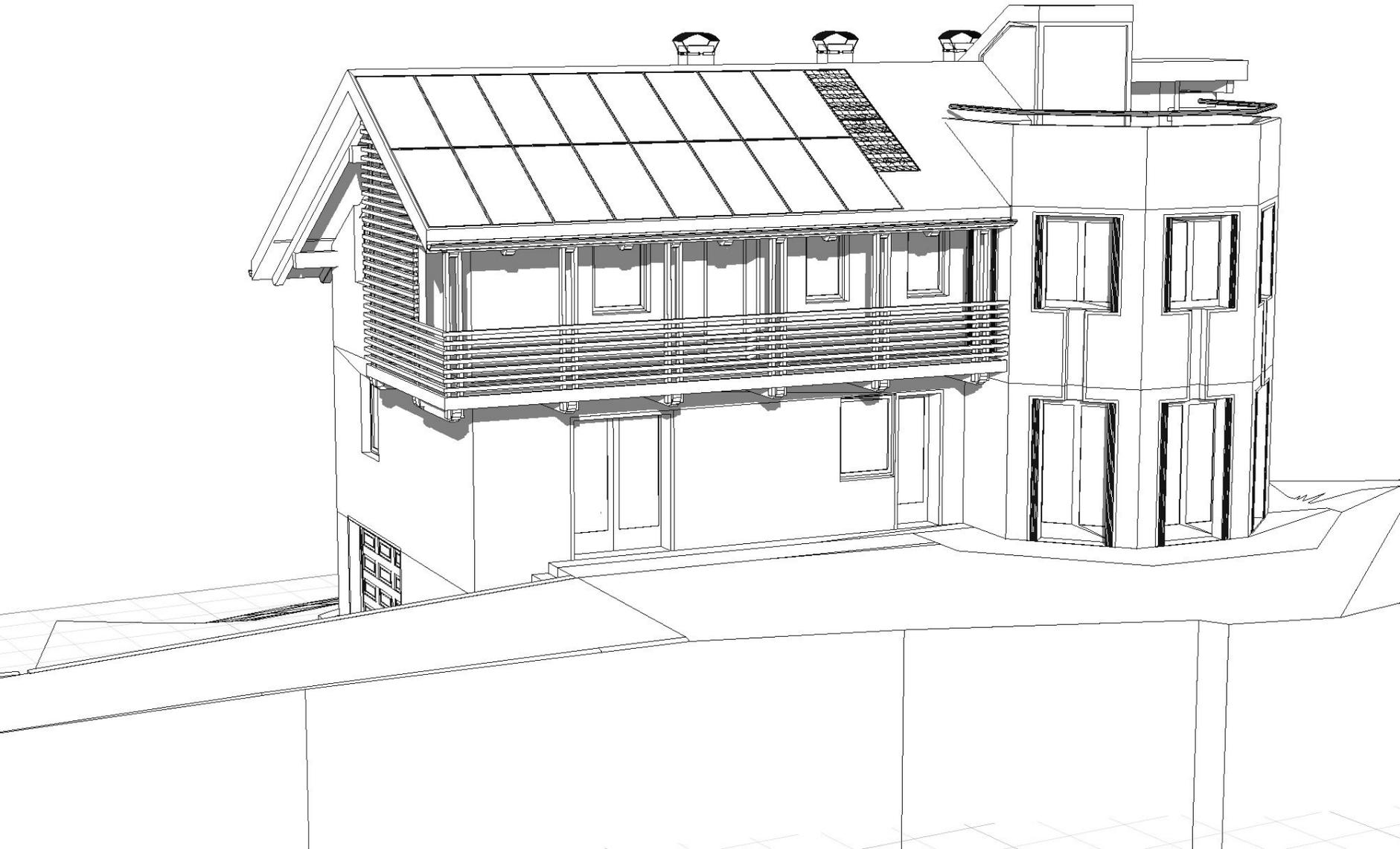
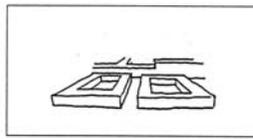
Nel periodo invernale, quando il sole fornisce apporti gratuiti che vanno accumulati in elementi massivi, ad alta inerzia termica, la facciata sud risulta bene soleggiata dalla prima mattina fino al pomeriggio

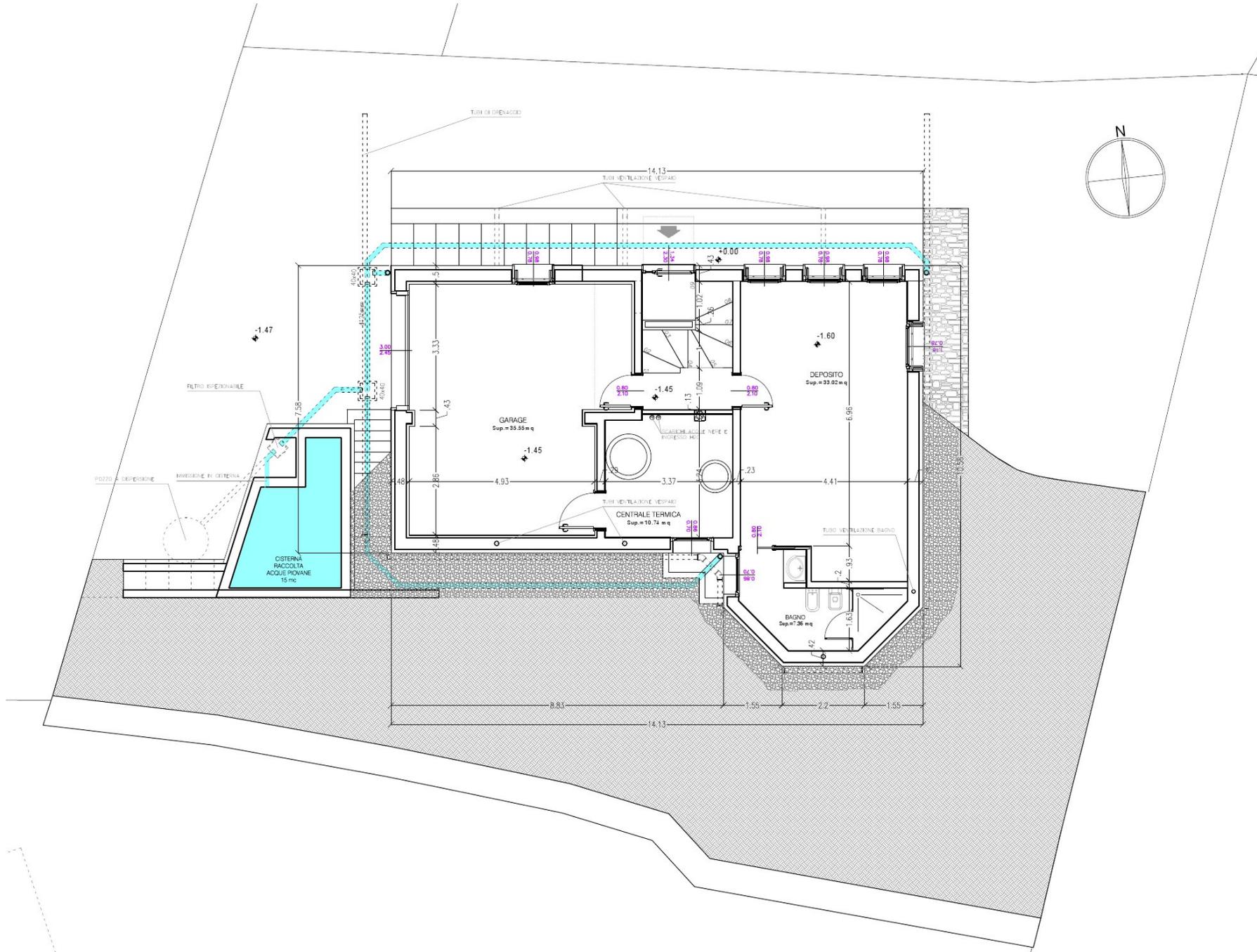
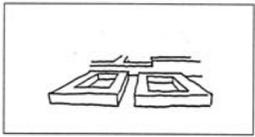


