

ENEA-UTEE – ERT e Tavolo EPBD2

Conto termico: finanziabilità

bancabilità degli interventi di qualificazione energetica in edilizia

Un esempio progettuale d'interesse

*Massimo Rovati
Direttore Tecnico Siram SpA*

*Vincenzo Albonico
Presidente Agesi*

LA CONCRETEZZA PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

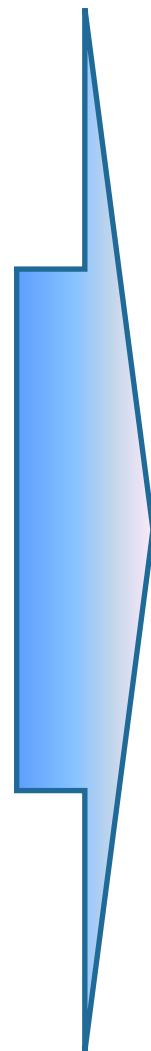
Progetti integrati ed organici sistema edificio impianto
partendo da diagnosi energetiche serie

Scelte ottimizzate delle migliori tecnologie (bat) con il
concetto del life cycle cost (lfc) e con integrazioni
ragionevoli delle tecnologie per produzione di energia
rinnovabile;
Integrazione con analisi economica dei flussi di cassa
generati dai risparmi energetici.

Gestione oculata del processo di produzione e
distribuzione dell'energia e della manutenzione dei
sistemi tecnologici.

Saldo del debito pregresso nei confronti dei fornitori
max. entro 2013 da parte della PP.AA.

Contemporaneo allineamento all'Europa nel sistema
dei pagamenti alle imprese (30 gg. max. 60 solo per
settore sanitario)



**INCREMENTO
“CAPITALE
CIRCOLANTE”**



**GENERA
GLI INVESTIMENTI
PRIVATI**

PREDISPORRE MODELLI SUI PROCESSI DI INTERVENTI ENERGETICI PER SETTORI (Linee Guida)

**E' NECESSARIO FAVORIRE
"MODELLI" SISTEMICI DI
INTERVENTO SETTORIALI
ATTRAVERSO LINEE GUIDA
PER L'EFFICIENZA ENERGETICA
E
DIFFONDERE LE BEST
PRACTICES REALIZZATE**

SETTORE INDUSTRIALE

SETTORE TERZIARIO

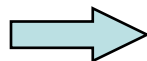
SETTORE RESIDENZIALE

SETTORE PUBBLICO

- Social Housing
- Uffici , Scuole, Musei
- Illuminazione Pubblica
- Infrastrutture
- Sanità/Ospedali

I CRITERI PER INIZIATIVE DI EFFICIENZA ENERGETICA

**INVOLUCRO
EDILIZIO**



1. Interventi su cappotto esterno, parete ventilata e isolamento cassonetto
2. Isolamento copertura e pavimentazione

EFFICIENZA ENERGETICA



- ridurre i consumi al minimo indispensabile
- produrre e distribuire in maniera efficiente

**TECNOLOGIE E VETTORI
ENERGETICI**



Mix di Vettori energetici primari
e di tecnologie (BAT)

**AFFIDABILITÀ E GARANZIA DI
FUNZIONALITÀ DELLE TECNOLOGIE
UTILIZZATE .**

FONTI
RINNOVABILI

ELETTRICA

TERMICA

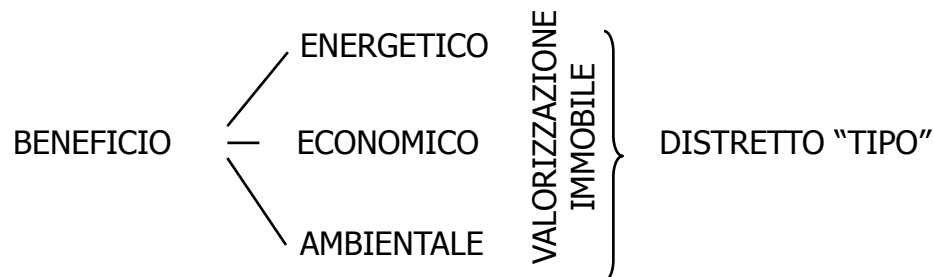
DOMOTICA
CONTABILIZZAZIONE

I CRITERI PER INIZIATIVE DI EFFICIENZA ENERGETICA

TARGET

- COMPLESSI RESIDENZIALI SOCIAL HOUSING/QUARTIERI
- GRANDI POLI TERZIARIO/SCOLASTICI/SPORTIVI/COMUNI
- PRESIDI OSPEDALIERI
- IN GENERALE DISTRETTI (RESIDENZIALI, COMMERCIALI, MISTI, INDUSTRIALI) CON PRESENZA DI EDIFICI ENERGIVORI LIMITROFI

RISULTATI OTTENIBILI



STRUMENTI

- GESTIONE CENTRALE PRODUZIONE DI DISTRETTO E RELATIVE STRUTTURE
- SERVIZIO ENERGIA AI SENSI DLgs 115/2008 CON GARANZIA DI RISULTATO
- INCENTIVI TEE/TARIFE OMNICOOMPRESIVE/CREDITO D'IMPOSTA , IVA RIDOTTA
- FINANZIAMENTI EUROPEI

Acer Reggio Emilia-Condominio ERP

Descrizione dell'offerta

Contesto del progetto

Acer Reggio Emilia, Condomino Via Maramotti, concessione servizi energetici con riqualificazione dell'impianto termico, durata 12 anni

Servizi offerta da Siram

Lavori di riqualificazione impianto termico interamente finanziati e gestione in servizio energia per la durata di 12 anni



- **La sfida del cliente**
 - Riqualificare il sistema edificio impianto senza oneri per sè o per i condomini
 - Conseguire entro il primo anno di attivazione un risparmio di consumi energetici pari al **35% in termini di energia primaria**
 - Garantire agli inquilini una **riduzione della spesa media annua** per l'energia pari ad **almeno il 7%**
 - Privilegiare l'utilizzo di **fonti rinnovabili**
- **La soluzione di Siram**
 - Intervento sulla CT con installazione di generatore di acqua calda alimentato a **pellet** (biomassa vegetale interamente rinnovabile)
 - Installazione di **satelliti** per produzione ACS e **contabilizzatori** di energia in corrispondenza di ciascuna unità immobiliare
 - Applicazione della L. Finanziaria 2007 che prevede **regime IVA agevolato** (10%) per servizio energia con produzione da fonte rinnovabile
- **Risultati**
 - Obiettivo del 35% di risparmio energia primaria conseguito
 - Obiettivo di risparmio di almeno il 7% sui costi energetici conseguito
 - Obiettivo di ricorso a fonti rinnovabili conseguito al 100%.

Dati caratteristici

Dati geometrici caratteristici

- Volume lordo: 3.224 m³
- Volume netto: 2.353 m³
- Superficie utile: 897,9 m²
- Superficie disperdente: 2032 m²
- Rapporto S/V: 0,626

• Caratteristiche serramenti

- Porta di ingresso alloggi in legno U= 1,478 W/m²K
- Serramento 90x90 U= 2,269 W/m²K
- Serramento 90x140 U= 2,214 W/m²K
- Serramento 60x230 U= 2,282 W/m²K
- Serramento 90x230 U= 2,312 W/m²K
- Serramento 120X230 U= 2,351 W/m²K
- Serramento 60x140 U= 2,260 W/m²K
- Serramento 150x230 U= 2,363 W/m²K
- Serramento 80x230 U= 2,305 W/m²K
- Serramento 60x60 U= 2,507 W/m²K

Nei calcoli è stato adottato un fattore di trasmissione solare pari a 0,80.

