COMMUNITÀ RINNOVABILI

Presentazione del rapporto Legambiente e confronto sulle prospettive in Italia e in Europa

18.06.2020

Edilizia Residenziale Pubblica: obiettivi Nzeb e autoproduzione da rinnovabili a basso costo

Ing. Giulia Bordina
EDILIZIA PUBBLICA PRATESE S.p.A.

Edilizia Pubblica Pratese S.p.A.
è la società, a totale partecipazione pubblica, che si occupa della realizzazione, del recupero, della manutenzione e della gestione amministrativa del patrimonio di **Edilizia Residenziale Pubblica** per i Comuni della Provincia di **Prato**

La missione sociale di E.P.P. S.p.A. è di realizzare alloggi da destinare alle fasce sociali più vulnerabili che devono garantire non solo un **canone sociale** ma anche contenuti **costi di gestione**

Il tema dell'**efficienza energetica** negli alloggi di edilizia residenziale sociale è un tema cruciale di assoluta rilevanza ed attualità

Spingere al massimo possibile l'**efficienza energetica** di un'abitazione garantisce **molteplici vantaggi** non solo dal punto di vista ambientale/ecologista, ma soprattutto permette di ottenere una **riduzione significativa del costo energetico di gestione dell'immobile**, assicurando contemporaneamente un **confort superiore** e una **migliore fruizione del bene**

Sono proprio i costi elevati di gestione di un immobile che espongono sempre più persone al fenomeno identificato come **povertà energetica**:
«*una situazione nella quale una famiglia o un individuo non sia in grado di pagare i servizi energetici primari (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso, a causa di una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nella propria abitazione*»

La **Commissione Europea per l'Energia** ha recentemente stimato che
"*La povertà energetica colpisce l'**11%** circa della popolazione dell'UE, ossia 54 milioni di europei*"

In **Italia** secondo lo studio "Open EXP" (la rete di esperti e consulenti sullo sviluppo sostenibile) una percentuale del **16,5%** delle famiglie – poco più di **9 milioni di persone** – **non riesce a scaldare efficientemente la propria casa**

L'**edilizia sociale** è storicamente in Italia uno dei veicoli privilegiati per la promozione di uno **sviluppo sostenibile del territorio** e l'intervento-pilota **N.Z.E.B. di San Giusto a Prato** è stata la sintesi dell'attività degli ultimi decenni della Società in quanto punta a dimostrare è **possibile raggiungere alte prestazioni energetiche all'interno dei limiti economici imposti all'edilizia residenziale pubblica**

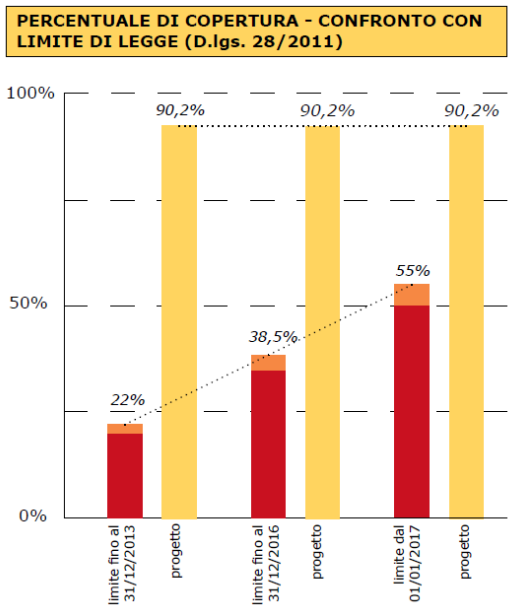
Nearly Zero Energy Building N.Z.E.B.

edifici che consumano **energia «quasi zero»** in grado da un lato di **ridurre al minimo il proprio fabbisogno energetico** dall'altro di coprire quasi la totalità di quel fabbisogno tramite l'utilizzo di **fonti rinnovabili**

Il concetto di **N.Z.E.B.** è stato introdotto dalla Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio recepito poi dalla normativa nazionale

L'intervento di San Giusto comprende
un edificio per **29 alloggi di edilizia residenziale pubblica** e **un centro civico** al piano terra e un **nuovo spazio pubblico** con **un giardino e una nuova piazza**

Dal punto di vista energetico il progetto del **2012** superava ampliamente le prescrizioni vigenti rispetto all'anno di riferimento in ci è stato progettato anticipando di fatto lo «status» di **N.Z.E.B. "edificio ad energia quasi zero"**



Il D.lgs. 28/2011 prevede per l'edilizia pubblica un incremento delle prestazioni energetiche del 10%.
I limiti della copertura di energia da fonti rinnovabili prescritti per l'edilizia passano, quindi, rispettivamente dal 20 al 22% fino al 2013, dal 35 al 38,5% fino al 2016 e dal 50 al 55% a partire dal 2017.
Nel grafico è illustrato il rapporto tra le prestazioni dell'edificio rispetto all'evoluzione della normativa nazionale.

In fase di realizzazione l'edificio ha pienamente raggiunto gli obiettivi stabiliti: tutte le 29 unità abitative presentano una classe energetica pari a **A4** con fabbisogno energetico medio per alloggio pari a **12,71 kWh/mq anno**

Questi elevati rendimenti energetici sono stati raggiunti mediante una sapiente combinazione tra **un involucro edilizio particolarmente efficiente**, e **soluzioni impiantistiche evolute**: le **fonti rinnovabili** presenti producono oltre il **90%** dell'energia richiesta per l'impianto termico e l'acqua calda sanitaria e oltre il **60% dell'energia complessiva necessaria all'edificio**

Il costo di realizzazione dei 29 alloggi E.R.P. è stato pari a 1.184 €/mq di Superficie Complessiva

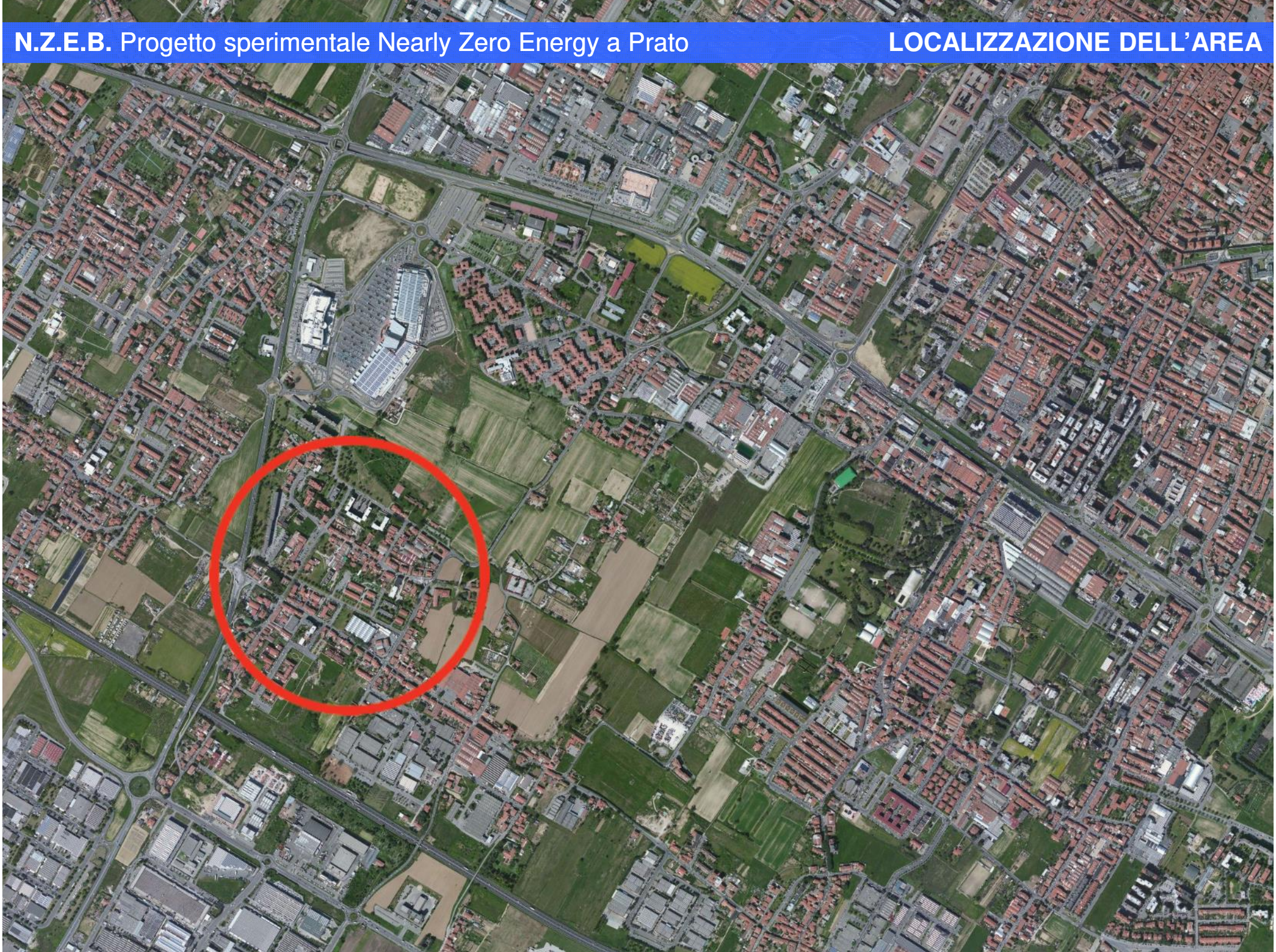
Low-Cost ed alta efficienza energetica nell'ERP e nell' ERS

