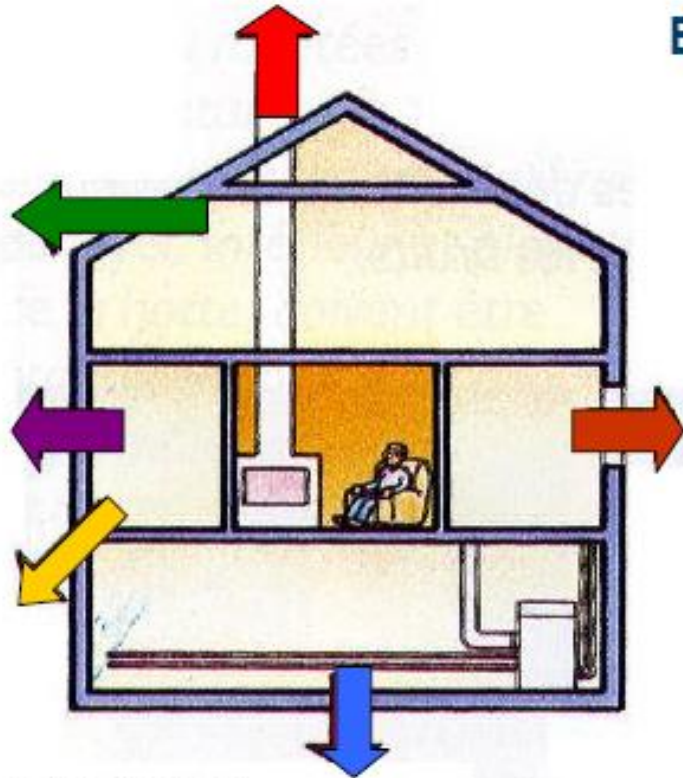


UMBRIA+

ENERGIA PULITA E INTELLIGENTE

La progettazione di interventi di
riqualificazione energetica.
Il sistema edificio/impianti.
Gli errori da evitare.

Bilancio termico



Dispersioni di calore*

- Porte e finestre – 13%
- Muri – 16%
- Tetto – 30%
- Suolo – 16%
- Ricambio d'aria – 20%
- Ponti termici – 5%

* Casa poco isolata

Obiettivo comfort: $T_{\text{di progetto}}$

Dispersioni di calore:

- per trasmissione
- per ventilazione

Guadagni gratuiti:

- carichi interni
- energia solare

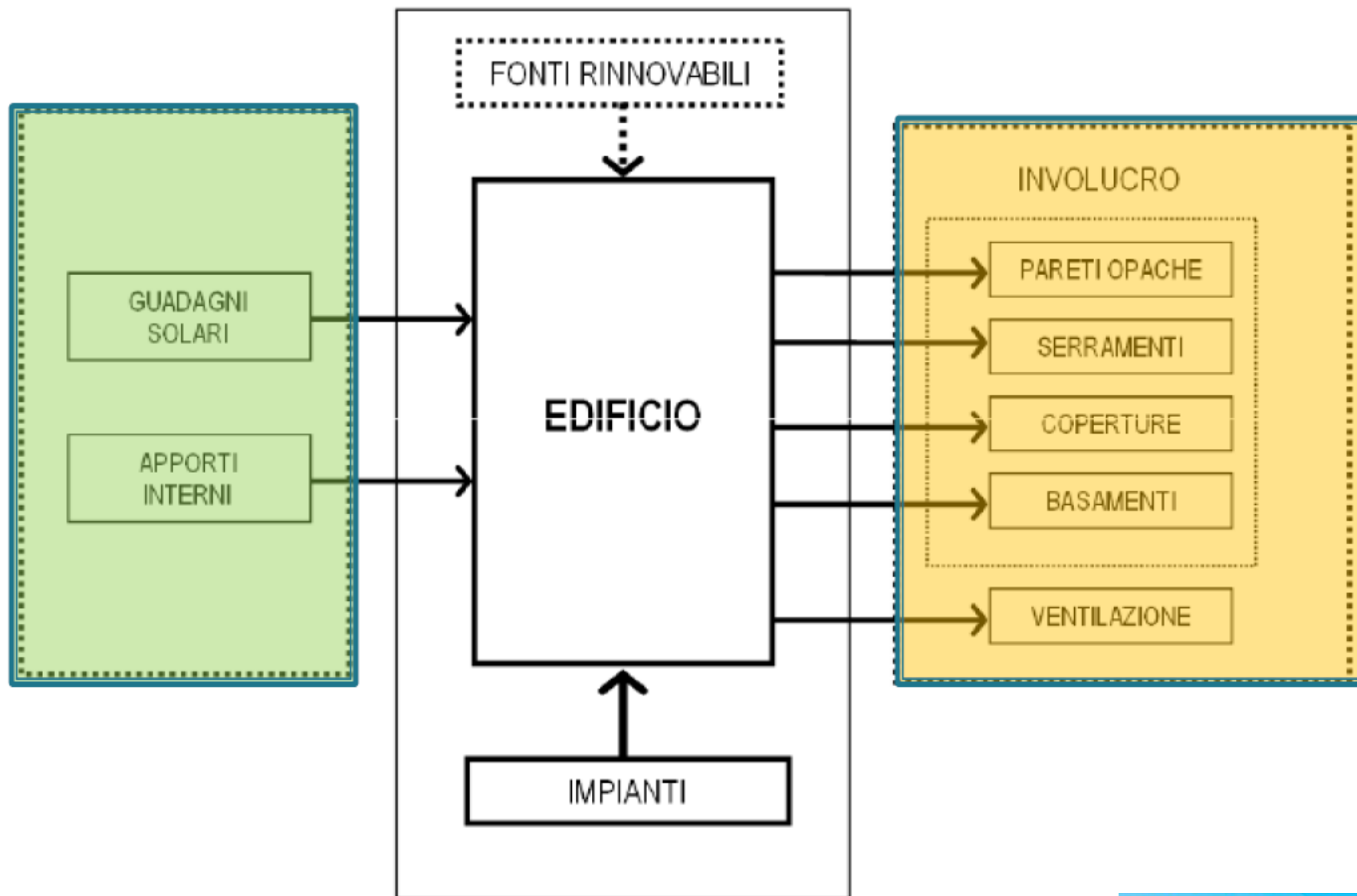
Quello che manca a mantenere la T interna costante deve essere compensato dall'impianto