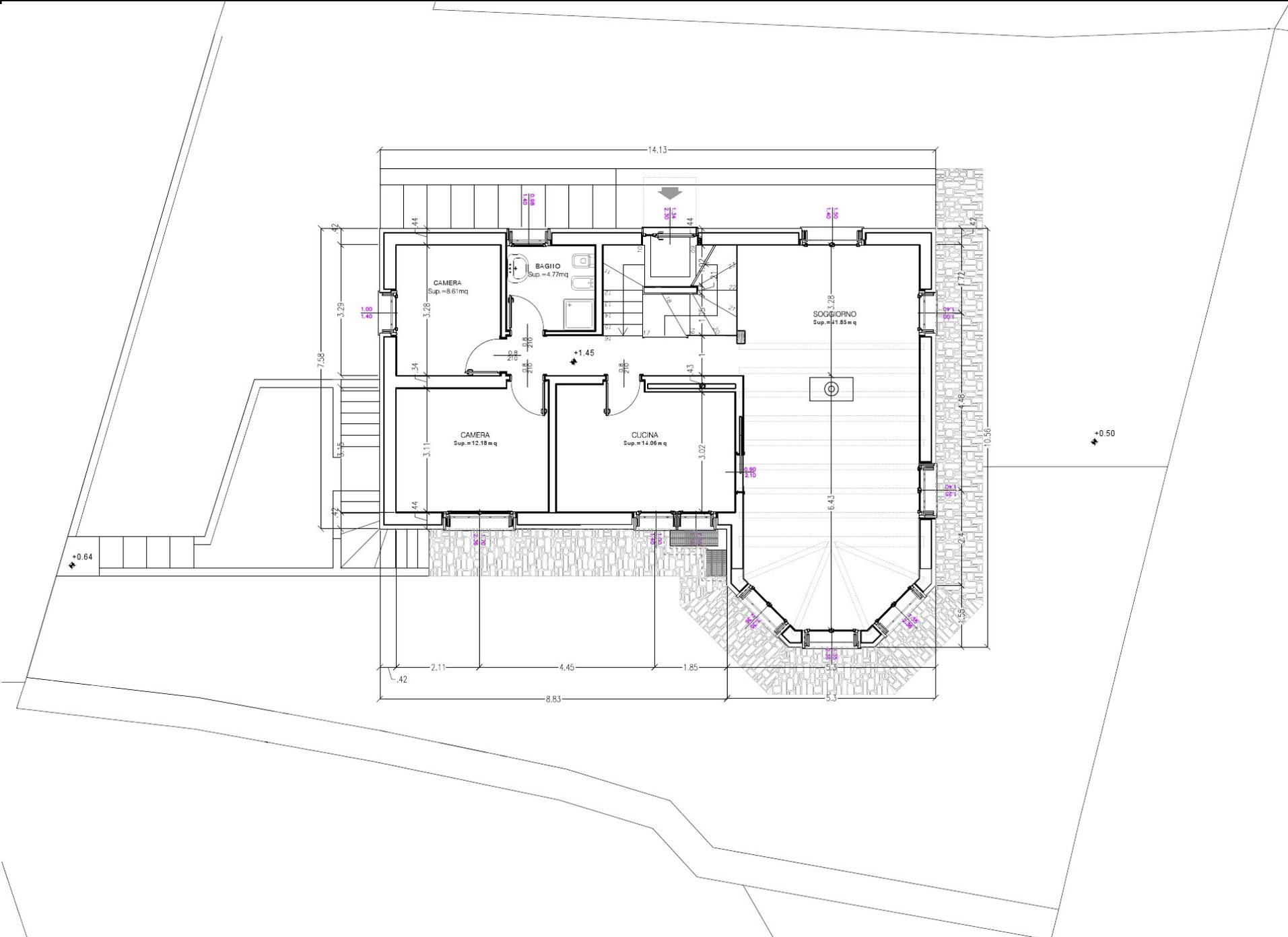
Dicembre, ore 09

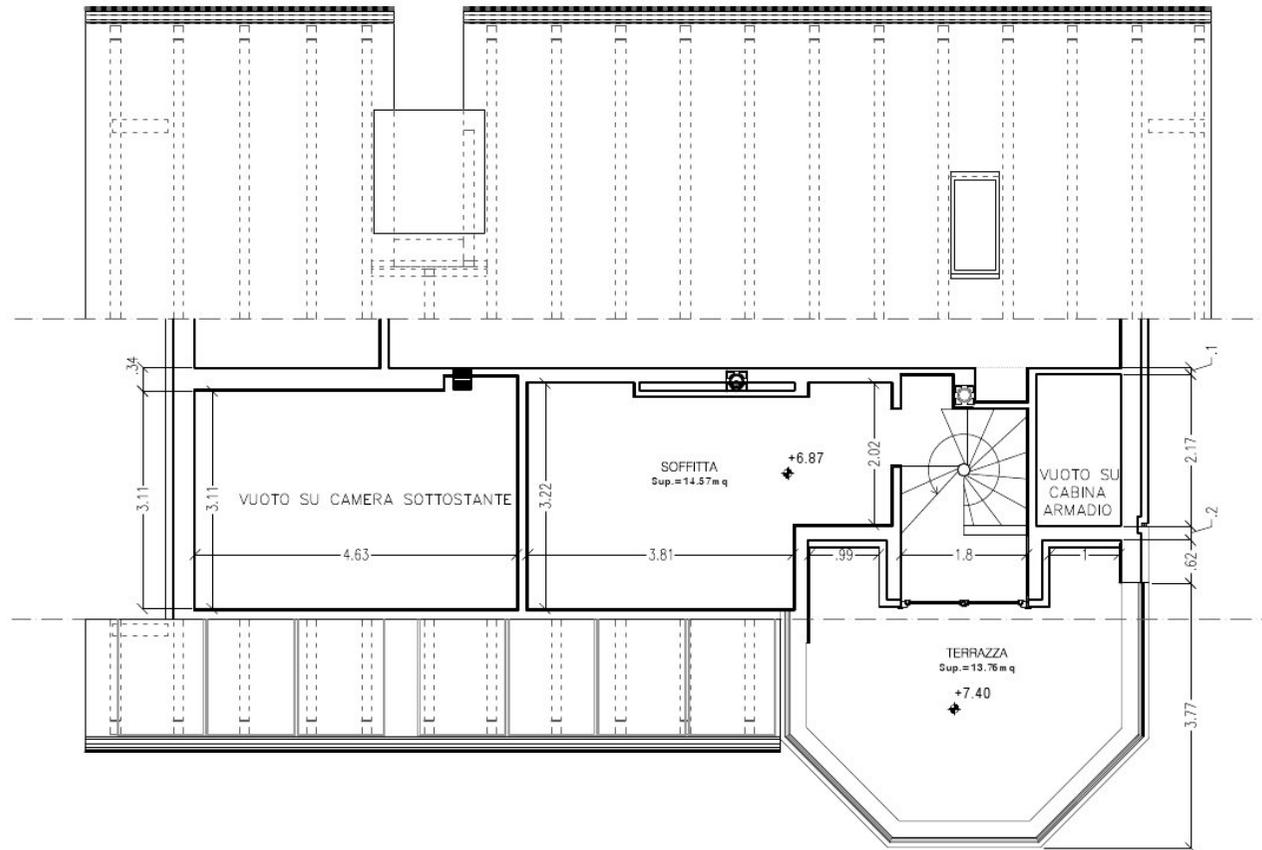
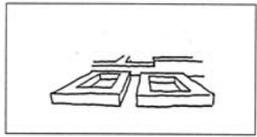