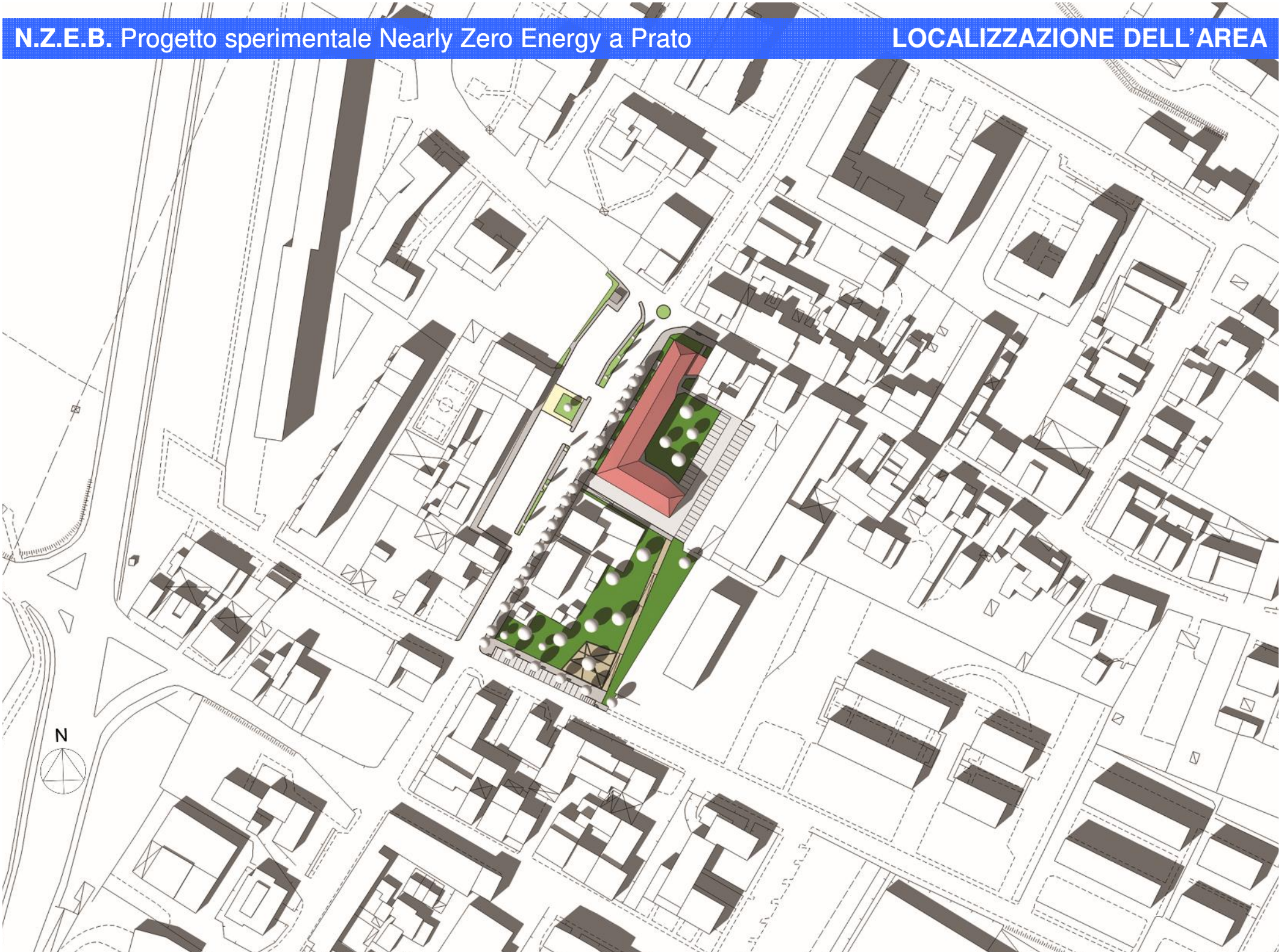
METODOLOGIA

Approccio sistemico del processo progettuale e costruttivo

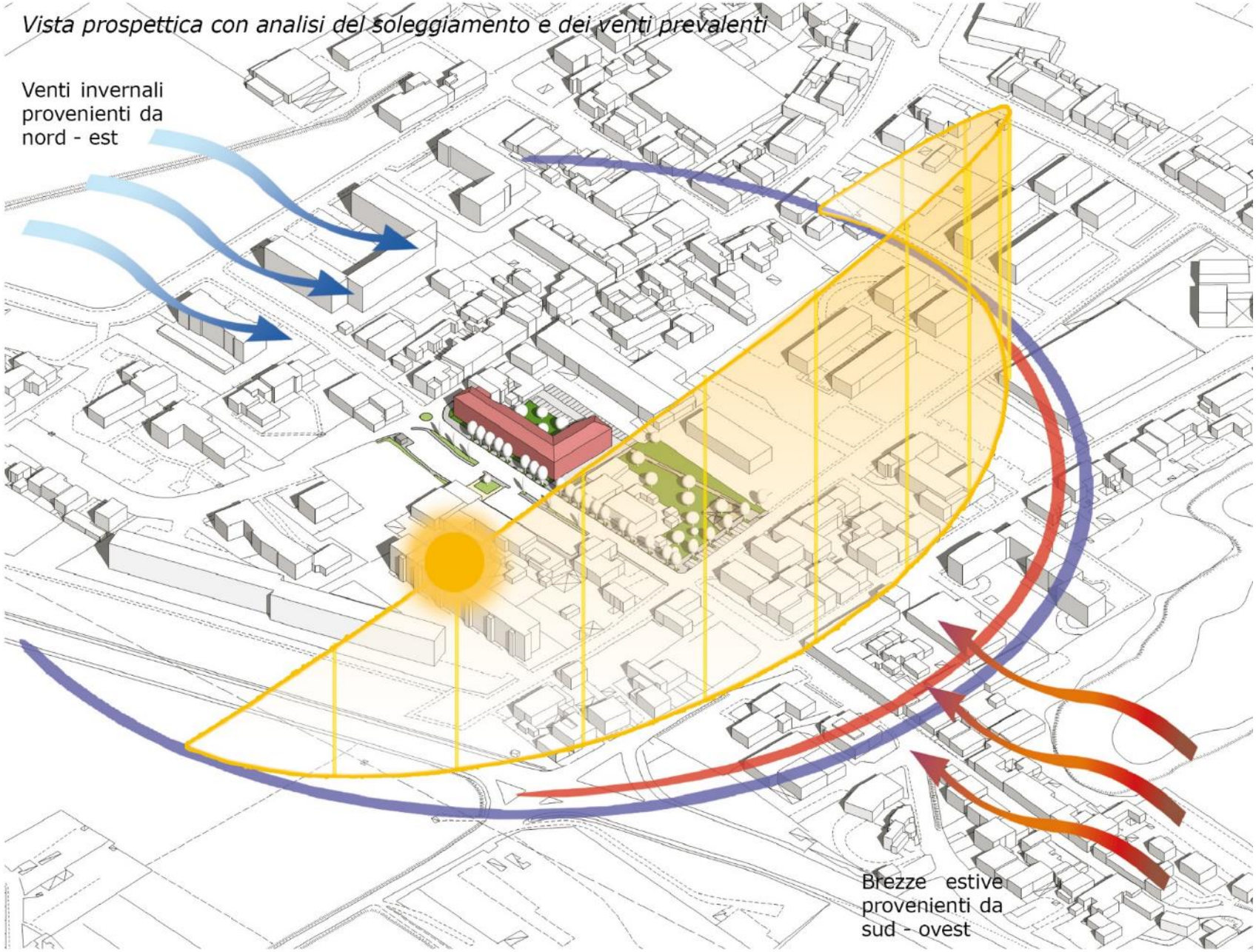
- METODO INTERDISCIPLINARE, in grado di individuare a monte tutti gli obbiettivi.
- PRIVILEGIARE TECNICHE PROGETTUALI IN GRADO DI PRODURRE BENEFICI GRATUITI, attraverso l'utilizzo di criteri bioclimatici a scala urbana ed edilizia
- RAZIONALIZZAZIONE delle scelte progettuali, privilegiando:
  - Soluzioni affidabili
  - Ottimale rapporto costo/beneficio
  - Durabilità
  - Manutenibilità
  - Capacità di trasferire benefici agli utenti
- CONTROLLO DEI COSTI contemporaneo allo sviluppo della progettazione
- SEMPLIFICAZIONE attraverso la compensazione degli extra-costi con equivalenti risparmi

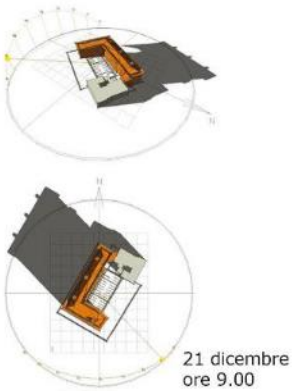
LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

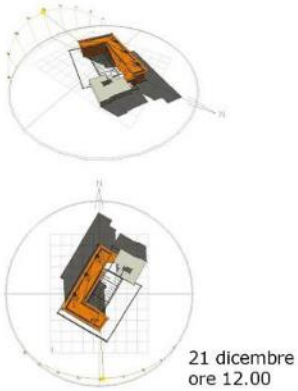


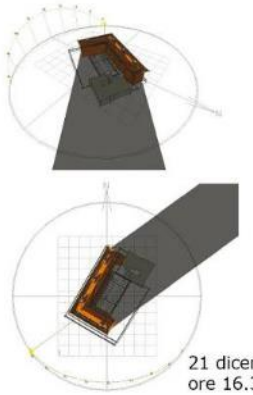

N

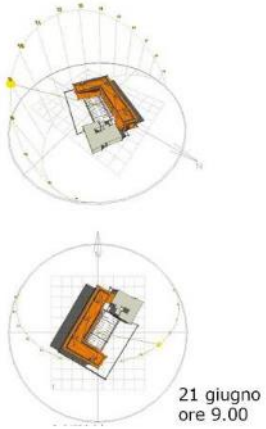
Vista prospettica con analisi del soleggiamento e dei venti prevalenti