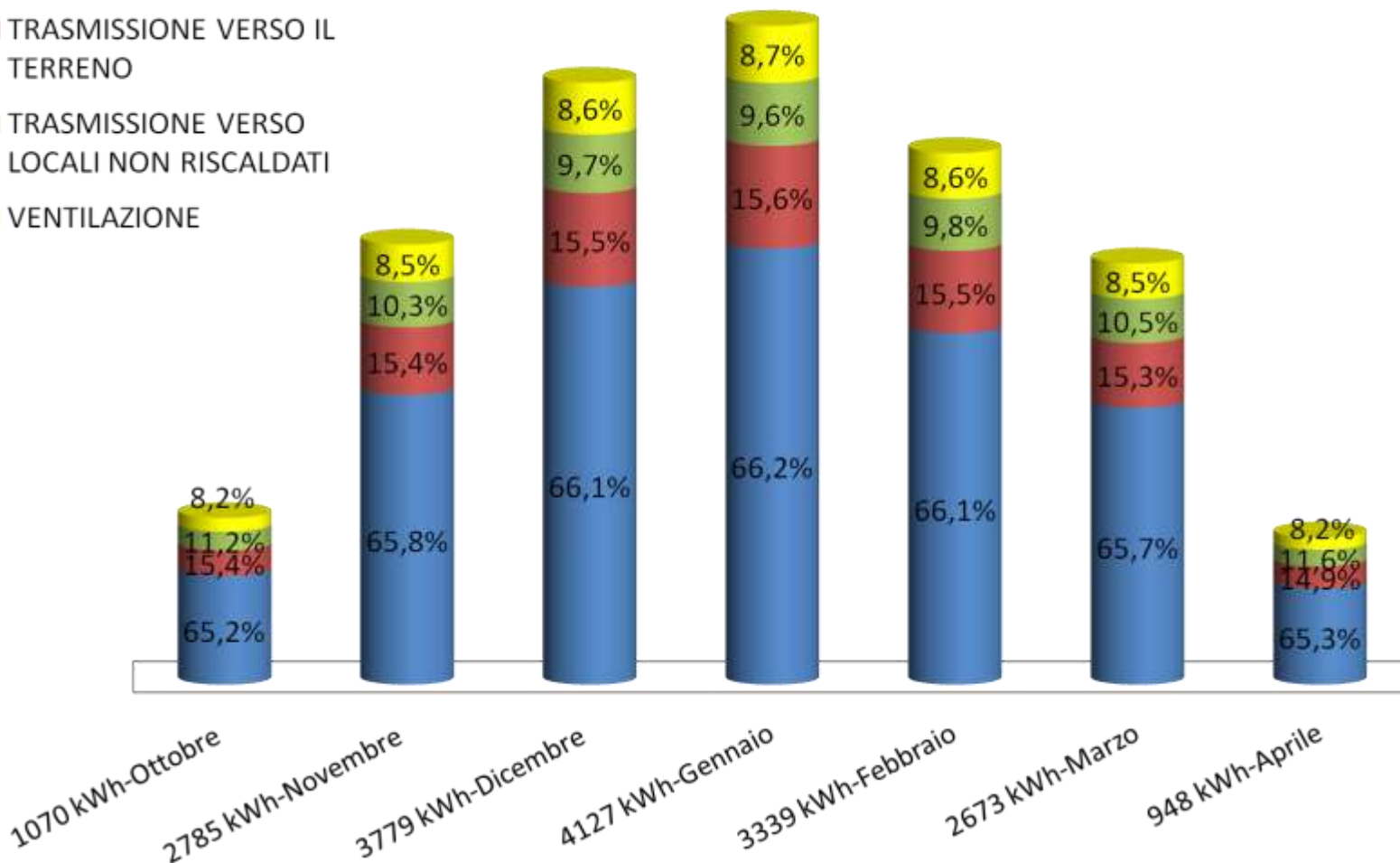
Caratteristiche strutture opache

- Parete esterna in calcestruzzo isolata U= 0,885 W/m²K
- Parete esterna in calcestruzzo isolata su serra solare U= 1,250 W/m²K
- Parete interna in calcestruzzo verso vano scala U= 2,533 W/m²K
- Parete esterna in calcestruzzo isolata U= 0,885 W/m²K
- Parete esterna in calcestruzzo isolata U= 0,885 W/m²K
- Pavimento su vespaio di tipo predalles U= 1,636 W/m²K
- Pavimento su centrale termica di tipo predalles U= 1,349 W/m²K
- Soffitto di copertura di tipo predalles U= 1,564 W/m²K

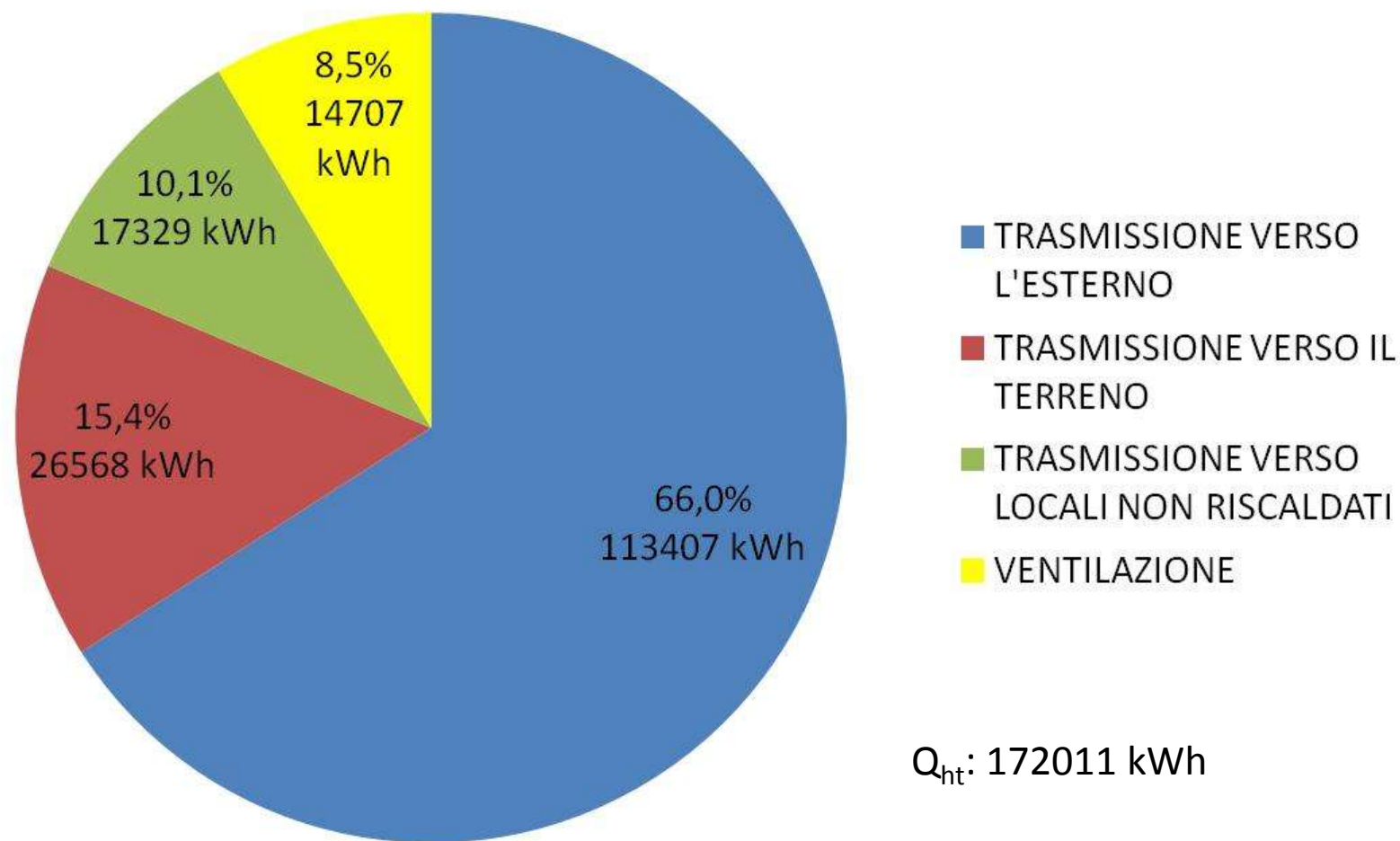
Classe energetica di partenza: G

STATO DI FATTO – Dispersioni mensili

- TRASMISSIONE VERSO L'ESTERNO
- TRASMISSIONE VERSO IL TERRENO
- TRASMISSIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI
- VENTILAZIONE



STATO DI FATTO – Dispersioni stagionali



La soluzione realizzata

La scelta del combustibile: il pellet

VANTAGGI

1. elevato potere calorifico
2. basse emissioni di composti inquinanti (polveri sottili)
3. minime quantità di ceneri residue (<1% in peso)
4. drastico abbattimento gas serra (0 tCO₂/TJ secondo Dir.Eu. 2003/87/CE)
5. stabilità del prezzo (svincolato dagli idrocarburi)
6. minor costo per unità di energia (€/MWh)
7. lunghi intervalli di manutenzione del generatore

SVANTAGGI

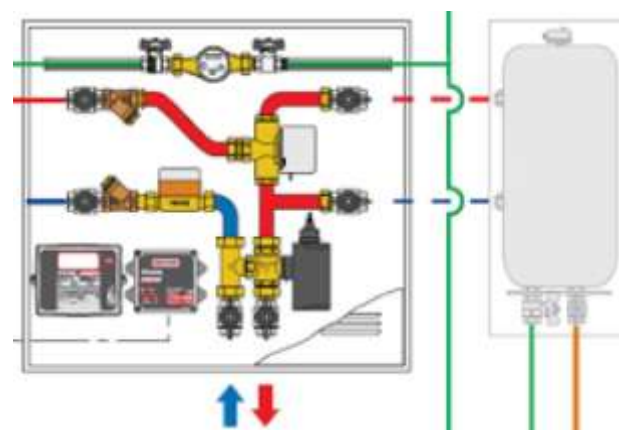
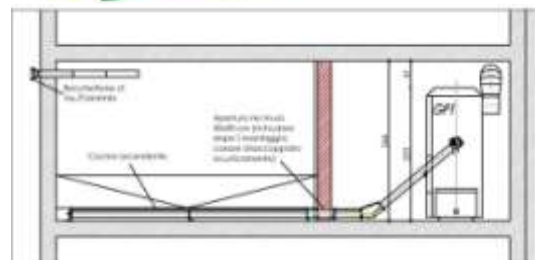
1. approvvigionamento discontinuo (necessità di monitorare le giacenze)
2. variabilità delle caratteristiche chimico-fisiche fra lotti di diversa provenienza
3. necessità di smaltimento ceneri (oneri amm.vi ed economici sebbene classificato NON pericoloso)
4. operazioni di manutenzione del generatore di calore più complesse ed onerose



La soluzione realizzata

La soluzione tecnica

- Installazione nuovo generatore a pellet (potenza 99/101 kW)
- Realizzazione sistema automatico di stoccaggio, trasporto e alimentazione pellet
- Installazione di moduli satellitari di contabilizzazione con bollitore integrato da 80 l per ogni unità immobiliare;
- Installazione sistema di lettura remota dei consumi
- Installazione sistema di supervisione impianti termici



La soluzione realizzata

I risultati

- 1) La nuova centrale garantisce il servizio di riscaldamento e di acqua calda sanitaria con le caratteristiche richieste dall'utenza residenziale (attivazione intermittente, personalizzazione del servizio per ogni utente, copertura della domanda di picco).