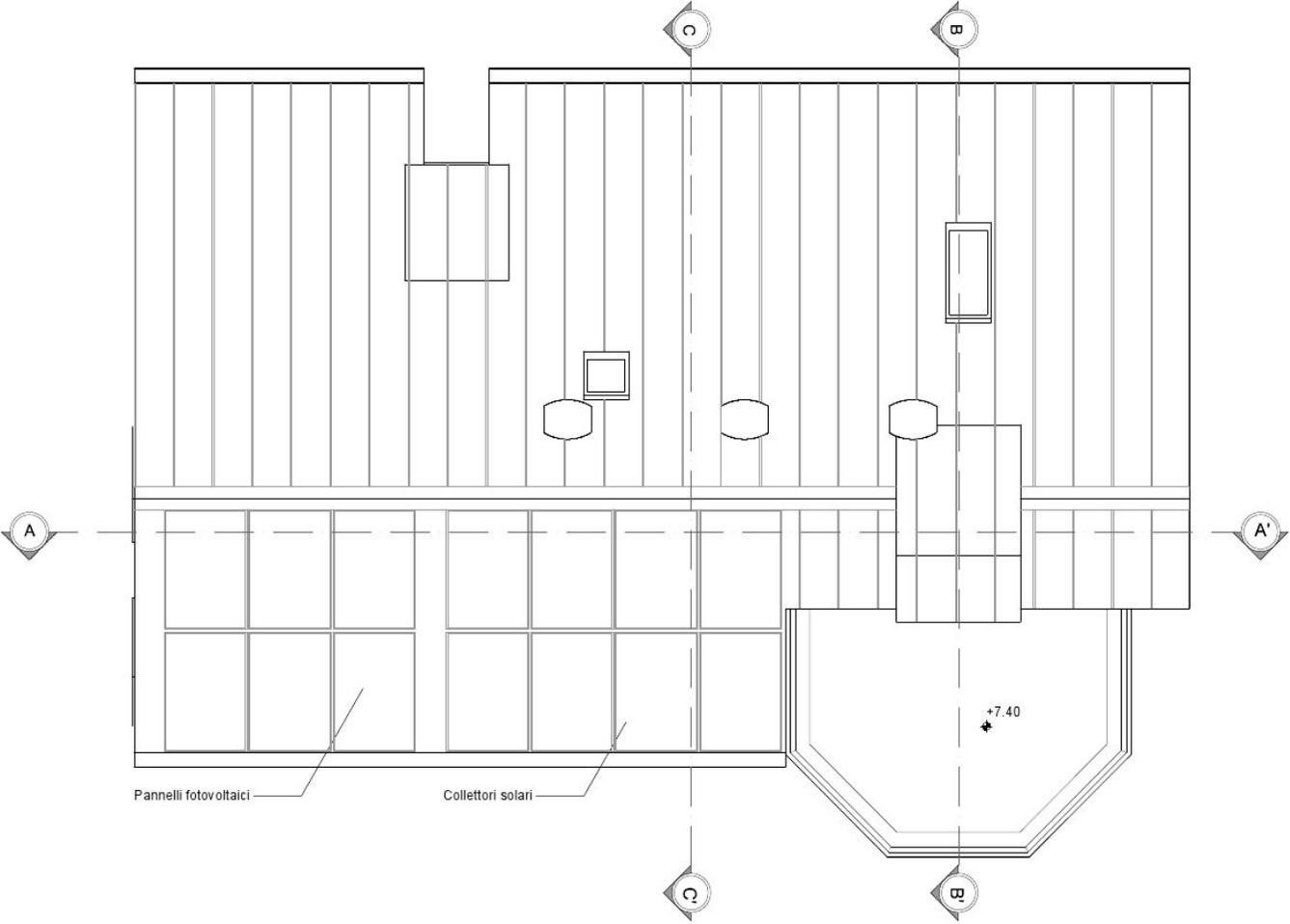
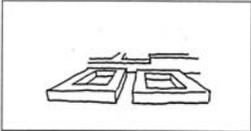
Dicembre, ore 12