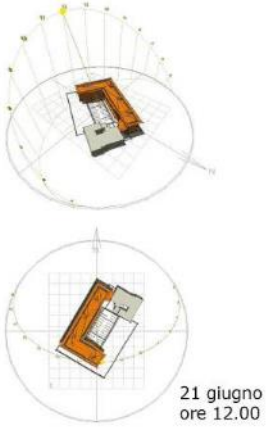


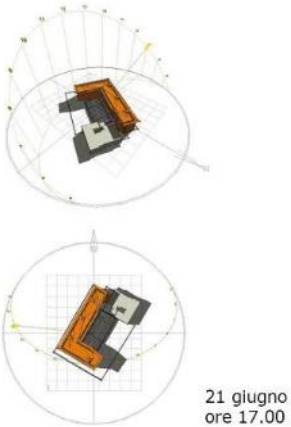

21 dicembre
ore 9.00

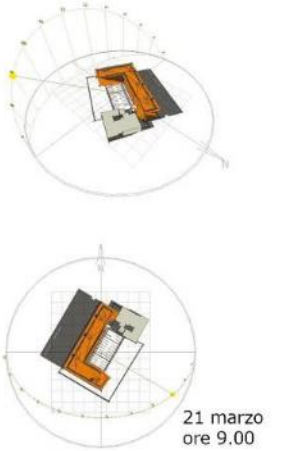

21 dicembre
ore 12.00

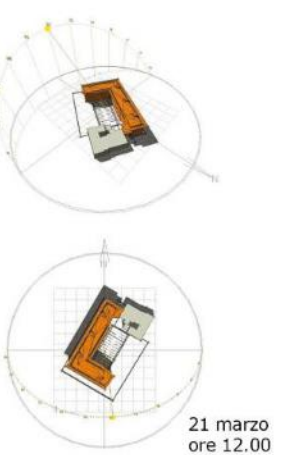

21 dicembre
ore 16.30

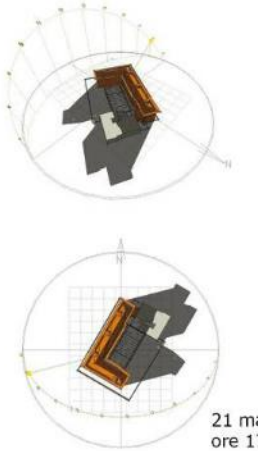

21 giugno
ore 9.00

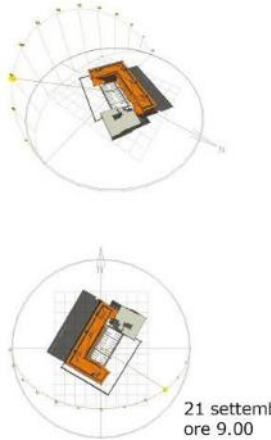

21 giugno
ore 12.00

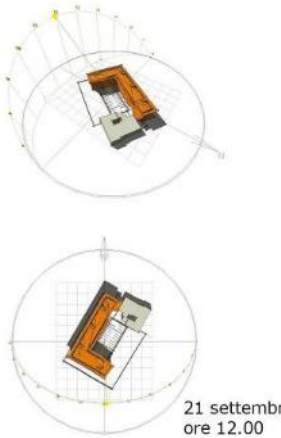

21 giugno
ore 17.00

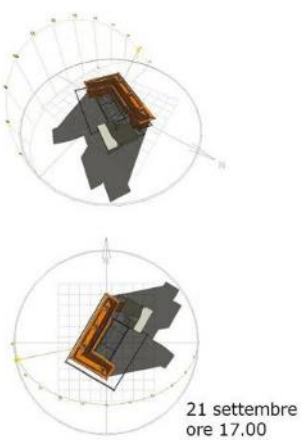

21 marzo
ore 9.00

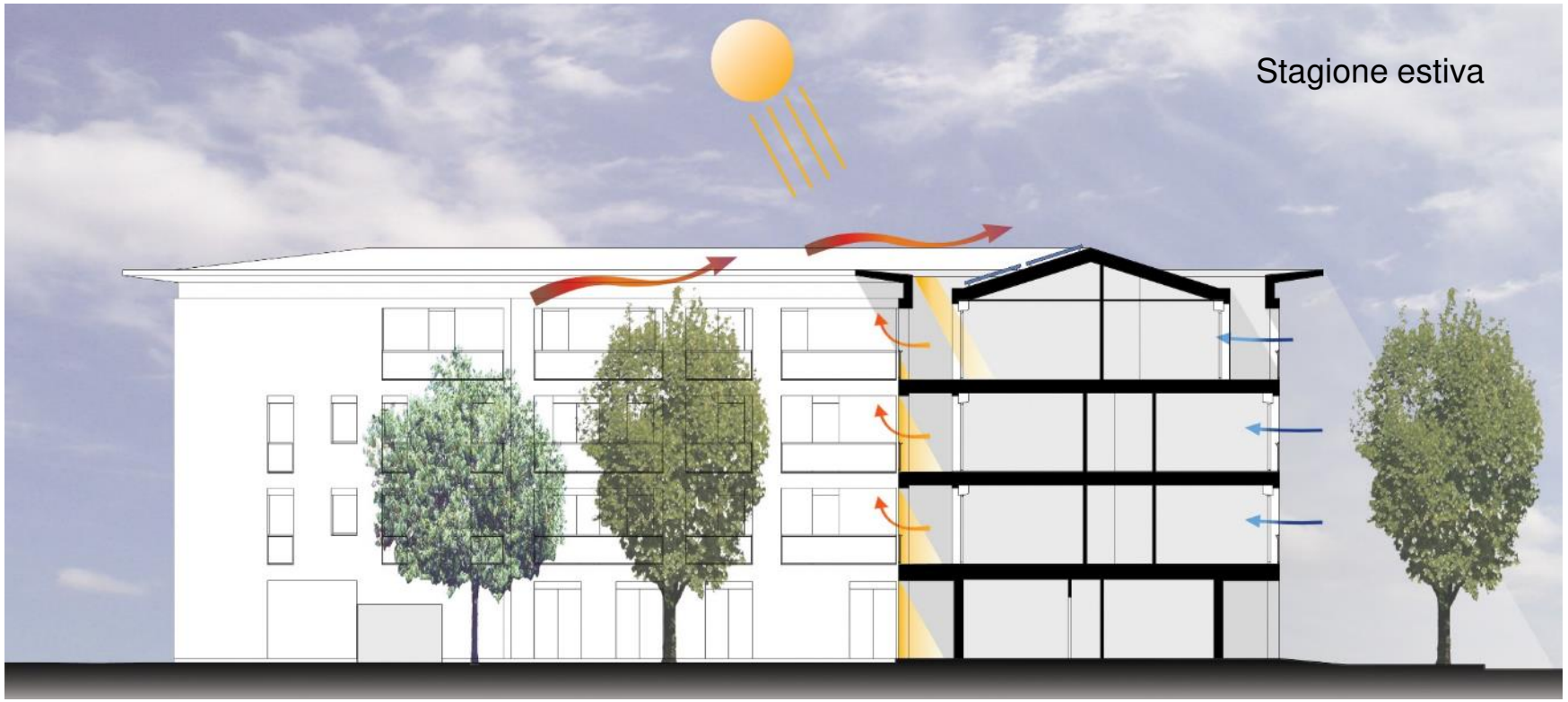

21 marzo
ore 12.00

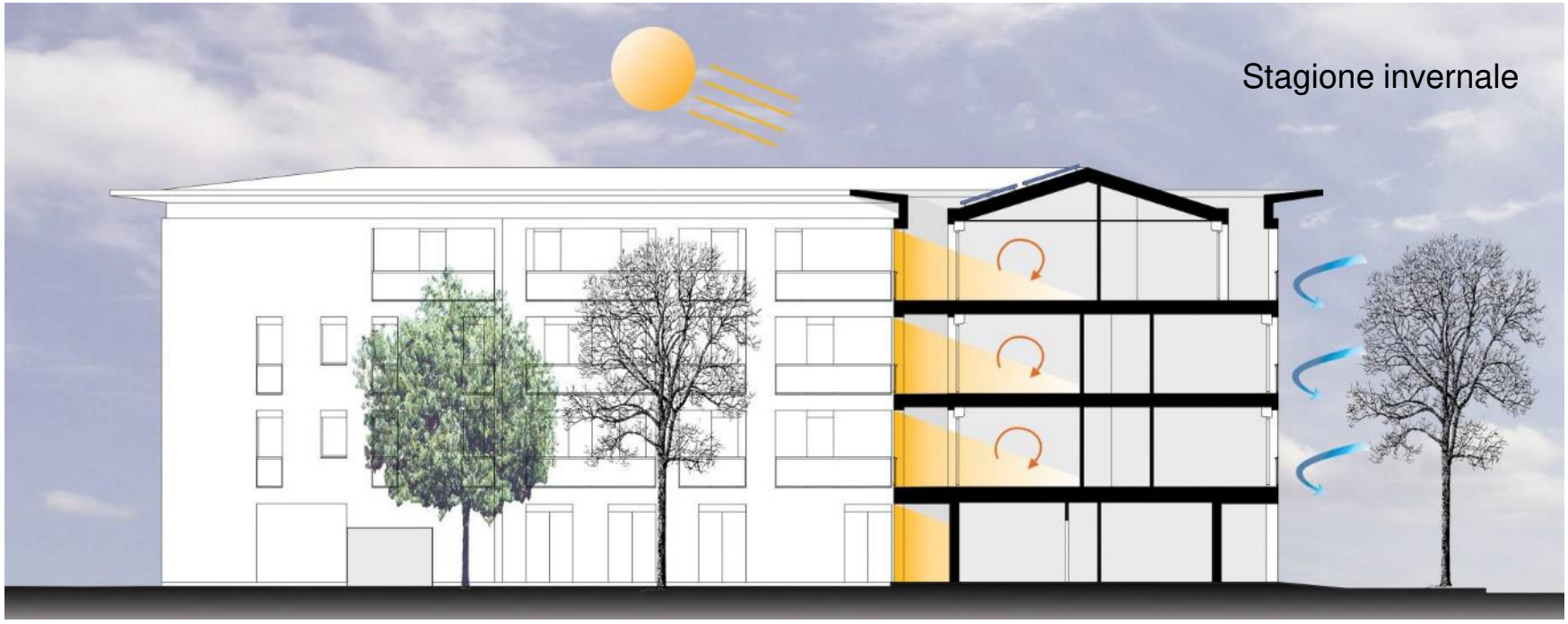

21 marzo
ore 17.00


21 settembre
ore 9.00


21 settembre
ore 12.00


21 settembre
ore 17.00