La soluzione realizzata

I risultati

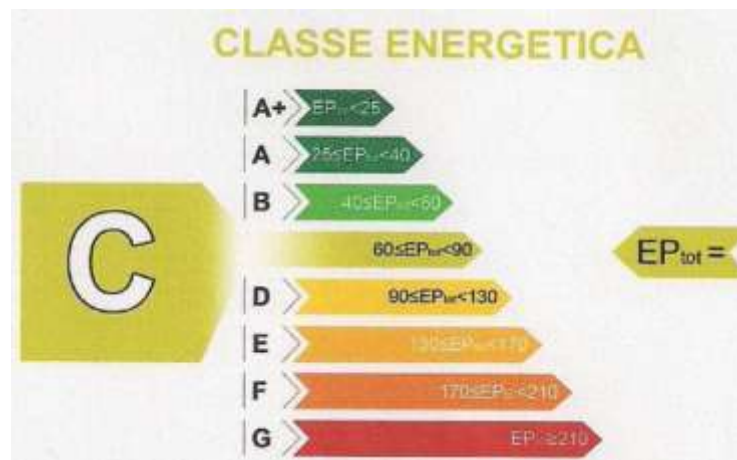
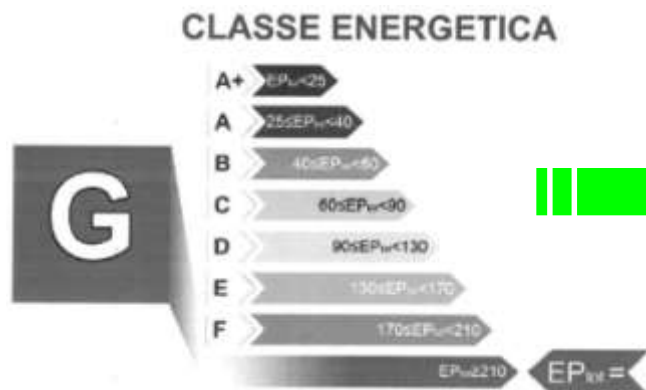
2) Nella prima annata gestionale si rileva una **riduzione dei costi** di approvvigionamento energetico rispetto ai consumi storici sperimentati con tecnologia tradizionale alimentata a gas metano.



La soluzione realizzata

I risultati

3) E' stato pienamente conseguito l'obiettivo di risparmio in termini di energia primaria richiesto dal Capitolato di gara (-35%). Per questo motivo Siram ha pienamente centrato l'obiettivo di performance energetica attesa.



Case Studies interventi successivi

(in aggiunta a quanto già realizzato)

- INTERVENTO N. 1: sostituzione serramenti
- INTERVENTO N. 2: realizzazione cappotto esterno tradizionale
- INTERVENTO N. 3: isolamento copertura
- INTERVENTO N. 4: sovrapposizione interventi 1, 2 e 3
- INTERVENTO N. 5: realizzazione cappotto esterno con tecnologia innovativa
- INTERVENTO N. 6: sovrapposizione interventi 1,2 e 5+sostituzione cassonetti avvolgibili

INTERVENTO N. 1

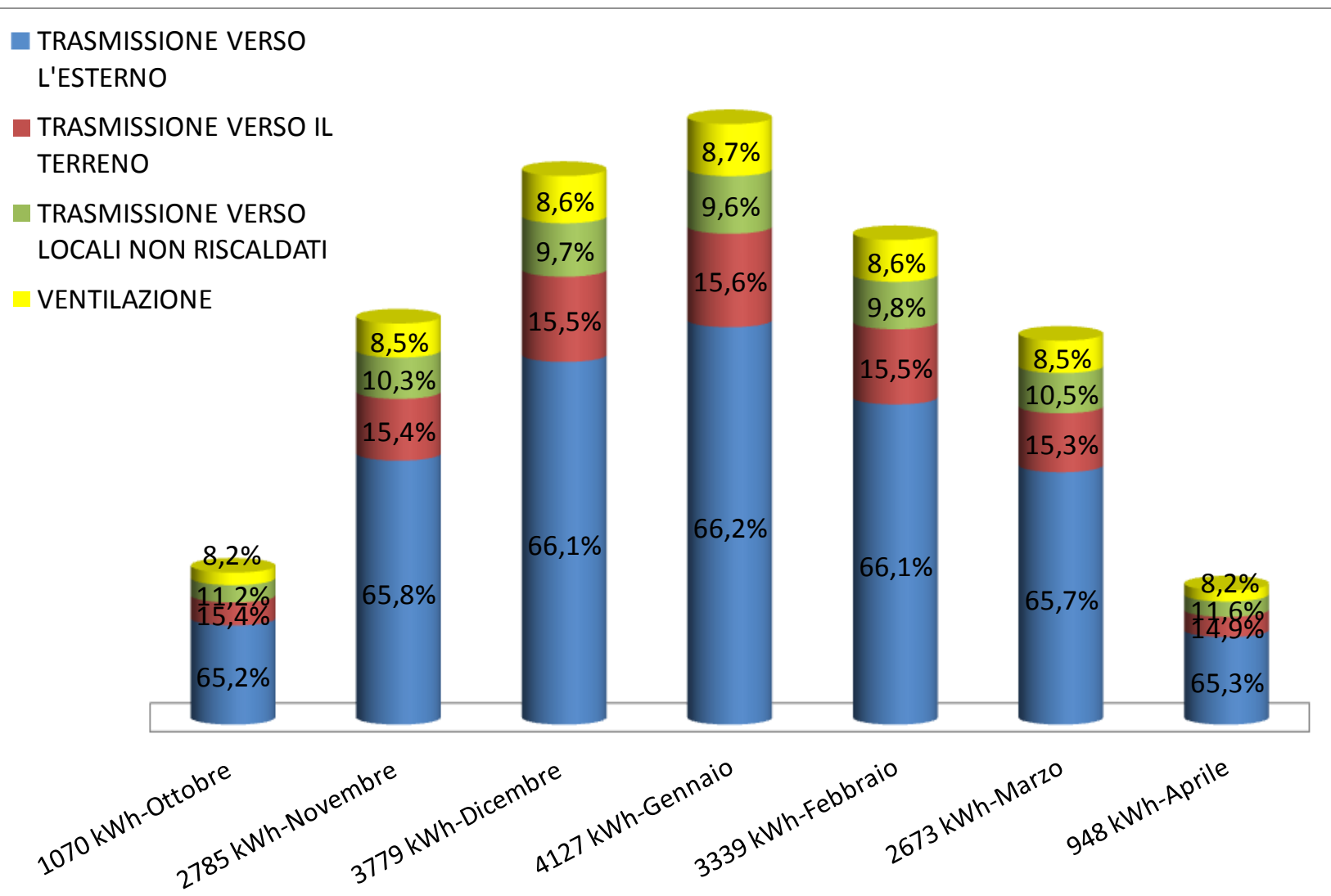
Caratteristiche serramenti

L'intervento consiste nella sostituzione degli attuali serramenti con altri di dimensioni analoghe aventi triplo vetro e telaio in PVC.

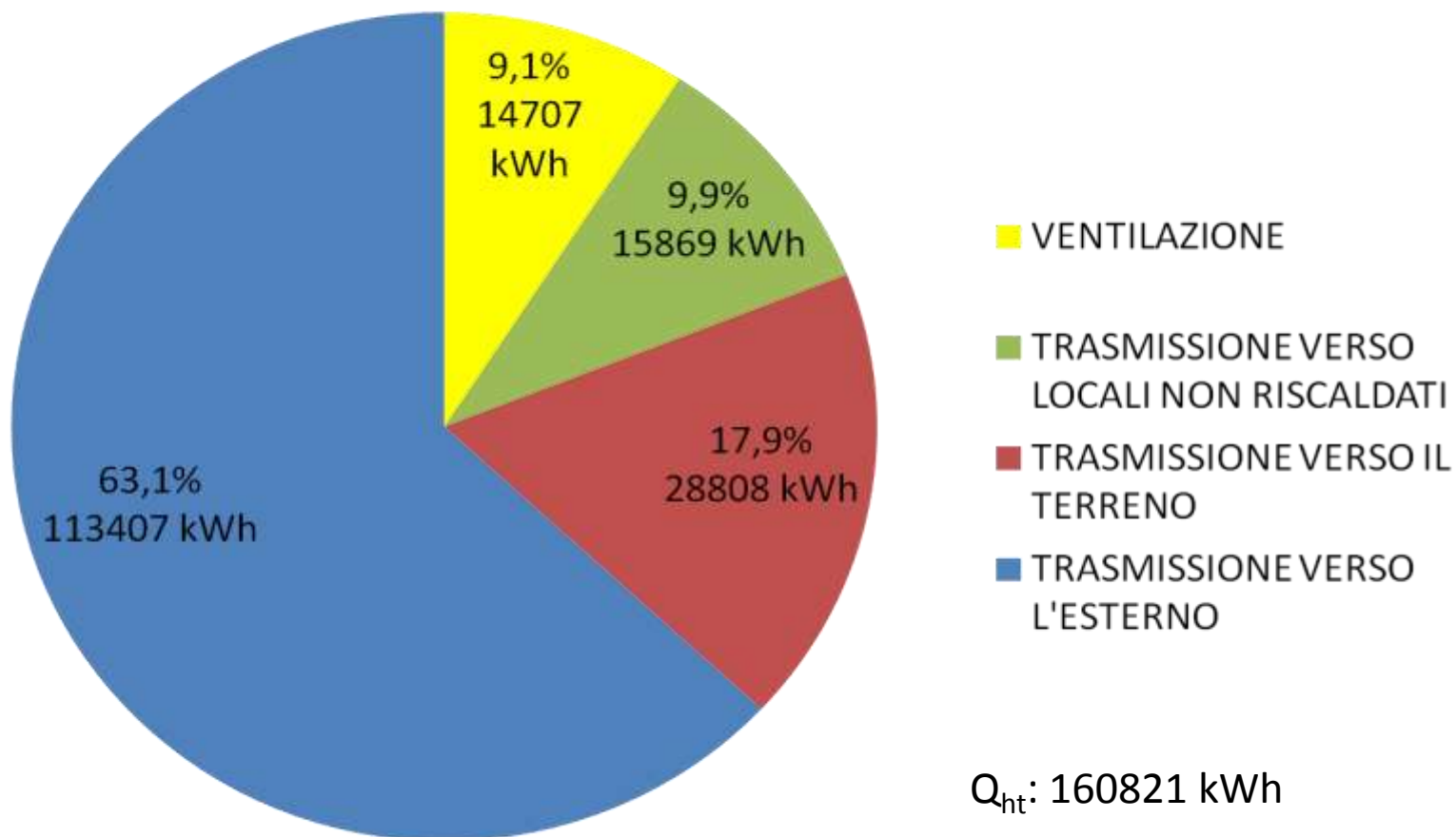
- I componenti opachi verticali e orizzontali rimangono invariati
- Caratteristiche
- Serramento 90x90 $U = 0,996 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 90x140 $U = 0,914 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x230 $U = 1,017 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 90x230 $U = 0,923 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 120x230 $U = 0,984 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x140 $U = 1,002 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 150x230 $U = 1,033 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 80x230 $U = 0,947 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x60 $U = 1,178 \text{ W/m}^2\text{K}$

I serramenti hanno un fattore di trasmissione solare g pari a 0,50.