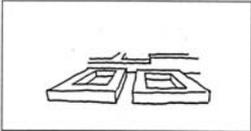


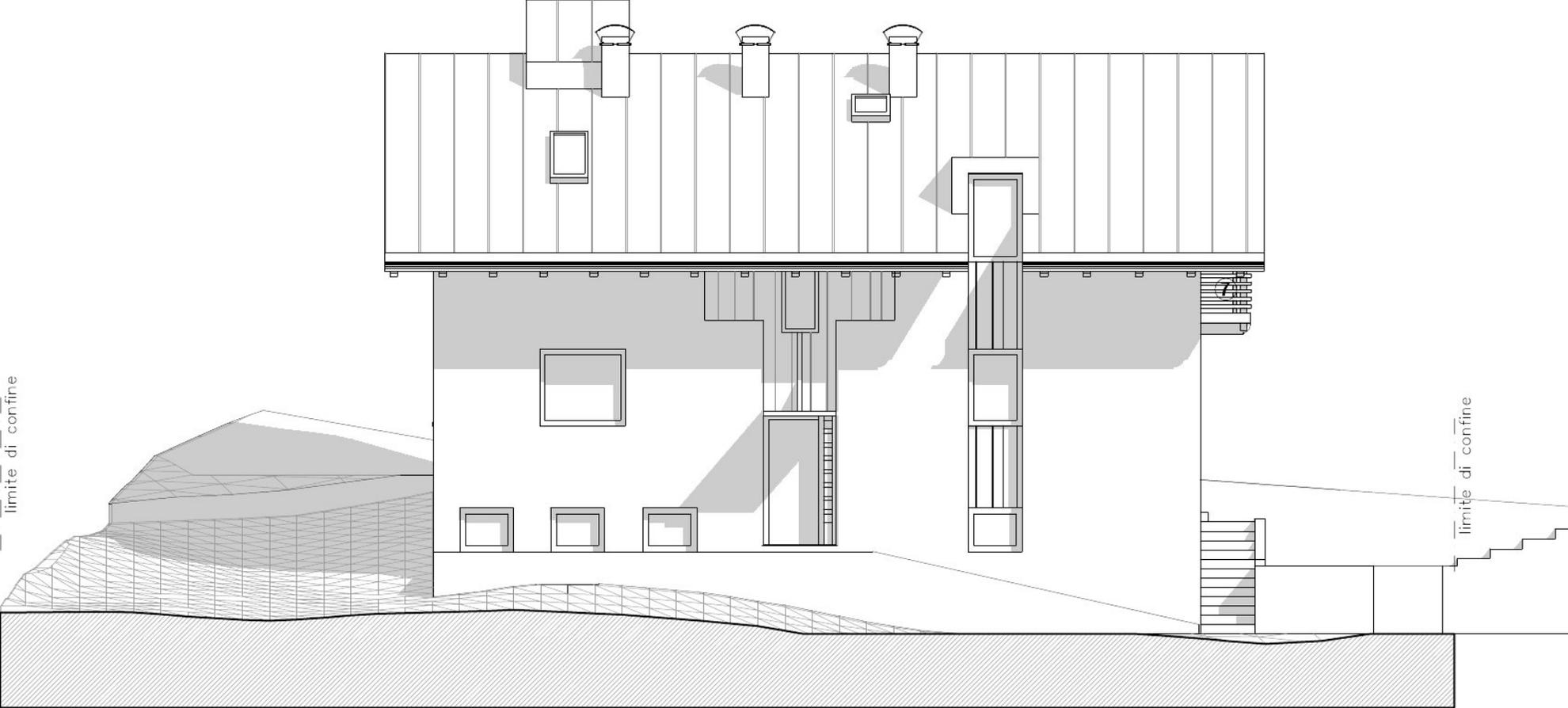
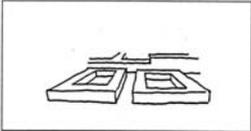