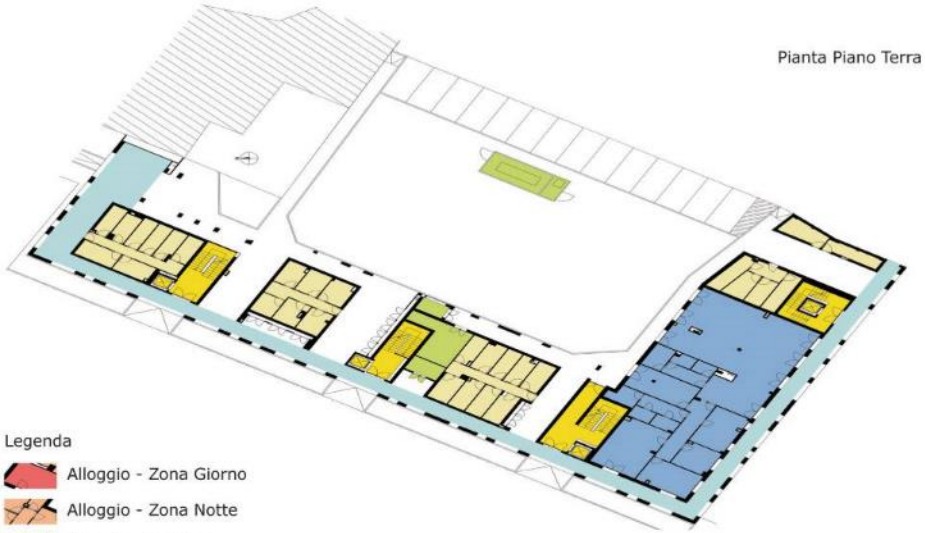

Stagione estiva


Stagione invernale

N

Schemi planimetrici distributivi con tabella dimensione alloggi

Pianta Piano Terra

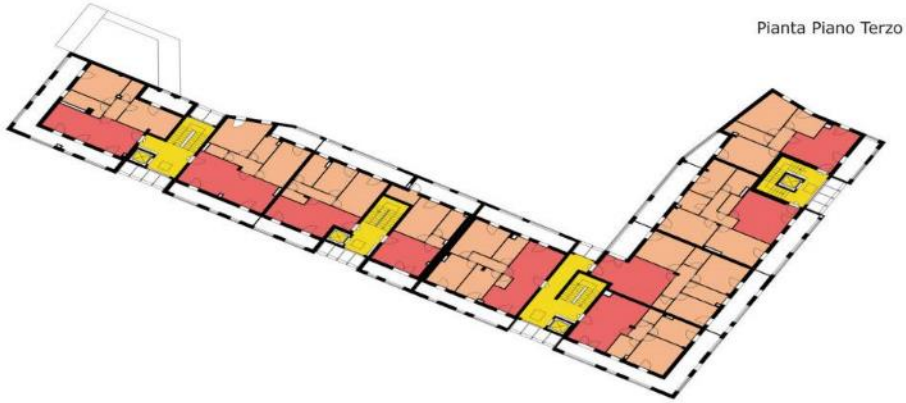


Legenda

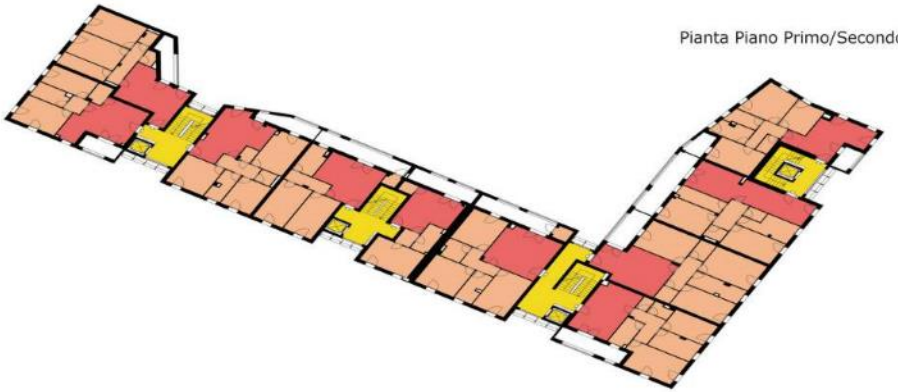
- Alloggio - Zona Giorno
- Alloggio - Zona Notte
- Alloggio - Cantine
- Locali tecnici
- Distribuzione
- Centro civico
- Portico ad uso pubblico

Tabella taglio dimensionale alloggi						
Superficie	45 mq	60 mq	70 mq	75 mq	85 mq	95 mq
Quantità	3	4	7	5	6	4

Pianta Piano Terzo



Pianta Piano Primo/Secondo



N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

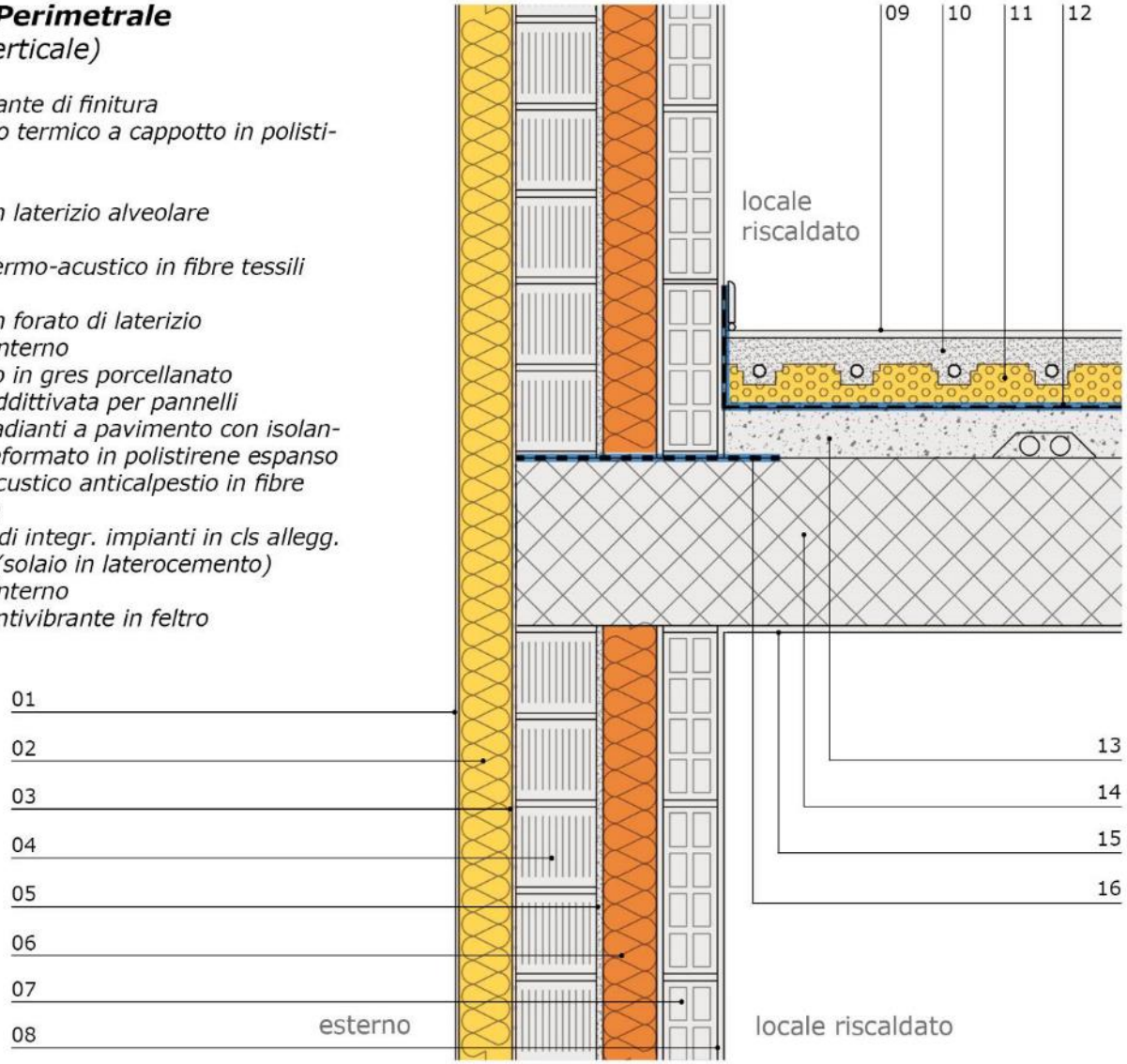
N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