STATO DI FATTO – Dispersioni mensili



INTERVENTO N. 1 – Dispersioni stagionali



INTERVENTO - Caratteristiche parete

L'intervento consiste nell'installazione di un cappotto esterno tradizionale, marcato CE, in lastre tagliate da blocco "detensionate" in EPS. Le lastre avranno spessore pari a 12 cm e λ_D pari a 0,042 W/mK.

- I componenti opachi verticali interni, orizzontali e trasparenti rimangono invariati
- Parete esterna $U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$

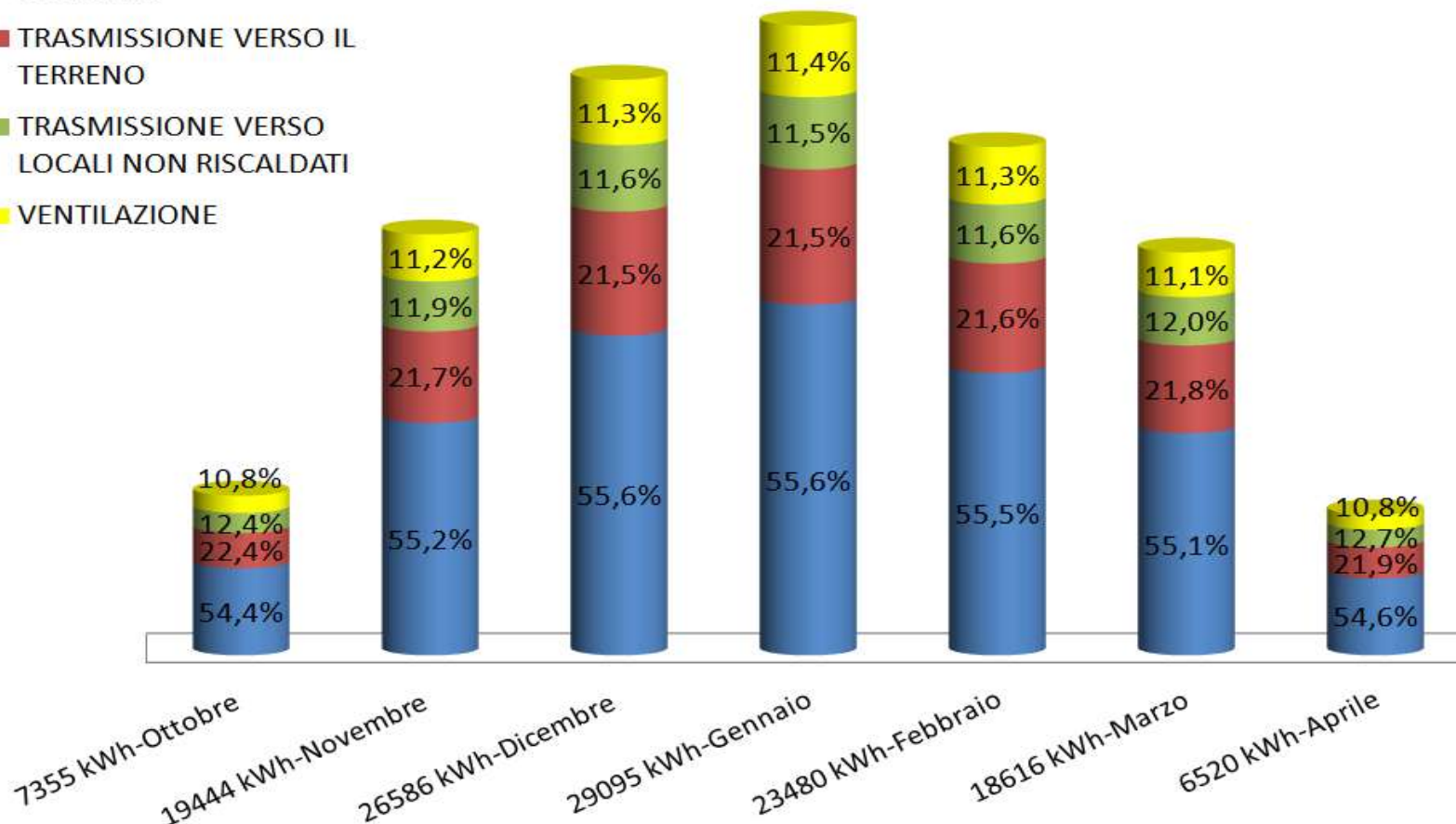
INTERVENTO N. 2 – Dispersioni mensili

■ TRASMISSIONE VERSO
L'ESTERNO

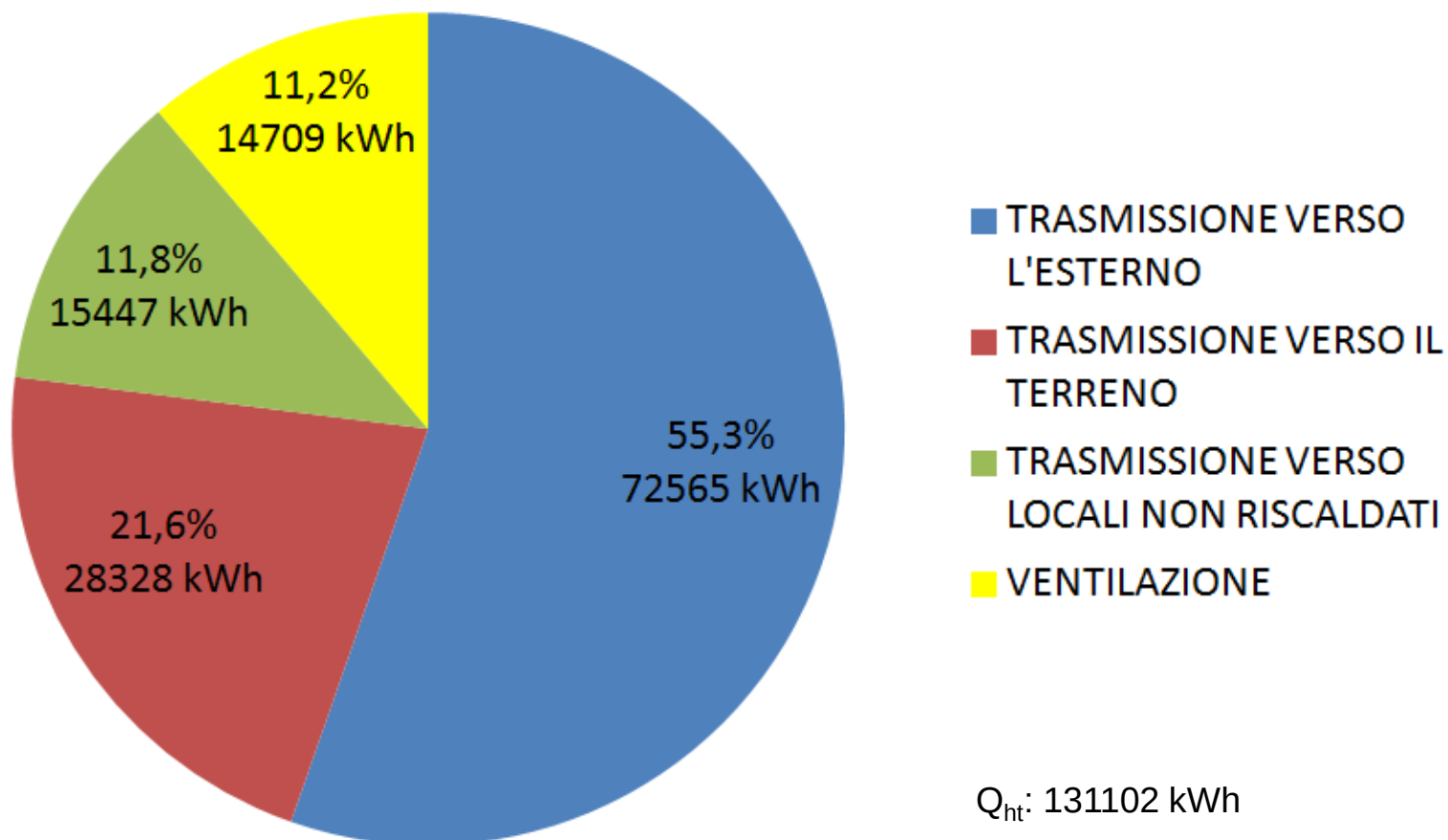
■ TRASMISSIONE VERSO IL
TERRENO

■ TRASMISSIONE VERSO
LOCALI NON RISCALDATI

■ VENTILAZIONE