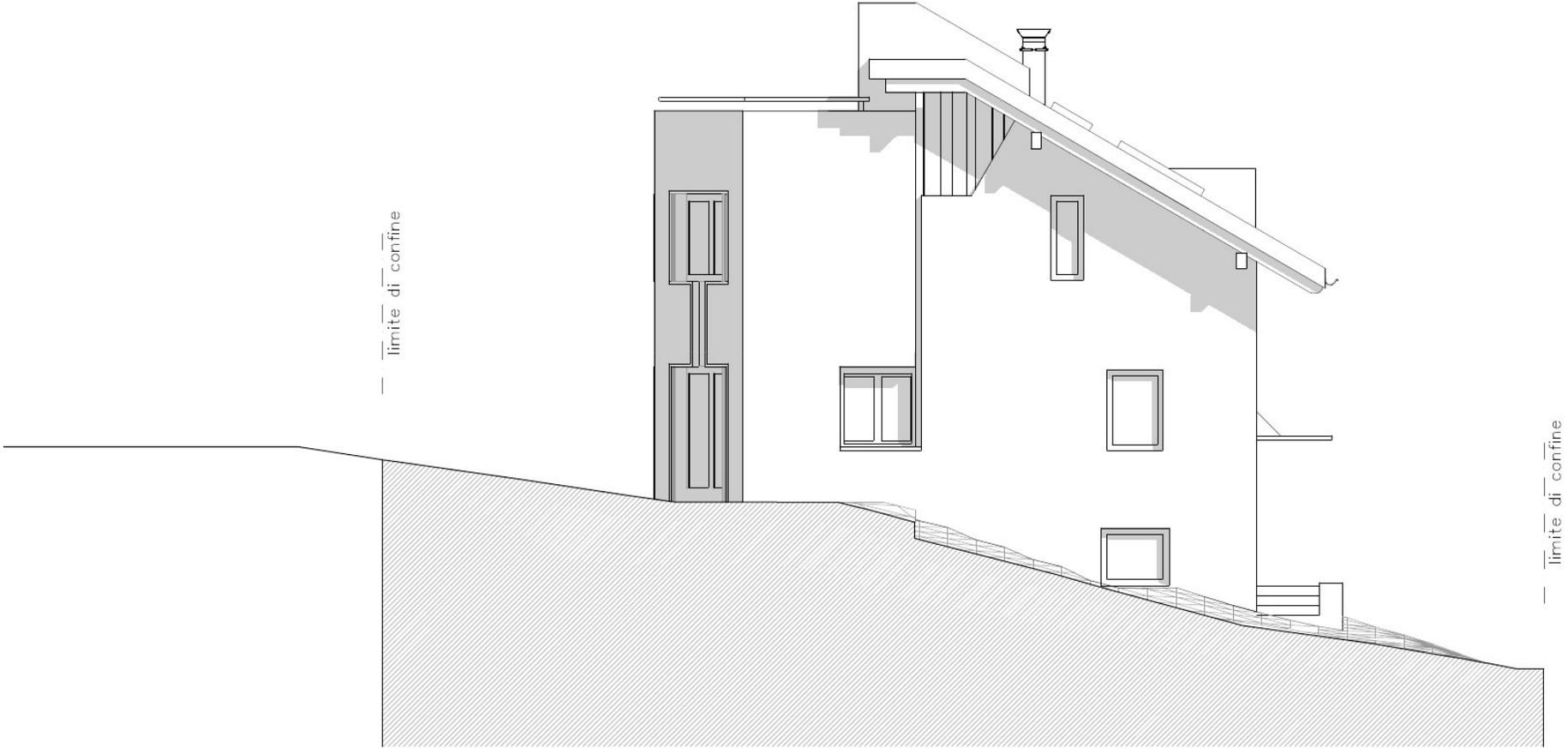


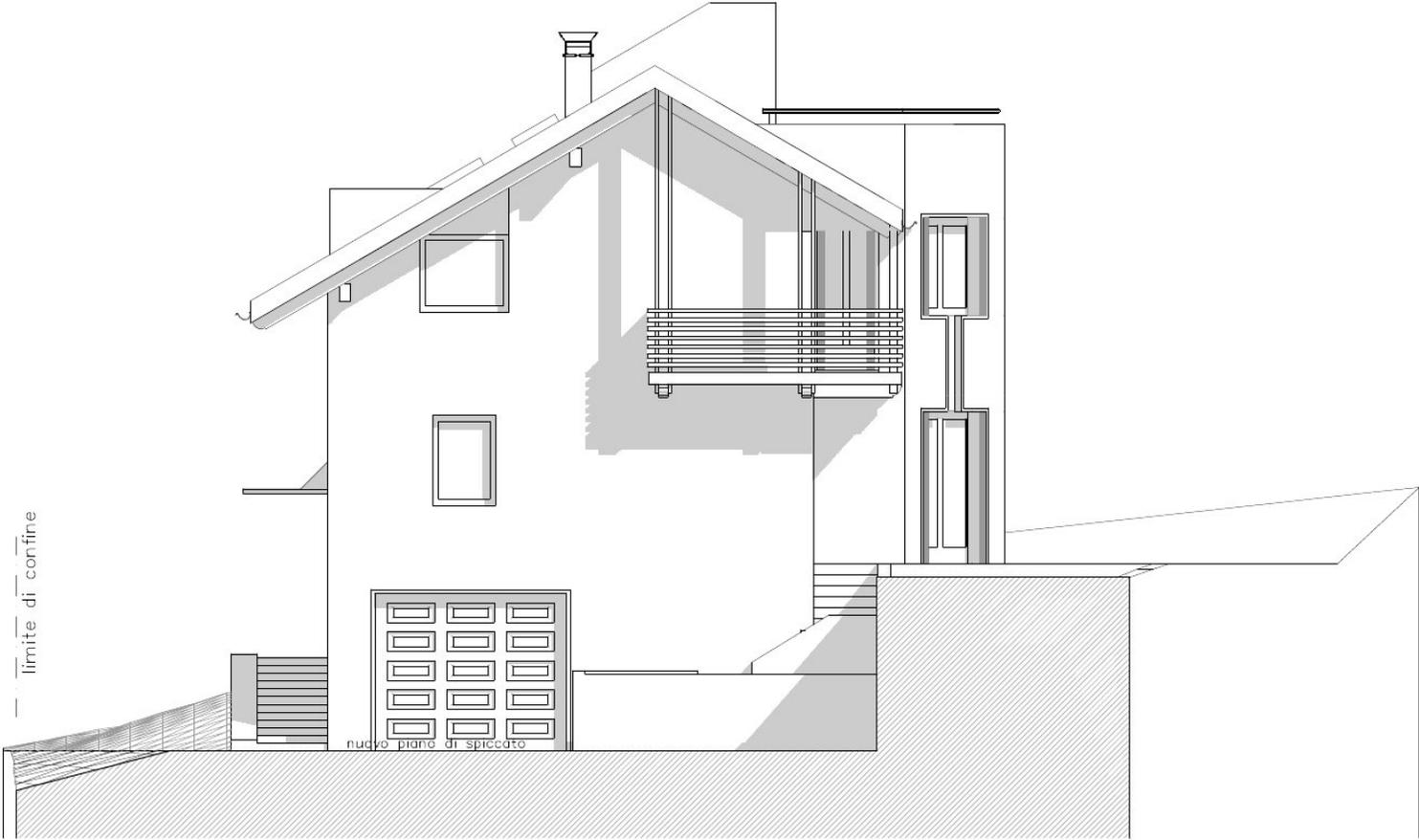


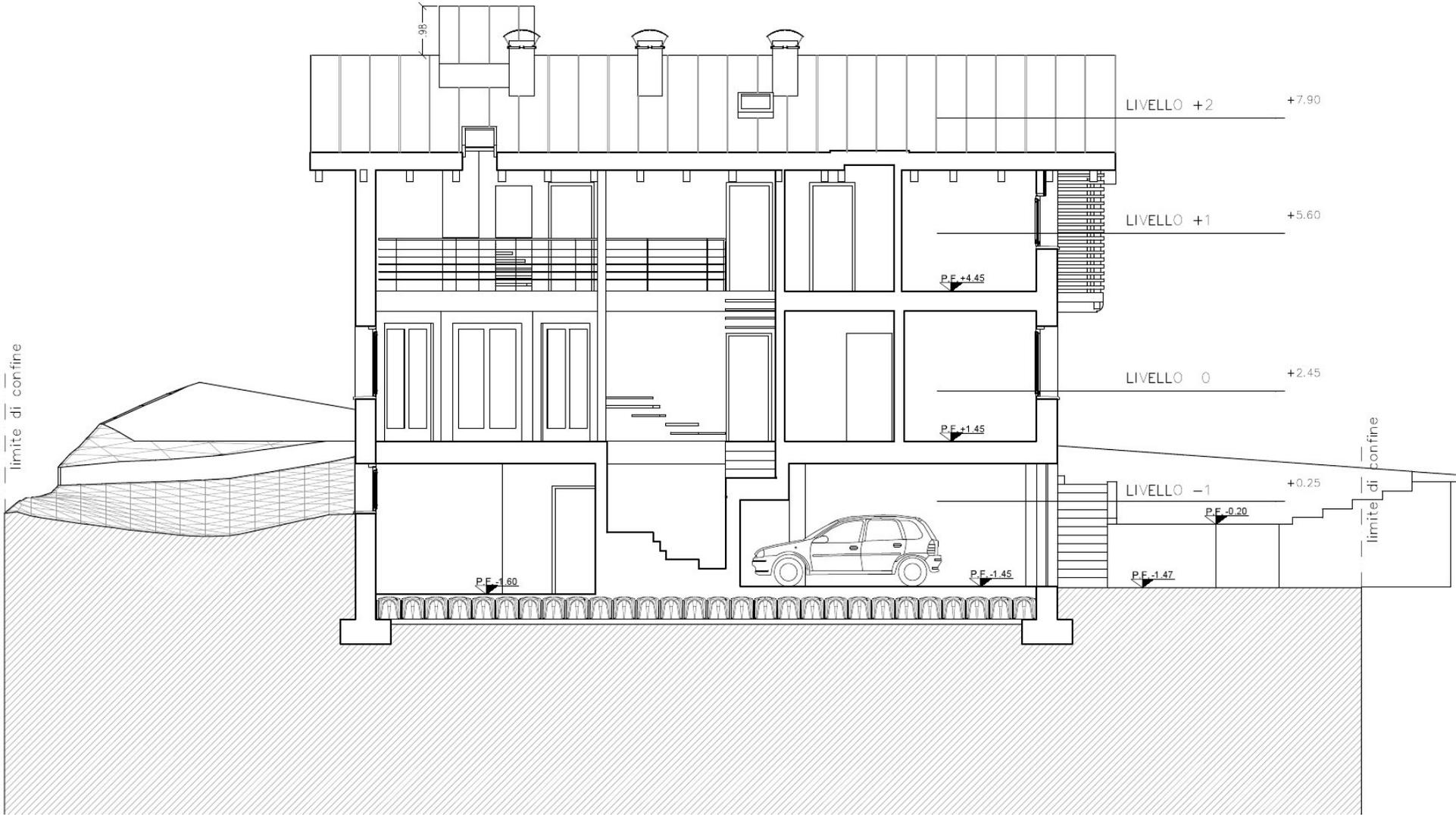