STRATEGIE BIOCLIMATICHE	Tipologia insediativa	• Tipologia residenziale a conservazione energetica
	a livello di organismo abitativo	• Massima illuminazione naturale • Protezione dei prospetti tramite copertura in aggetto
	a livello di alloggio	• Spazi di vita aperti prevalentemente a Sud-Est con logge • Alloggi con doppio affaccio
SOLUZIONI DI COPERTURA	Sistemi tecnologici	• Copertura microventilata composta da solaio in laterocemento con sovrapposizione di strato di isolante in polistirene preaccoppiato a strato impermeabilizzante e manto di copertura in lastre autoportanti in alluminio preverniciato
CHIUSURE VERTICALI ESTERNE	Sistemi tecnologici	• Parete stratificata con cappotto esterno: Muratura a cassetta (laterizio alveolare + foratella con interposto isolante in fibre tessili riciclate con barriera al vapore) con finitura esterna mediante cappotto termico in polistirene espanso
ISOLANTI TERMICI E ACUSTICI	Chiusure esterne verticali	• Isolamento a cappotto in polistirene espanso + isolante acustico interparete in fibre tessili riciclate con freno vapore
	Ponti termici logge e porticato piano terra	• Isolamento a cappotto termico in pannelli di polistirene espanso
	Pareti vano scale	• Doppio tavolato in laterizio intonacato (laterizio alveolare + foratella con interposto isolante in fibre tessili riciclate con barriera al vapore)
	Divisori tra alloggi	• Muratura a cassetta (laterizio alveolare + foratella) • Isolante acustico in doppio pannello in fibre tessili riciclate su rinzaffo
	Cavedi impianto idricosanitario	• Muratura in forati di laterizio con rinzaffo • Isolante acustico in lana minerale • Impiego tubazioni silenziate con giunti e supporti antivibranti
	Solai inclinati di copertura	• Struttura in laterocemento con sovrapposizione di strato isolante in polistirene espanso (doppio pannello) con membrana impermeabilizzante preaccoppiata
	Solai tra locali riscaldati	• Struttura in laterocemento con massetto isolante in cls addittivato per pannelli radianti • Strato di isolante acustico in fibre tessili riciclate • Pannello isolante in polistirene espanso per pannell radianti
	Solai tra locali riscaldati e non (su cantine e centro civico)	• Struttura in laterocemento • Strato di isolante acustico in fibre tessili riciclate • Pannello isolante in polistirene espanso • Pannello isolante in polistirene espanso per pannelli radianti • Massetto in calcestruzzo addittivato per pannelli radianti
	Solaio tra esterno e locale riscaldato (tra loggia e alloggio)	• Struttura in laterocemento • Strato di isolante acustico in gomma riciclata • Pannello isolante in polistirene espanso con strato impermeabile preaccoppiato
	Solaio a terra centro civico	• Struttura in cassero a perdere tipo igloo • Massetto strutturale armato di rete elettrosaldata • Pannello isolante in polistirene espanso

INFISSI	Serramento	• In alluminio a taglio termico, sistema infisso/vetro/cassonetto certificati, con Rw totale 39/40 db e con trasmittanza media infisso/vetro Uw = 1.66 W/mqK
	Parapetti esterni	• Struttura metallica zincata a caldo e verniciata e vetro stratificato opalino bianco
	Vetro-camera	• Vetrocamera esterni basso emissivi, con trasmittanza solo vetro Ug=1,40 W/mqK
	Sistemi di oscuramento	• Avvolgibile in PVC colore grigio del tipo pesante
INTONACI	Interni / Esterni	• Premiscelati di Calce e cemento
PAVIMENTAZIONI	Interne	• Gres ceramico monocottura
	Esterne	• Percorsi pedonali in elementi autobloccanti antiscivolo e antigelivo certificato • Pavimentazione esterna in gres porcellanato antiscivolo e antigelivo certificato
IMPIANTO TERMICO	Sistema	• Centralizzato con pompa di calore elettrica acqua/aria con gas R410a, assistita da Pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica • Pannelli solari piani per la produzione di acs ed integrazione pompa di calore • Caldaia a condensazione a gas metano, per integrazione produzione acs e mantenimento rendimento della pompa di calore.
	Alimentazione	• Energia elettrica da pannelli fotovoltaici / Pannelli Solari Termici / Metano (integrazione)
	Terminali	• Pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura
	Sistemi di controllo del comfort ambientale	• Cronotermostato ambiente con almeno due livelli di temperatura (per singolo alloggio)
	Sistema di contabilizzazione	• Contabilizzatore di calore per l'impianto di riscaldamento • Contatore volumetrico per il consumo dell'acqua calda sanitaria per ogni singolo alloggio
	Sistema di produzione acqua calda sanitaria	• Centralizzato con pompa di calore elettrica, caldaia murale a condensazione di emergenza assistito da impianto a pannelli solari piani, accumulo di acqua tecnica con serpentino
IMPIANTO IDRAULICO	Sistemi di erogazione	• Scarichi wc a cacciata ridotta
IMPIANTO ELETTRICO	Tipo di impianto	• Stellare
	Accorgimenti contro l'inquinamento elettromagnetico	• Messa a terra dell'impianto e delle armature metalliche • Disgiuntore bipolare (zona notte)
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Tipo di impianto	• Moduli fotovoltaici al silicio cristallino

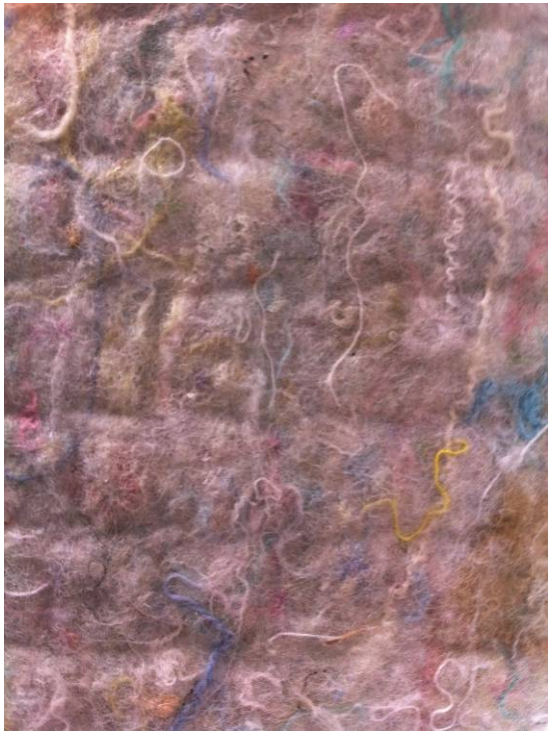
Muratura Perimetrale
(Sezione Verticale)

01. strato rasante di finitura
02. isolamento termico a cappotto in polistirene espanso
03. collante
04. tavolato in laterizio alveolare
05. rinzaffo
06. isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate
07. tavolato in forato di laterizio
08. intonaco interno
09. pavimento in gres porcellanato
10. caldana addittivata per pannelli
11. pannelli radianti a pavimento con isolante termico preformato in polistirene espanso
12. isolante acustico anticalpestio in fibre tessili riciclate
13. massetto di integr. impianti in cls allegg.
14. struttura (solaio in laterocemento)
15. intonaco interno
16. isolante antivibrante in feltro



Isolamento a cappotto in EPS

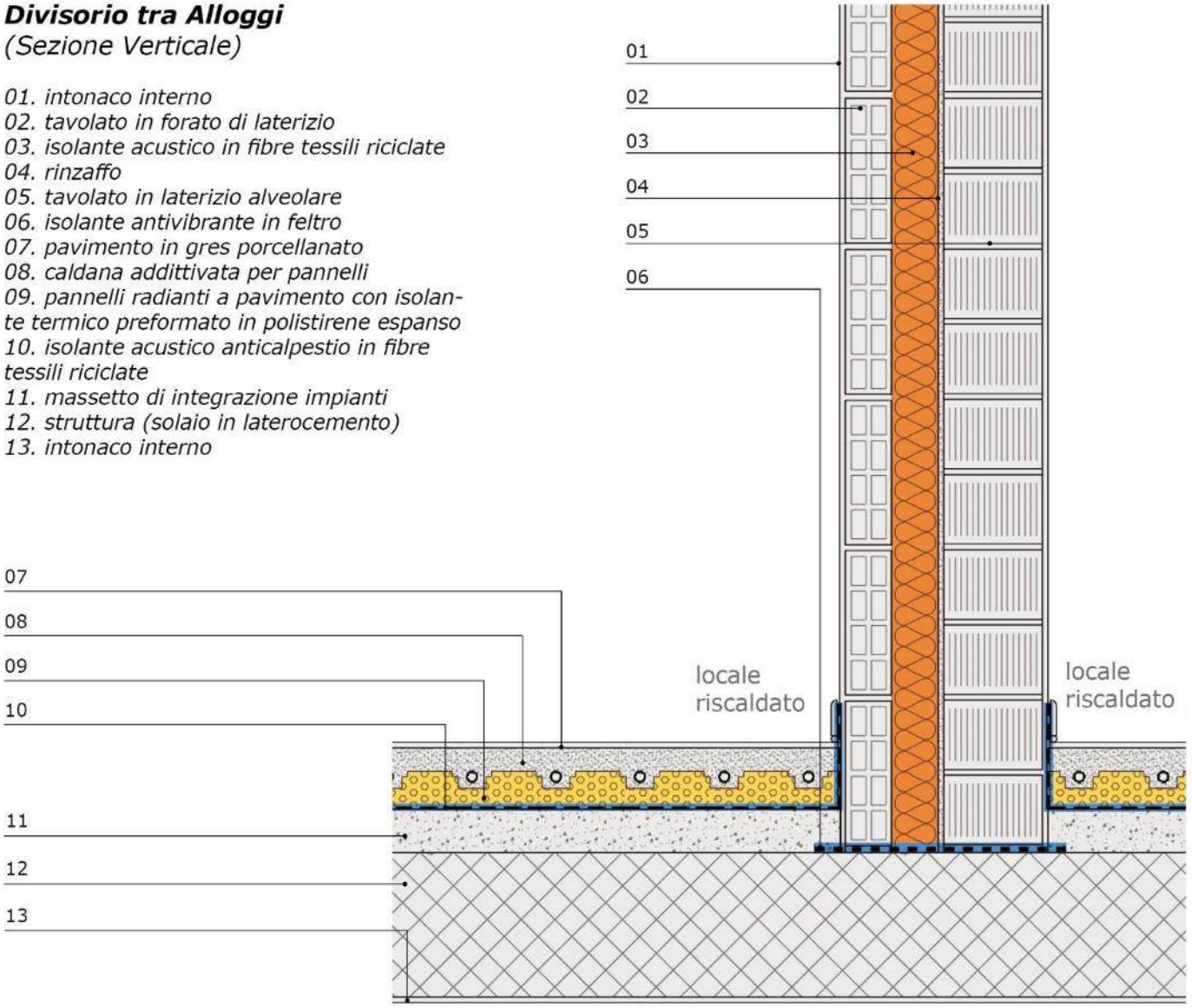
Muratura perimetrale con isolante a parete interna in laterizio forato.



Isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate.

Divisorio tra Alloggi
(Sezione Verticale)

01. intonaco interno
02. tavolato in forato di laterizio
03. isolante acustico in fibre tessili riciclate
04. rinzaffo
05. tavolato in laterizio alveolare
06. isolante antivibrante in feltro
07. pavimento in gres porcellanato
08. caldana addittivata per pannelli
09. pannelli radianti a pavimento con isolante termico preformato in polistirene espanso
10. isolante acustico anticalpestio in fibre tessili riciclate
11. massetto di integrazione impianti
12. struttura (solaio in laterocemento)
13. intonaco interno



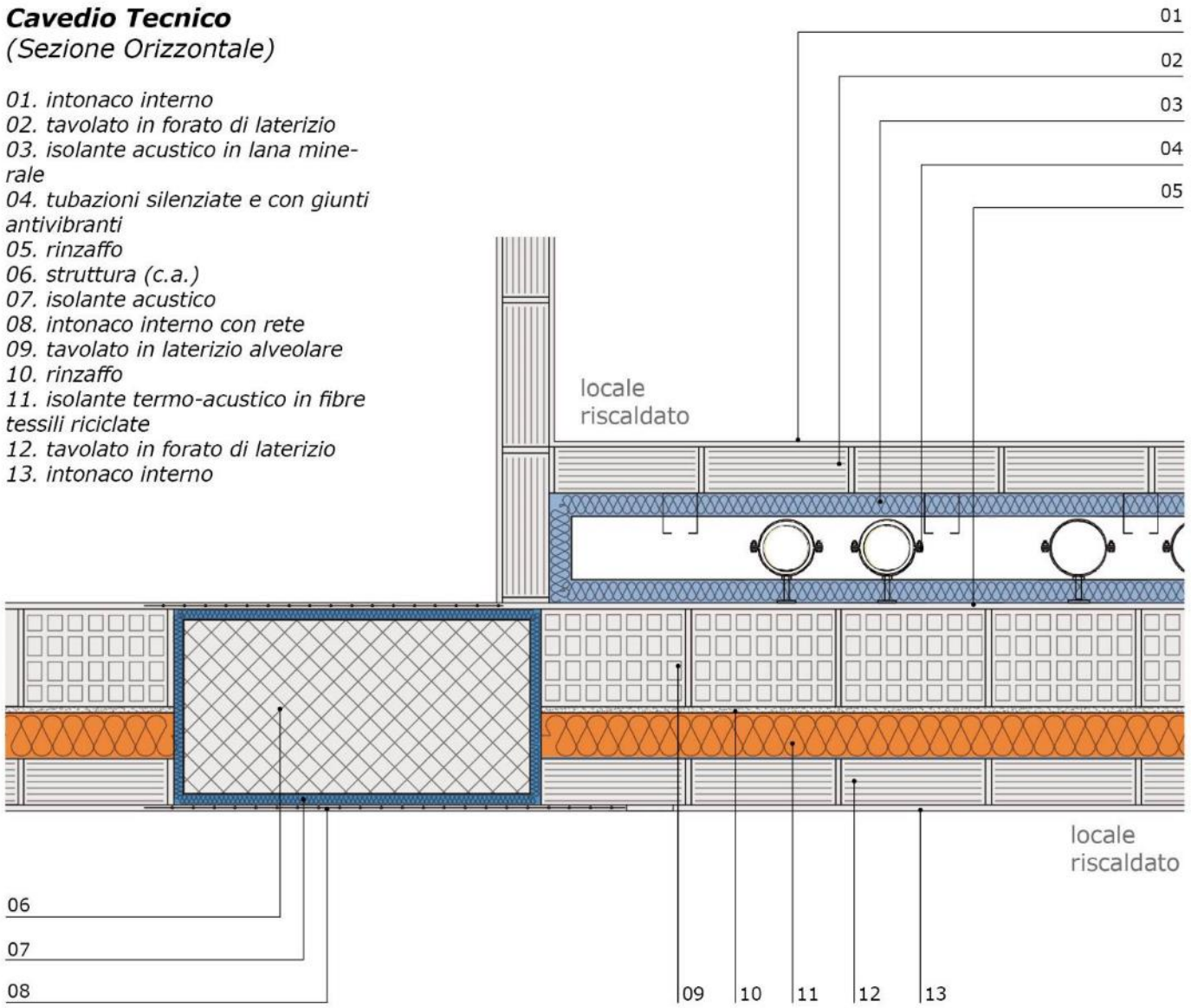
Divisorio tra alloggi con isolante in fibre tessili riciclate e parete in laterizio forato

Isolante acustico per cavedio in fibra ignifuga anallergica riciclata da PET

Divisorio tra alloggi completato in laterizio

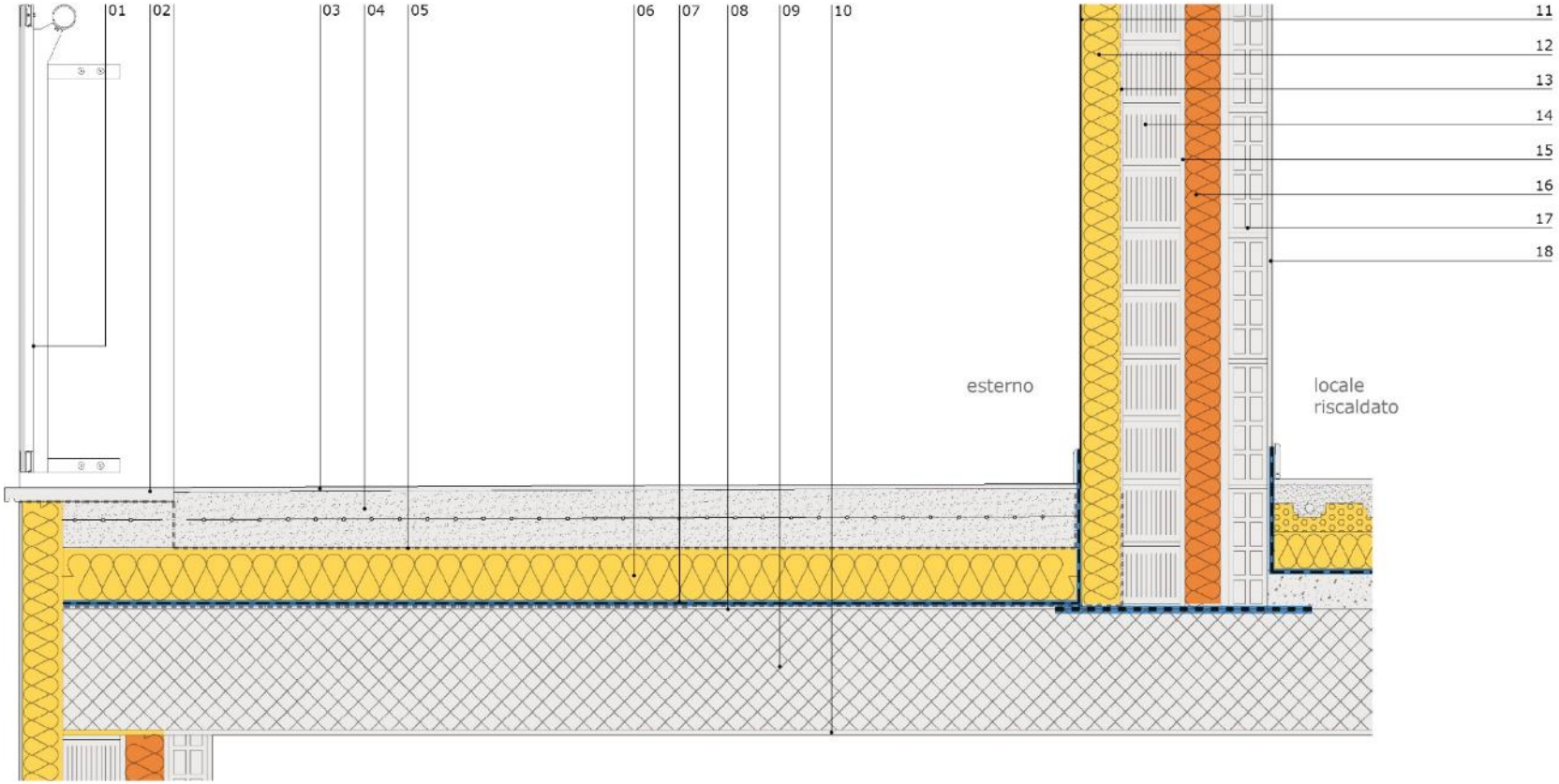
Cavedio Tecnico
(Sezione Orizzontale)

01. intonaco interno
02. tavolato in forato di laterizio
03. isolante acustico in lana mine-rale
04. tubazioni silenziate e con giunti antivibranti
05. rinzaffo
06. struttura (c.a.)
07. isolante acustico
08. intonaco interno con rete
09. tavolato in laterizio alveolare
10. rinzaffo
11. isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate
12. tavolato in forato di laterizio
13. intonaco interno