INTERVENTO N. 2 – Dispersioni stagionali



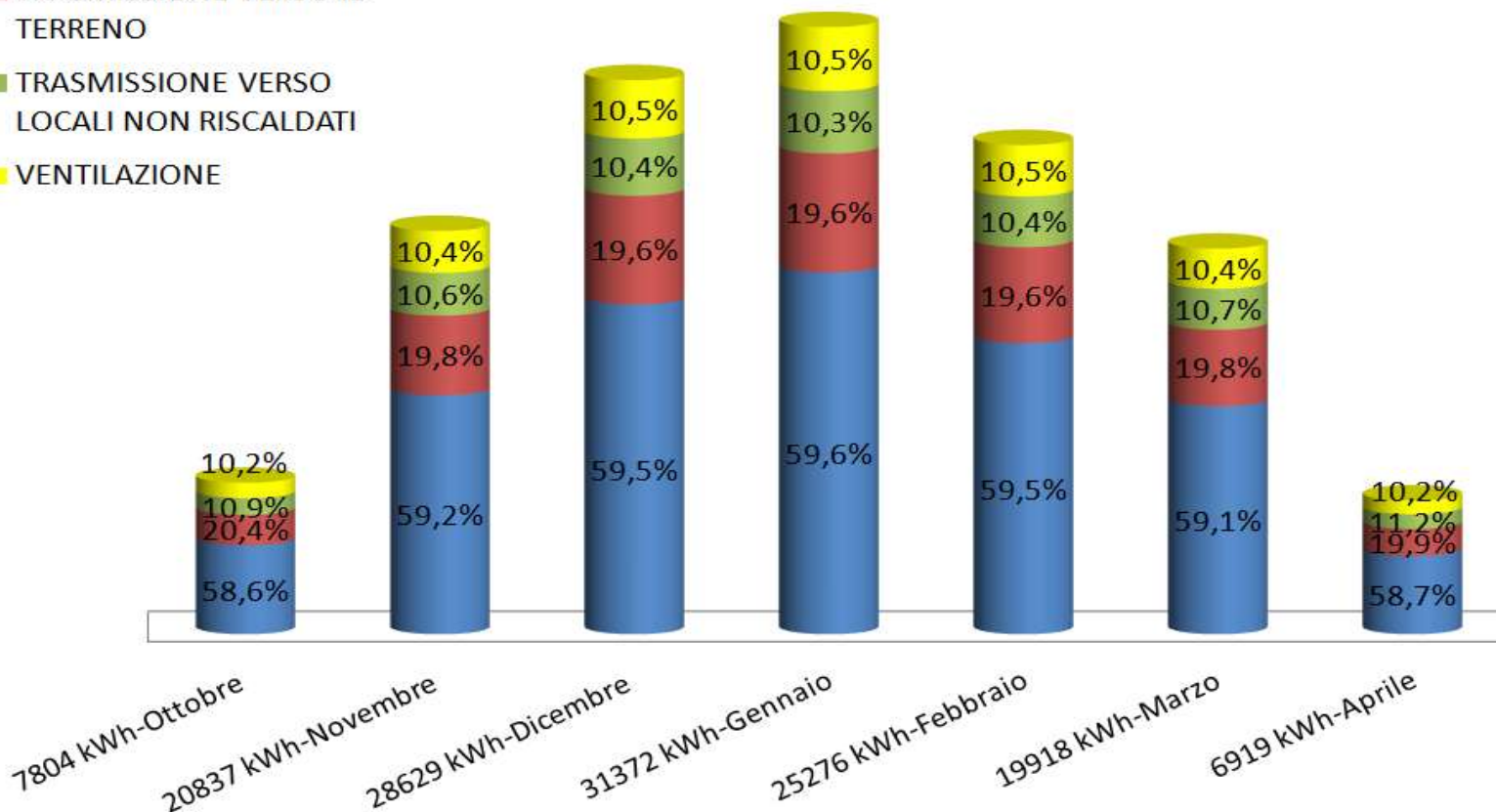
INTERVENTO N. 3 – Caratteristiche copertura

L'intervento consiste nell'installazione di pannelli, marcati CE, in polistirene espanso estruso in monostrato, costituiti da celle perfettamente chiuse, sopra allo strato isolante della copertura. I pannelli avranno spessore pari a 12 cm e λ_D pari a 0.036 W/mK.

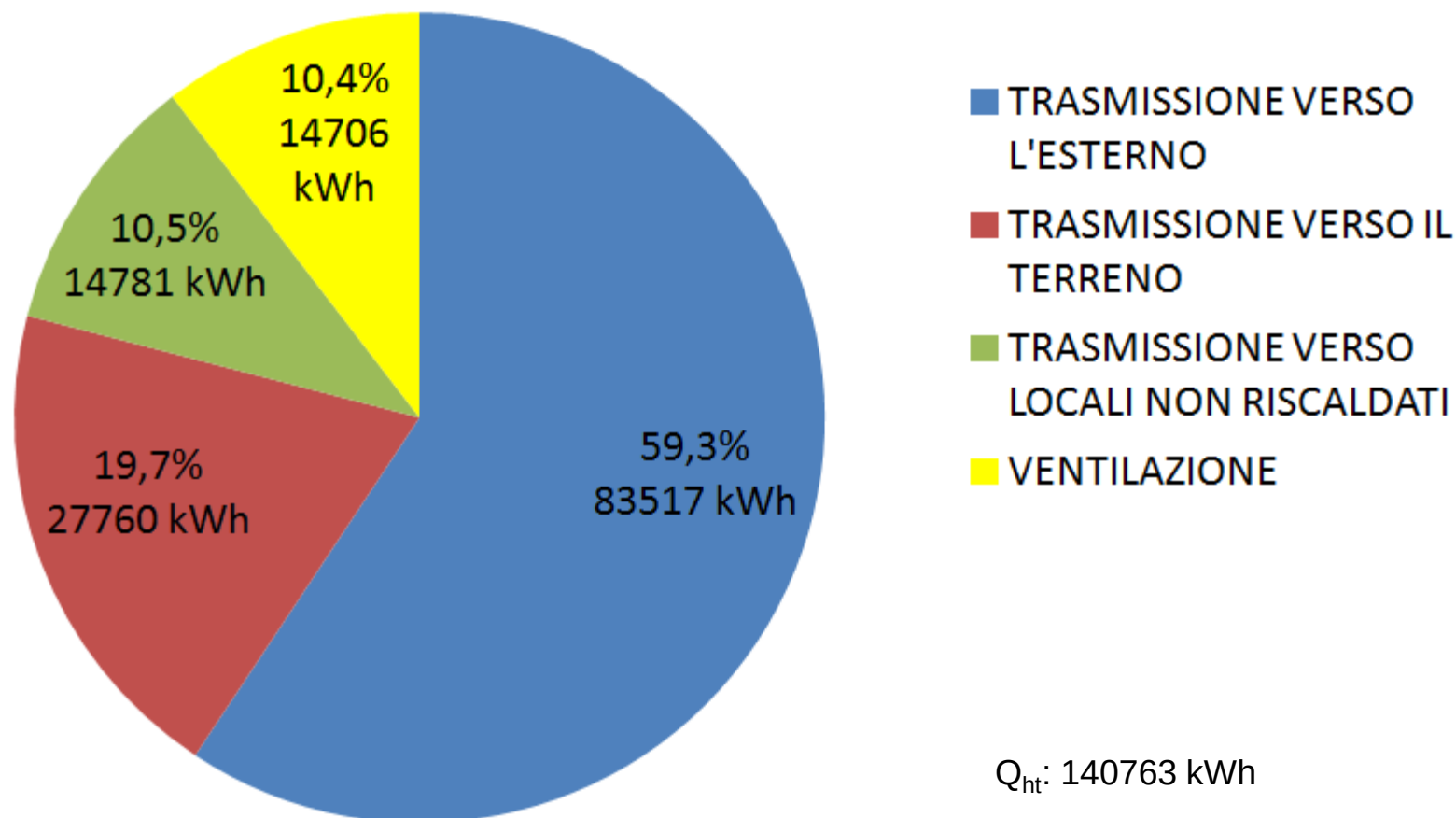
- I componenti opachi verticali, i pavimenti e i componenti trasparenti rimangono invariati
- Soffitto di copertura $U = 0,272 \text{ W/m}^2\text{K}$

INTERVENTO N. 3 – Dispersioni mensili

- TRASMISSIONE VERSO L'ESTERNO
- TRASMISSIONE VERSO IL TERRENO
- TRASMISSIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI
- VENTILAZIONE