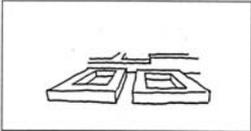


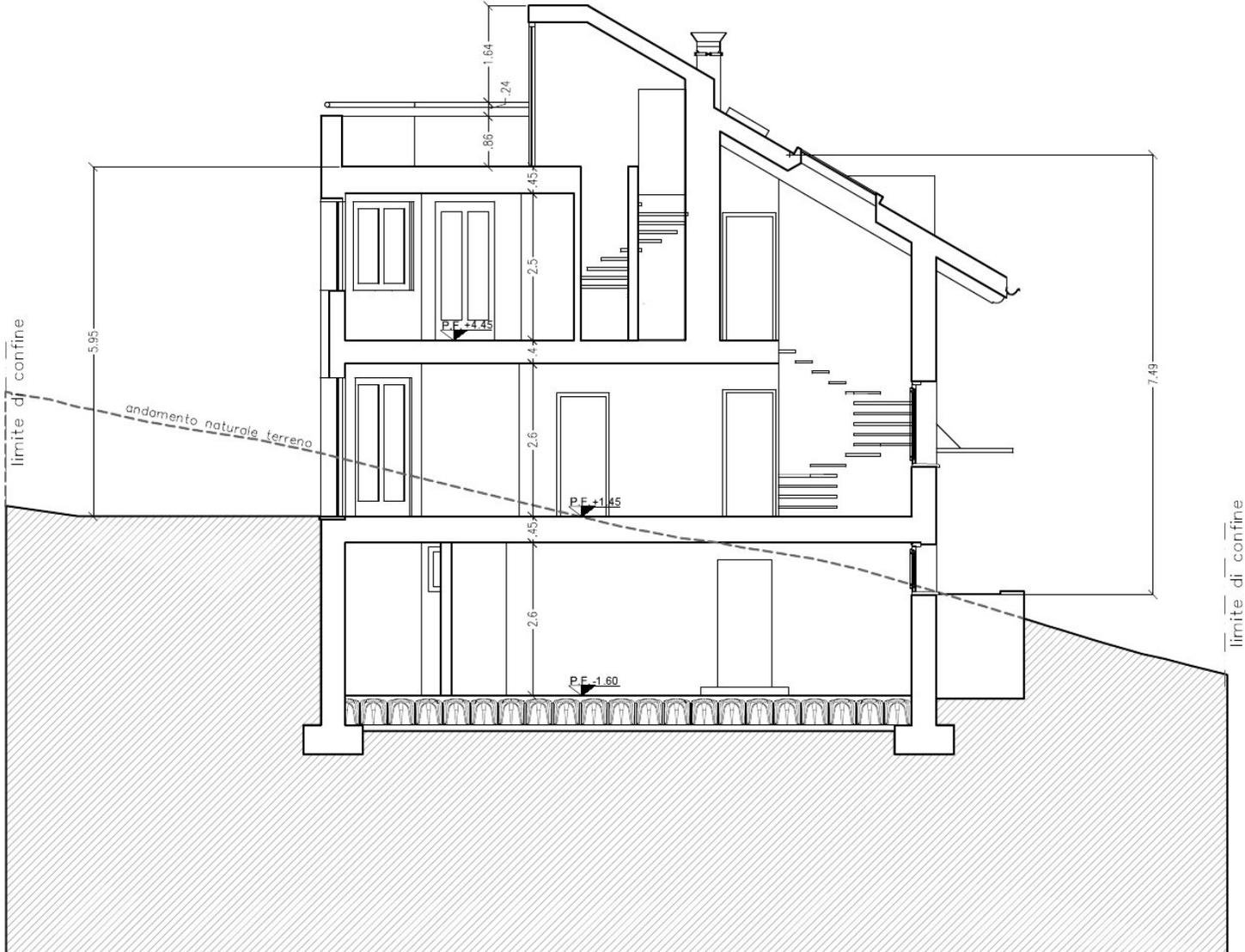
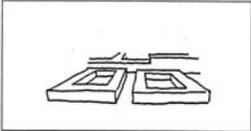