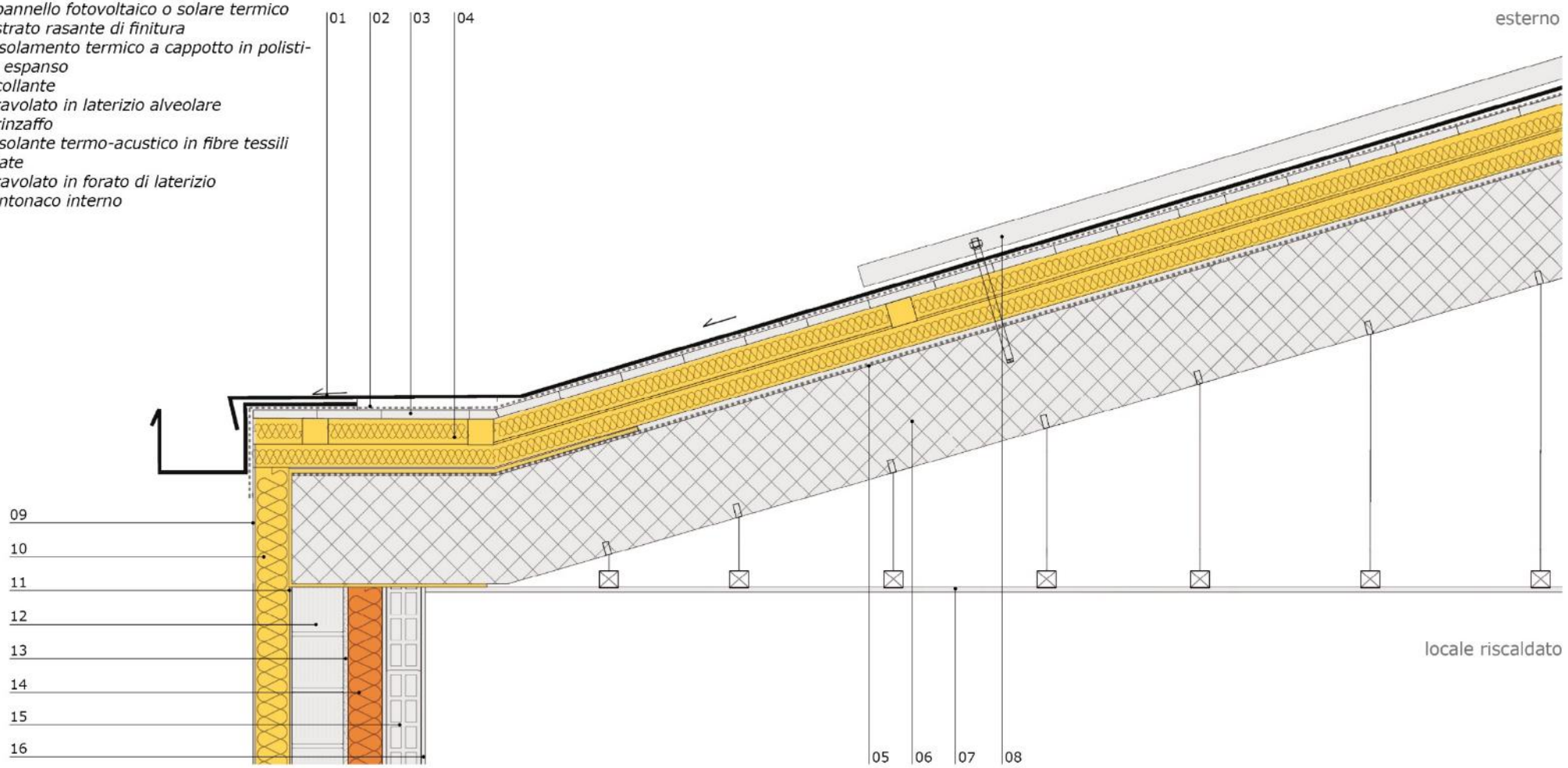
Solaio tra piano primo e piano terra, in corrispondenza della loggia
(Sezione Verticale)

01. parapetto in vetro opalino su struttura metallica
02. soglia in travertino
03. pavimento in gres porcellanato per esterni
04. massetto in cls alleggerito con rete elettrosaldata
05. guaina impermeabilizzante posata a freddo
06. isolante termico in polistirene espanso
07. isolante acustico anticalpestio in fibre tessili riciclate
08. guaina impermeabilizzante
09. struttura (solaio in laterocemento)
10. intonaco interno
11. strato rasante di finitura
12. isolamento termico a cappotto in polistirene espanso
13. collante
14. tavolato in laterizio alveolare
15. rinzaffo
16. isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate
17. tavolato in forato di laterizio
18. intonaco interno



Solaio di Copertura in corrispondenza delle logge
(Sezione Verticale)

01. manto di copertura in pannelli in alluminio
02. membrana impermebilizzante traspirante in fibre di polietilene
03. tavolato in legno
04. isolante termico in doppio strato di polistirene espanso, con struttura in legno ad orditura incrociata
05. guaina impermeabilizzante
06. struttura (solaio in laterocemento)
07. controsoffitto in cartongesso
08. pannello fotovoltaico o solare termico
09. strato rasante di finitura
10. isolamento termico a cappotto in polistirene espanso
11. collante
12. tavolato in laterizio alveolare
13. rinzaffo
14. isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate
15. tavolato in forato di laterizio
16. intonaco interno



Guaina Impermeabilizzante con struttura per pannelli isolanti.
Waterproof membrane with wooden structure for insulation panels.

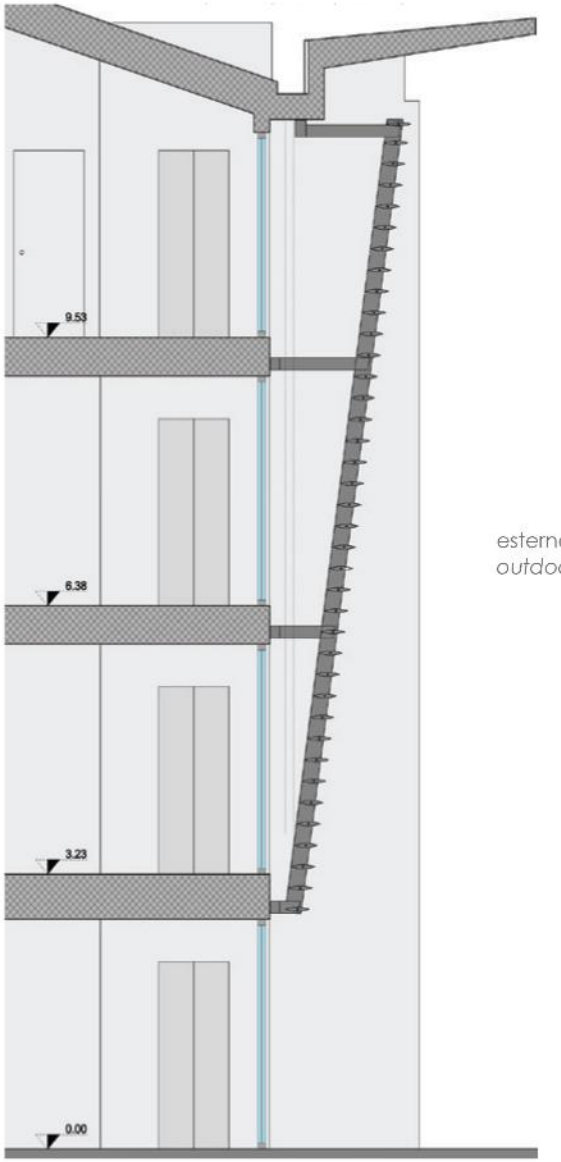
Pannelli isolanti doppio strato con guaina impermeabilizzante.
Double insulation panels with waterproof membrane.

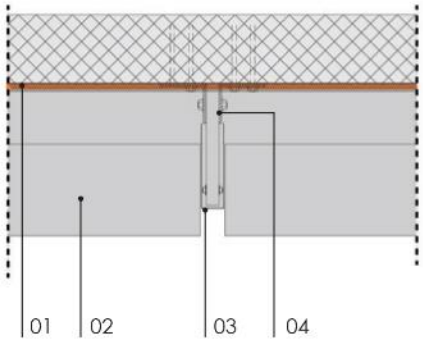
Isolante in sughero per protezione ponte termico.
Cork insulation to prevent thermal bridge.

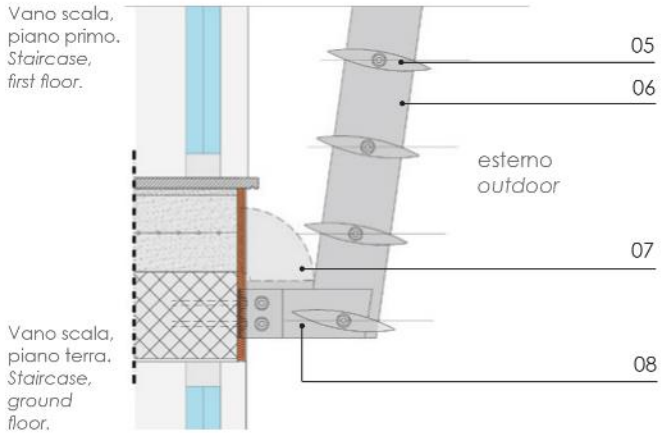
Strato di finitura della copertura in alluminio.
Roof external finishing in aluminum.

Struttura frangisole | *Brise Soleil structure*

(Sezione Verticale, Sezione Orizzontale e Dettaglio attacco al solaio | *Vertical section, Horizontal section and Detail of the connection to the floor slab*)







01. isolante in EPS | *expanded polystyrene insulation*
02. pale in alluminio | *aluminium louvres*
03. carter coprigiunto in alluminio | *aluminium joint covering*
04. struttura in acciaio di fissaggio | *fastening steel structure*
05. pale in alluminio | *aluminium louvres*
06. profilo scatolare di alluminio di sostegno per le pale | *aluminium box structure to support brise soleil louvres*
07. luce esterna | *external light*
08. telaio in acciaio di supporto | *support steel frame structure*

Parapetti in vetro opaco con struttura metallica.
Opaque glass balustrade mounted on a metal frame.

Particolare del parapetto in vetro.
Detail of the glass balustrade.

Particolare della struttura metallica del parapetto.
Detail of the balustrade metal frame.