INTERVENTO N. 3 – Dispersioni stagionali



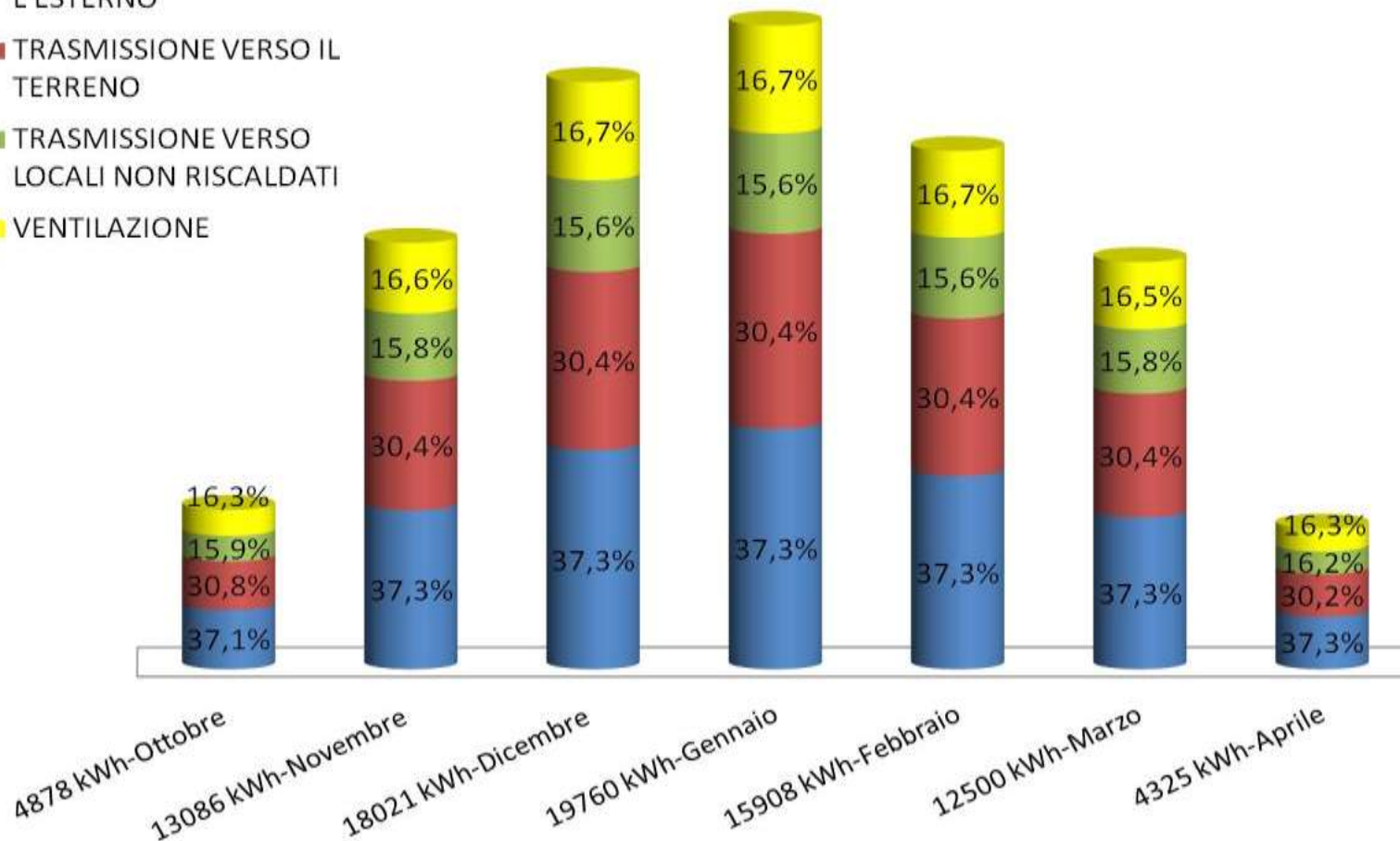
INTERVENTO N. 4 – Caratteristiche

L'intervento consiste nella sostituzione dei serramenti esistenti, nell'installazione di un cappotto esterno e nell'isolamento della copertura (ossia la somma dei tre interventi precedentemente descritti-sovrapposizione degli effetti).

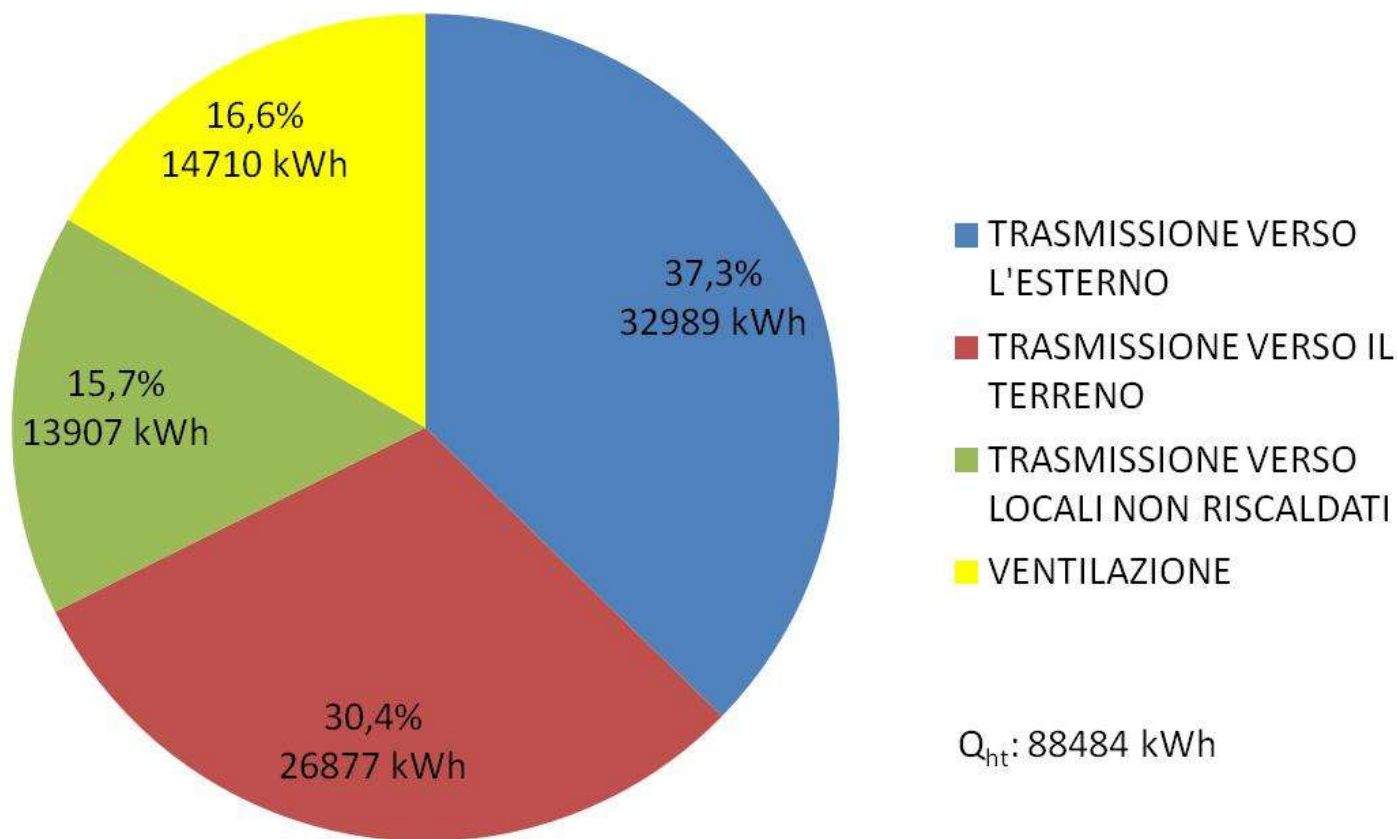
• Serramento 90x90 (Intervento n. 1)	U= 0,996 W/m ² K
• Serramento 90x140 (Intervento n. 1)	U= 0,914 W/m ² K
• Serramento 60x230 (Intervento n. 1)	U= 1,017 W/m ² K
• Serramento 90x230 (Intervento n. 1)	U= 0,923 W/m ² K
• Serramento 120X230 (Intervento n. 1)	U= 0,984 W/m ² K
• Serramento 60x140 (Intervento n. 1)	U= 1,002 W/m ² K
• Serramento 150x230 (Intervento n. 1)	U= 1,033 W/m ² K
• Serramento 80x230 (Intervento n. 1)	U= 0,947 W/m ² K
• Serramento 60x60 (Intervento n. 1)	U= 1,178 W/m ² K
• Parete esterna (Intervento n. 2)	U= 0,250 W/m ² K
• Soffitto di copertura (Intervento n. 3)	U= 0,272 W/m ² K

INTERVENTO N. 4 – Dispersioni mensili

- TRASMISSIONE VERSO L'ESTERNO
- TRASMISSIONE VERSO IL TERRENO
- TRASMISSIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI
- VENTILAZIONE



INTERVENTO N. 4 – Dispersioni stagionali



INTERVENTO N. 5 – Caratteristiche parete

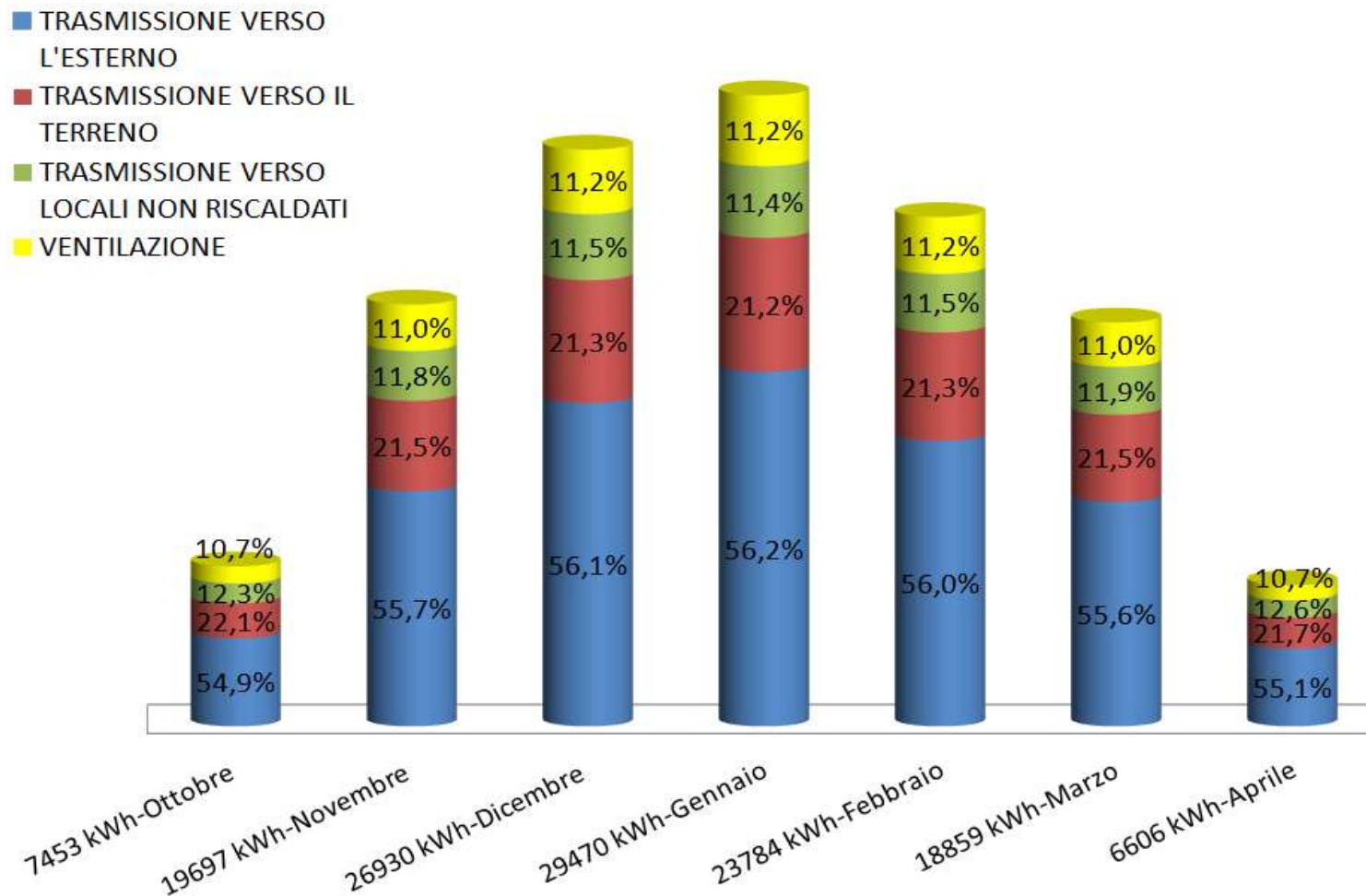
L'intervento consiste nell'installazione di un cappotto esterno innovativo, isolante nanotecnologico in aerogel accoppiato ad una membrana traspirante in polipropilene armato con fibra di vetro. Le lastre avranno spessore pari a 3 cm e λ_D pari a 0.0131 W/mK.