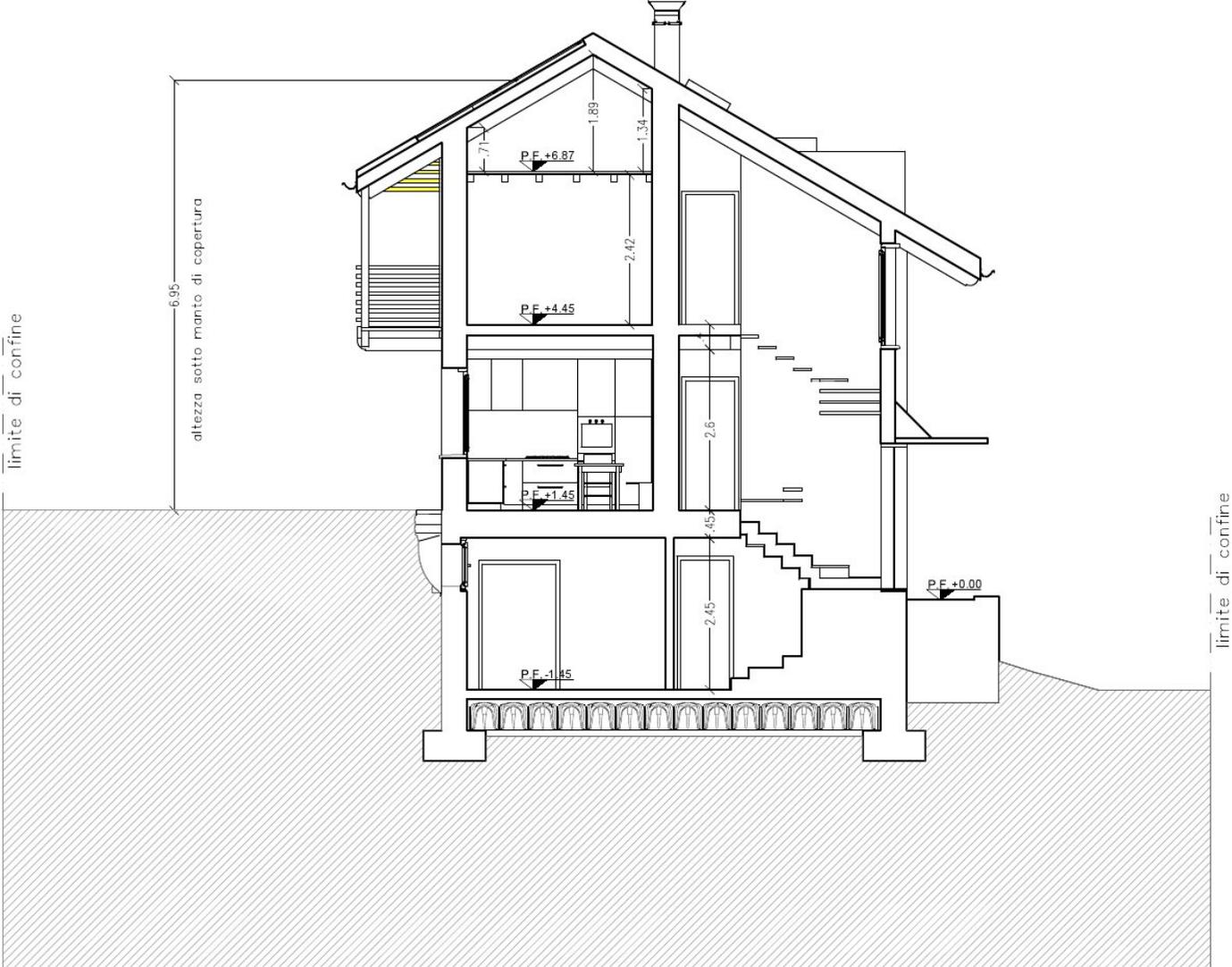
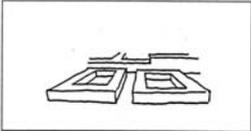