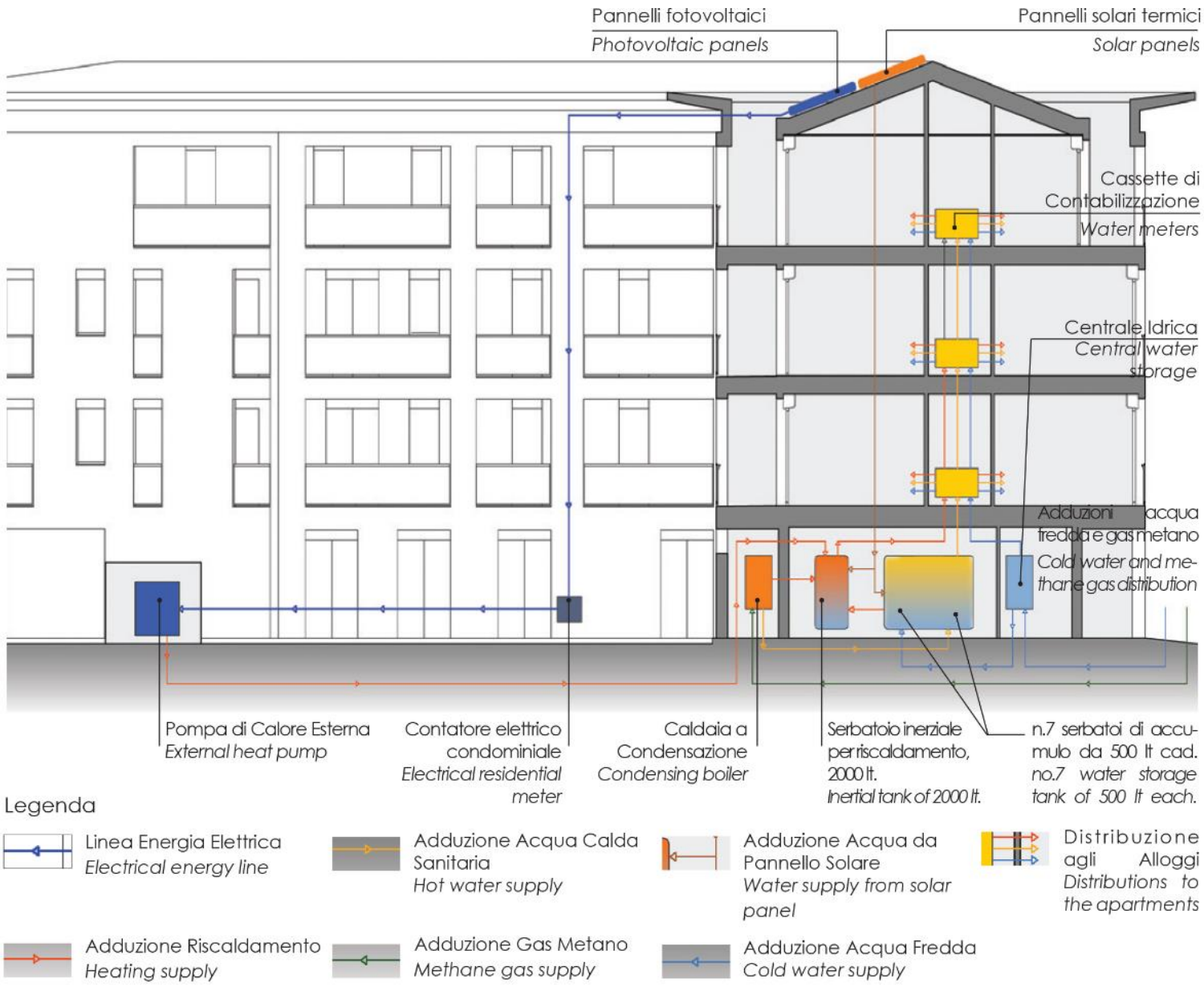
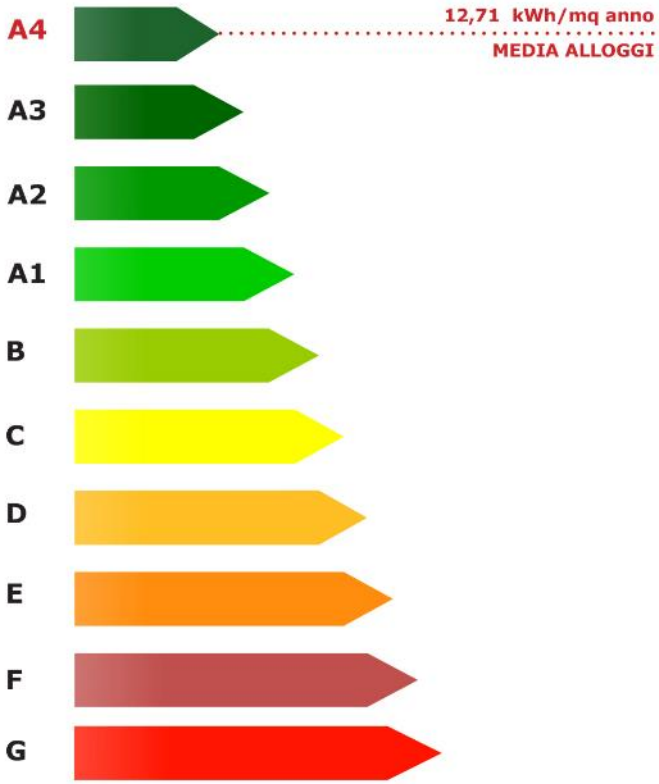

Pannelli fotovoltaici
Photovoltaic panels
Pannelli solari termici
Solar panels
Cassette di Contabilizzazione
Water meters
Centrale Idrica
Central water storage
Adduzioni acqua fredda e gas metano
Cold water and methane gas distribution
Pompa di Calore Esterna
External heat pump
Contatore elettrico condominiale
Electrical residential meter
Caldaia a Condensazione
Condensing boiler
Serbatoio inerziale per riscaldamento, 2000 lt.
Inertial tank of 2000 lt.
n.7 serbatoi di accumulo da 500 lt cad.
no.7 water storage tank of 500 lt each.
Legenda
Linea Energia Elettrica
Electrical energy line
Adduzione Acqua Calda Sanitaria
Hot water supply
Adduzione Acqua da Pannello Solare
Water supply from solar panel
Distribuzione agli Alloggi
Distributions to the apartments
Adduzione Riscaldamento
Heating supply
Adduzione Gas Metano
Methane gas supply
Adduzione Acqua Fredda
Cold water supply

Tabella dell'utilizzo stagionale dell'impianto termico | *Seasonally use of mechanical system*

Stagioni *Seasons*	**RISCALDAMENTO** ***HEATING***	**ACQUA CALDA SANITARIA** ***HOT WATER***
Inverno *Winter*	• Pompa di Calore, che utilizza energia elettrica prodotta da Pannelli Fotovoltaici *Heat pump powered by photovoltaic panel electricity* • Pannelli Solari Termici per integrazione *Solar Panels for integration* • Caldaia a Condensazione per eventuale integrazione in caso di eventi climatici eccezionali *Condensign boiler on demand in case of exceptional climate events*	• Pannelli Solari Termici *Solar Panels* • Caldaia a Condensazione per integrazione *Condensing boiler on demand*
Primavera *Spring*	• Pompa di Calore (inizio stagione), alimentata con elettricità prodotta da Pannelli Fotovoltaici *Heat pump powered by photovoltaic panel electricity (beginning of the season)*	• Pannelli Solari Termici *Solar Panels* • Caldaia a Condensazione per integrazione *Condensing boiler on demand*
Estate *Summer*	• Produzione Elettricità da Pannelli Fotovoltaici da utilizzare nelle stagioni fredde per l'alimentazione della pompa di calore *Electricity produced by photovoltaic panels, used to power the heat pump during cold seasons*	• Pannelli Solari Termici *Solar Panels*
Autunno *Autumn*	• Pompa di Calore (fine stagione), alimentata con elettricità prodotta da Pannelli Fotovoltaici *Heat pump powered by photovoltaic panel electricity (end of the season)*	• Pannelli Solari Termici *Solar Panels* • Caldaia a Condensazione per integrazione *Condensign boiler on demand*

CLIMATIZZAZIONE INVERNALE | *WINTER HEATING*	
INDICE ENERGIA PRIMARIA *PRIMARY ENERGY INDEX* (LIMITE DI LEGGE 2012 | *LAW LIMIT 2012*)	42,28 kWh/mq anno
INDICE ENERGIA PRIMARIA *PRIMARY ENERGY INDEX* EPi (PROGETTO | *PROJECT*)	18,19 kWh/mq anno
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA ***HOT WATER PRODUCTION***	
FABBISOGNO ANNUO DA FONTI RINNOVABILI *ANNUAL REQUIREMENT OF RENEWABLE RESOURCES* (LIMITE DI LEGGE 2012 | *LAW LIMIT 2012*)	55 %
FABBISOGNO ANNUO DA FONTI RINNOVABILI *ANNUAL REQUIREMENT OF RENEWABLE RESOURCES* (PROGETTO | *PROJECT*)	99 %
INDICE ENERGIA PRIMARIA PRIMARY ENERGY INDEX EPacs (PROGETTO | PROJECT)	10,13 kWh/mq anno
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE EDIFICIO ***BUILDING GLOBAL ENERGY PERFORMANCE***	
LIMITE CLASSE ENERGETICA A4	30,75 kWh/mq anno
CLASSE ENERGETICA DI PROGETTO *PROJECT ENERGY EFFICIENCY RATING*	**A4**
INDICE ENERGIA PRIMARIA *PRIMARY ENERGY INDEX* EPgl (EPi + EPacs) (PROGETTO | *PROJECT*)	**28,32 kWh/mq anno**

TABELLA CLASSI ENERGETICHE - MEDIA ALLOGGI
AVERAGE ENERGY EFFICIENCY RATING FOR APARTMENTS
(D.M. 26/06/2015)



N.Z.E.B. Progetto sperimentale Nearly Zero Energy a Prato

Committente
Edilizia Pubblica Pratese S.p.A.

Progettisti e D.L.
Arch. Riccardo Roda - RES Architetture
Arch. Silvio Pappalettere - RES Architetture
Ing. Andrea Guidotti

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giulia Bordina
Responsabile Area Tecnica
Edilizia Pubblica Pratese S.p.A.
g.bordina@ediliziapubblicapratese.it