- I componenti opachi verticali interni, orizzontali e trasparenti rimangono invariati

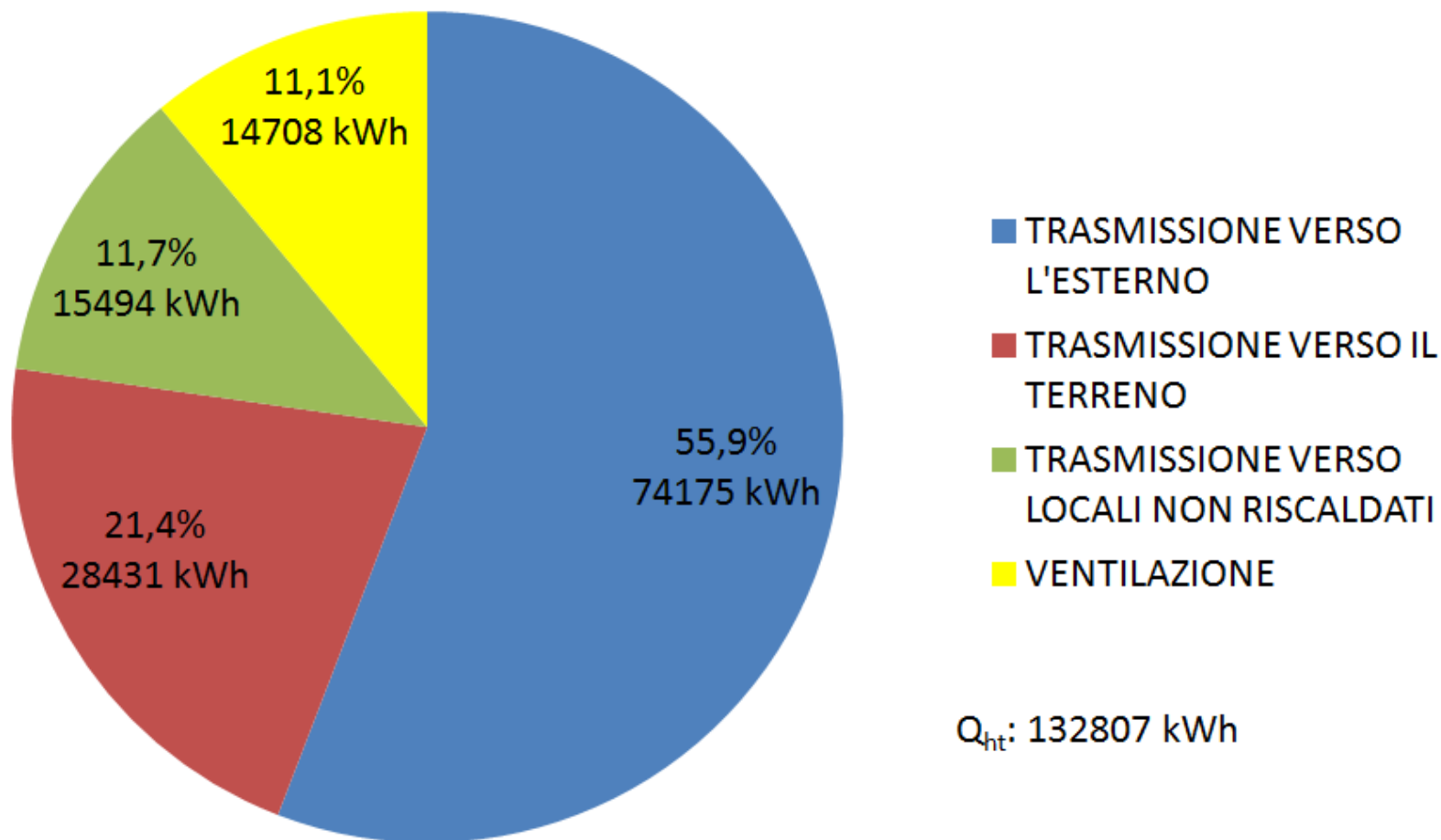
- Parete esterna

$$U = 0,292 \text{ W/m}^2\text{K}$$

INTERVENTO N. 5 – Dispersioni mensili



INTERVENTO N. 5 – Dispersioni stagionali

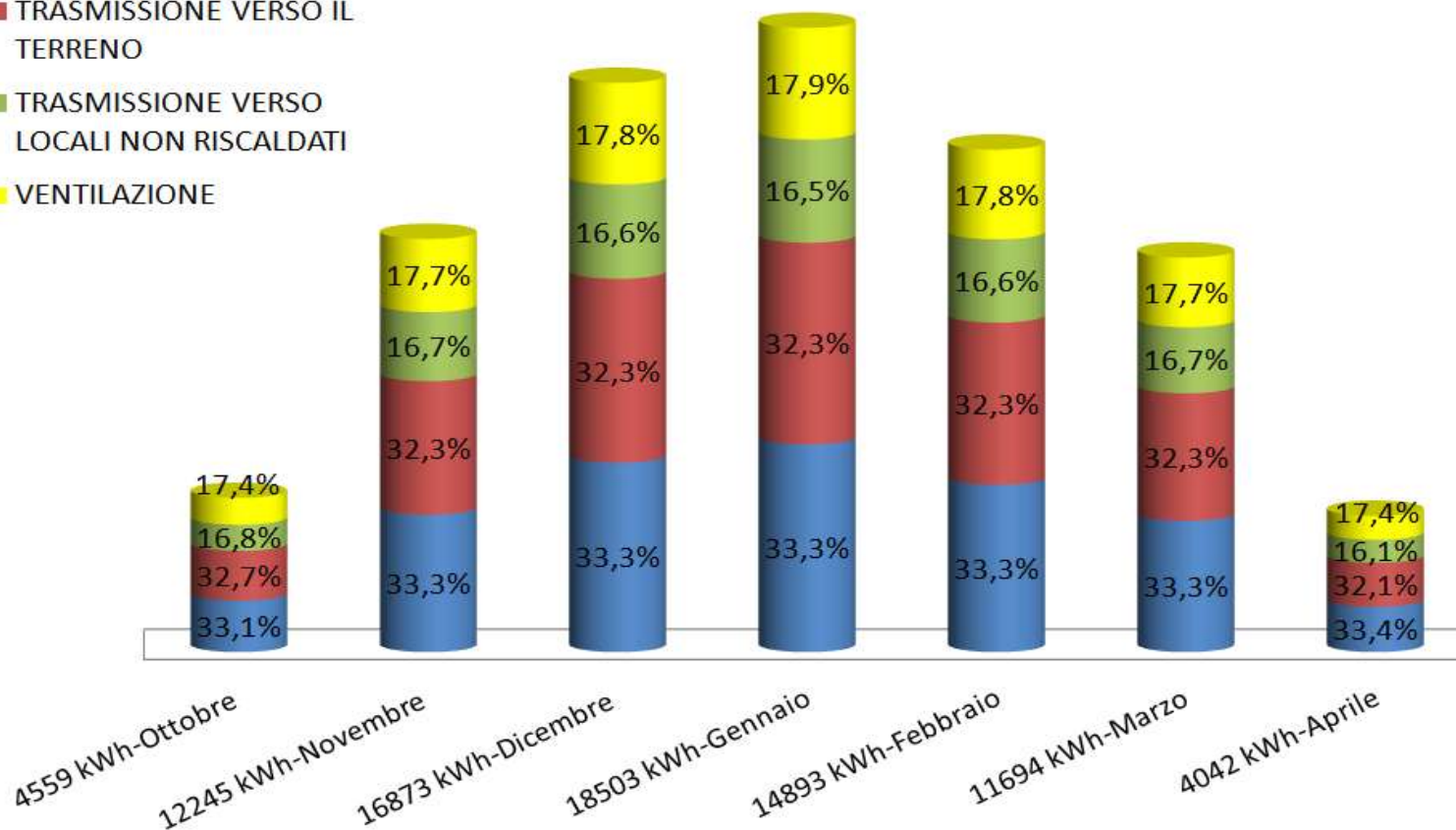


INTERVENTO N. 6 – Caratteristiche

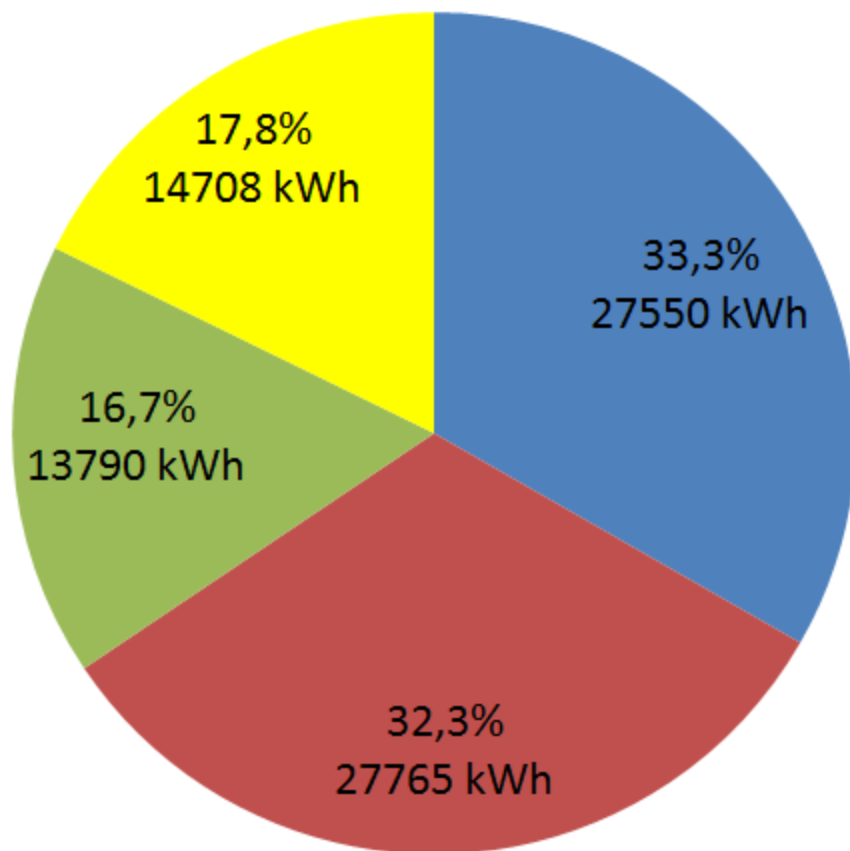
- L'intervento consiste nella sostituzione dei serramenti esistenti, nell'installazione di un cappotto esterno innovativo, nell'isolamento della copertura e nell'installazione di avvolgibili a cassonetto e controtelai isolanti. (ossia la somma degli interventi precedentemente descritti come 1, 3, e 5 più cassonetti per avvolgibili-sovrapposizione degli effetti).)
- Serramento 90x90 (Intervento n. 1) $U = 0,996 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 90x140 (Intervento n. 1) $U = 0,914 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x230 (Intervento n. 1) $U = 1,017 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 90x230 (Intervento n. 1) $U = 0,923 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 120X230 (Intervento n. 1) $U = 0,984 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x140 (Intervento n. 1) $U = 1,002 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 150x230 (Intervento n. 1) $U = 1,033 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 80x230 (Intervento n. 1) $U = 0,947 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Serramento 60x60 (Intervento n. 1) $U = 1,178 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Parete esterna (Intervento n. 5) $U = 0,292 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Soffitto di copertura (Intervento n. 3) $U = 0,272 \text{ W/m}^2\text{K}$

INTERVENTO N. 6 – Dispersioni mensili

- TRASMISSIONE VERSO L'ESTERNO
- TRASMISSIONE VERSO IL TERRENO
- TRASMISSIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI
- VENTILAZIONE



INTERVENTO N. 6 – Dispersioni stagionali



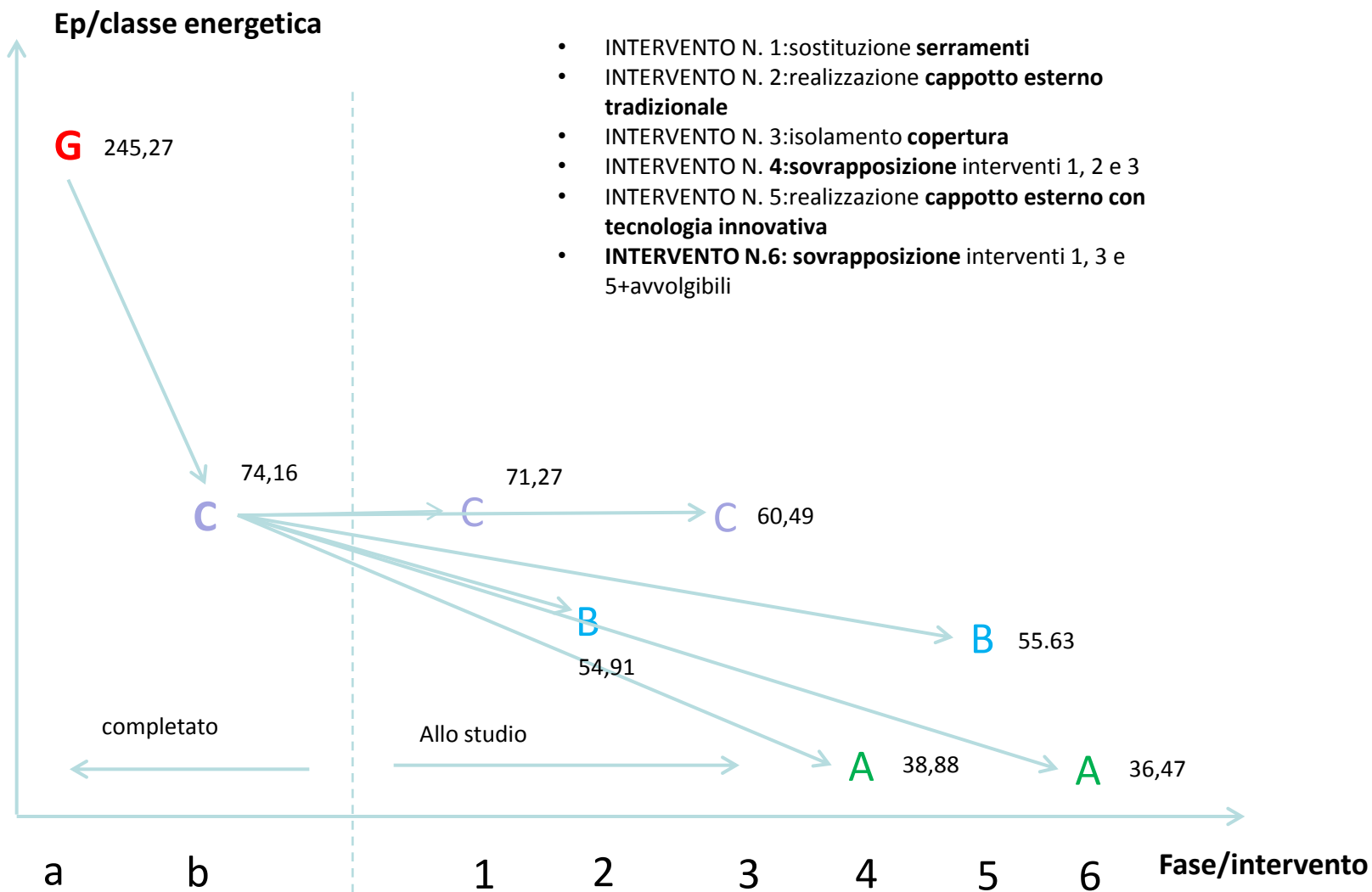
- TRASMISSIONE VERSO L'ESTERNO
- TRASMISSIONE VERSO IL TERRENO
- TRASMISSIONE VERSO LOCALI NON RISCALDATI
- VENTILAZIONE

Q_{ht} : 82812 kWh

Confronto EP_{TOT}

Caso	EP _{TOT} [kWh/m ² /anno]	Classe energetica
Stato iniziale (a)	245,27	G
Stato di fatto (b)	74,16	C
Intervento 1	71,27	C
Intervento 2	54,91	B
Intervento 3	60,49	C