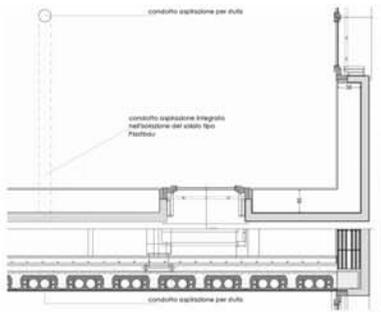








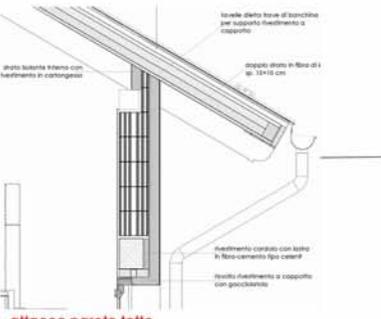




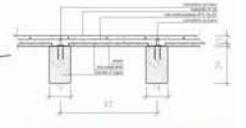
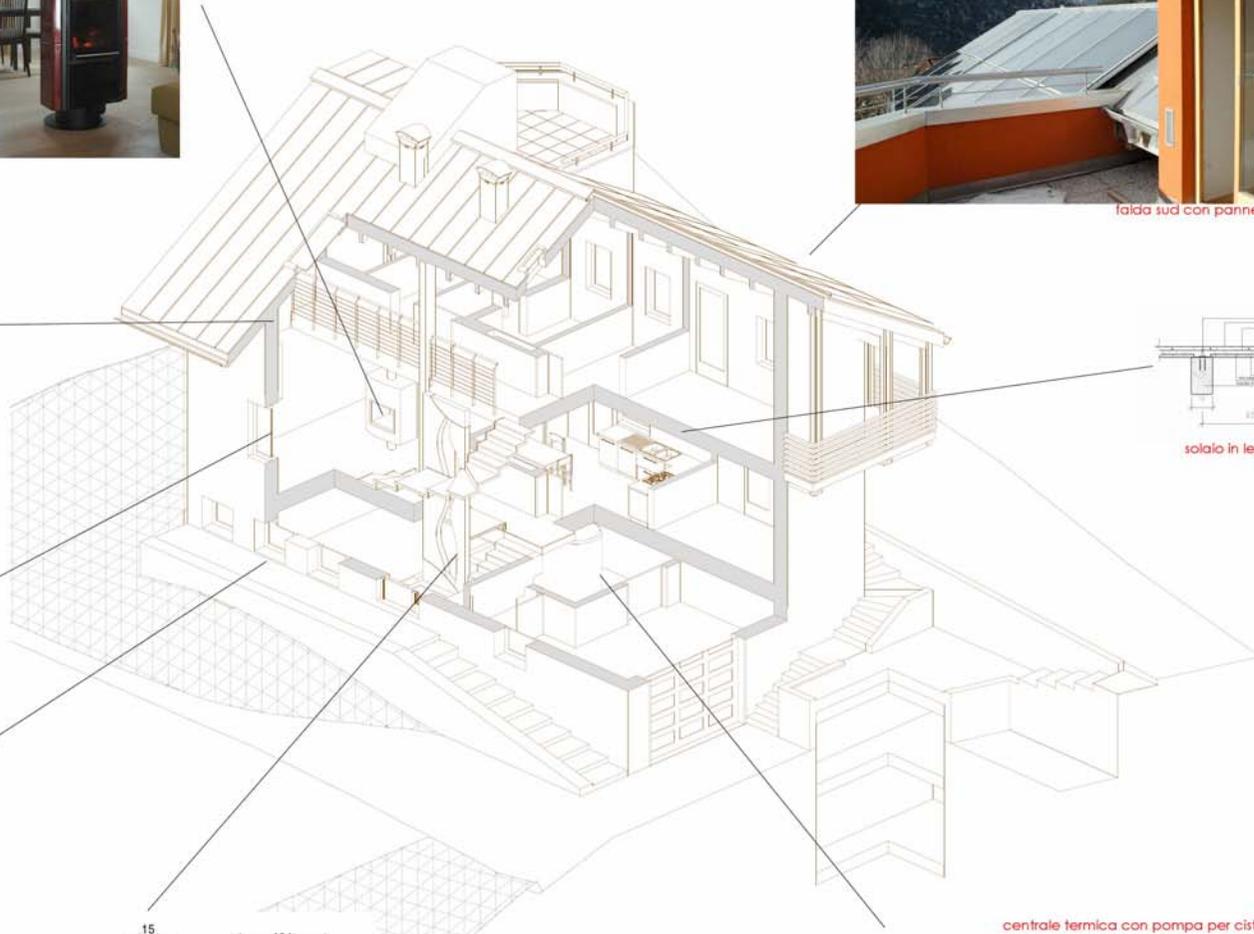
tubo aspirazione stufa integrato nel solaio tipo PLASTBAU



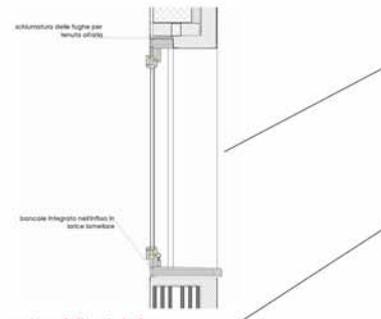
falda sud con pannelli solari e fotovoltaici



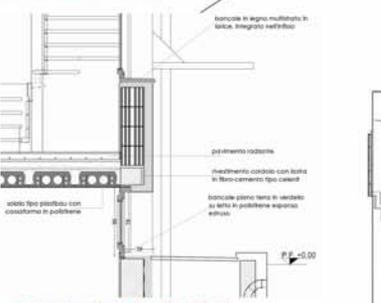
attacco parete tetto



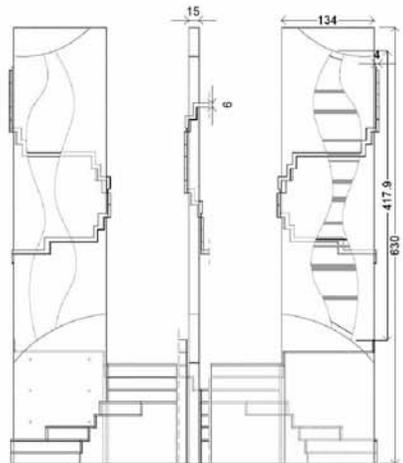
solaio in legno e connettori con cappa collaborante



sezione infisso in larice



solaio piano terra tipo PLASTBAU



centrale termica con pompa per cisterna acqua piovana