Intervento 4	38,88	A
Intervento 5	55,63	B
Intervento 6	36,47	A

Confronto EP_{TOT}



Considerazioni economiche

Caso	Costo orientativo intervento (Euro)
Stato di fatto (b)	86.000
Intervento 1	85.800
Intervento 2	138.000
Intervento 3	45.000
Intervento 4	270.000
Intervento 5	236.000
Intervento 6	380.000

Alcune considerazioni sugli investimenti e tempi di ritorno

- Gli investimenti orientativi dei vari casi oscillano dagli 85.000 ai 380.000,00 € .
- Sulla base di queste ipotesi di investimento che comunque sono molto orientative - in quanto è difficile reperire sul mercato dati di benchmark adeguati - si possono effettuare, inserendo i flussi positivi dei contributi degli incentivi, le relative analisi economiche definendo gli indici e tempi di payback.
- Occorre tener presente che gli ammortamenti devono essere comparati, nel caso specifico, con un costo del MWh relativo al pellet (55 - 60 €/MWh) più basso quindi di quello che avremmo se utilizzassimo gas metano; ne consegue che i tempi di payback sono ovviamente più lunghi rispetto ad altri combustibili più costosi che normalmente sono usati.

Alcune considerazioni sugli investimenti e tempi di ritorno

- Data la peculiare natura dell'involucro del presente caso di studio (ingenti ponti termici nelle discontinuità), interventi su un solo componente (copertura, serramenti, ecc) non migliorano significativamente la performance energetica dell'edificio. I risparmi restano quindi contenuti e il tempo di rientro ovviamente superiore a quello che mediamente si potrebbe ottenere partendo da una base diversa.
- Il cappotto isolante utilizzato al caso 2, pur essendo ormai tecnologia consolidata, ha caratteristiche altamente performanti, da prodotto top di gamma.
- La soluzione più performante energeticamente con tecnologie di normale utilizzo è la n°4 (intervento completo) che riqualifica completamente l'involucro e dovrebbe generare risparmi comunque non sufficienti per affrontare un payback in un orizzonte temporale ragionevolmente breve.
- La simulazione con materiale innovativo per il rivestimento migliora la performance di un 8% pur rivelandosi antieconomica e non competitiva dal punto di vista dei costi.

Grazie per l'attenzione



www.agesi.it

AGESI Associazione Imprese di Facility Management ed Energia
Viale F. Restelli n. 3 – 20124 Milano – tel. 02 3925200
info@agesi.it