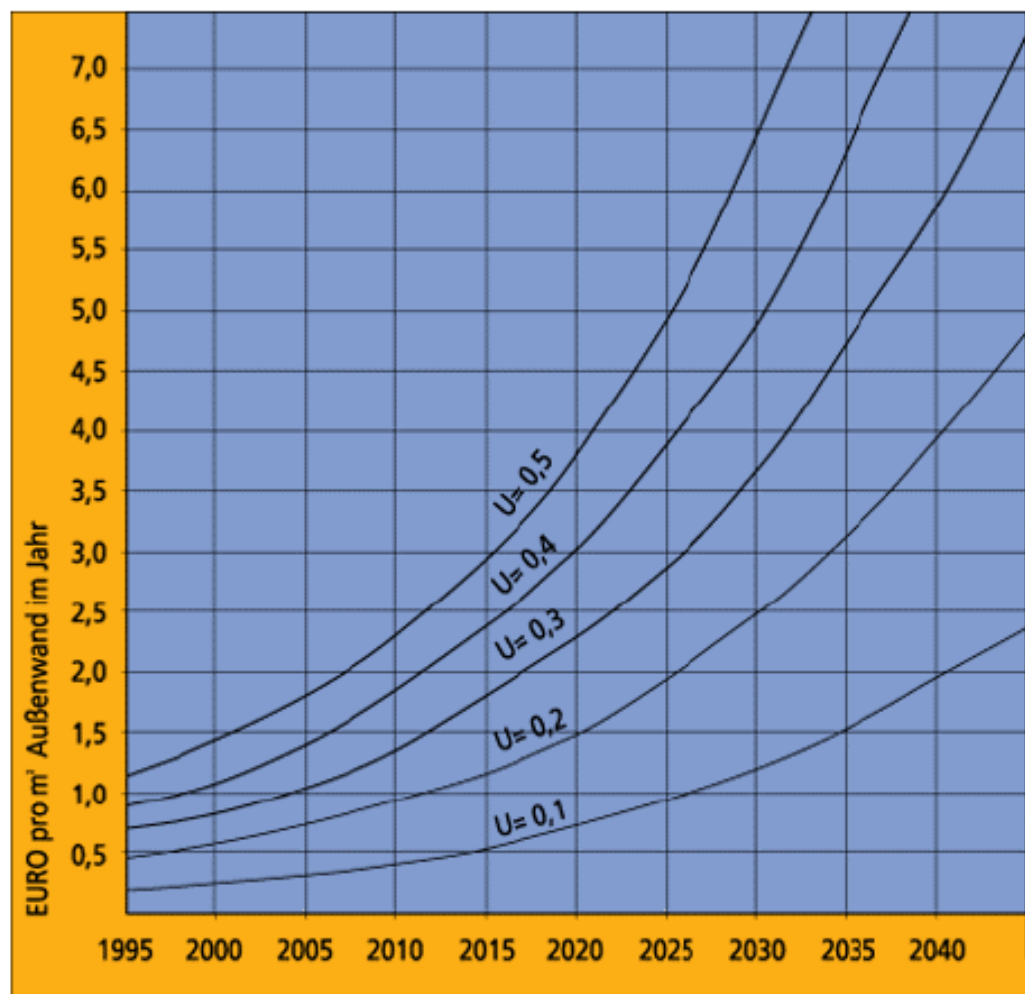
GUADAGNI

SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO

PERDITE

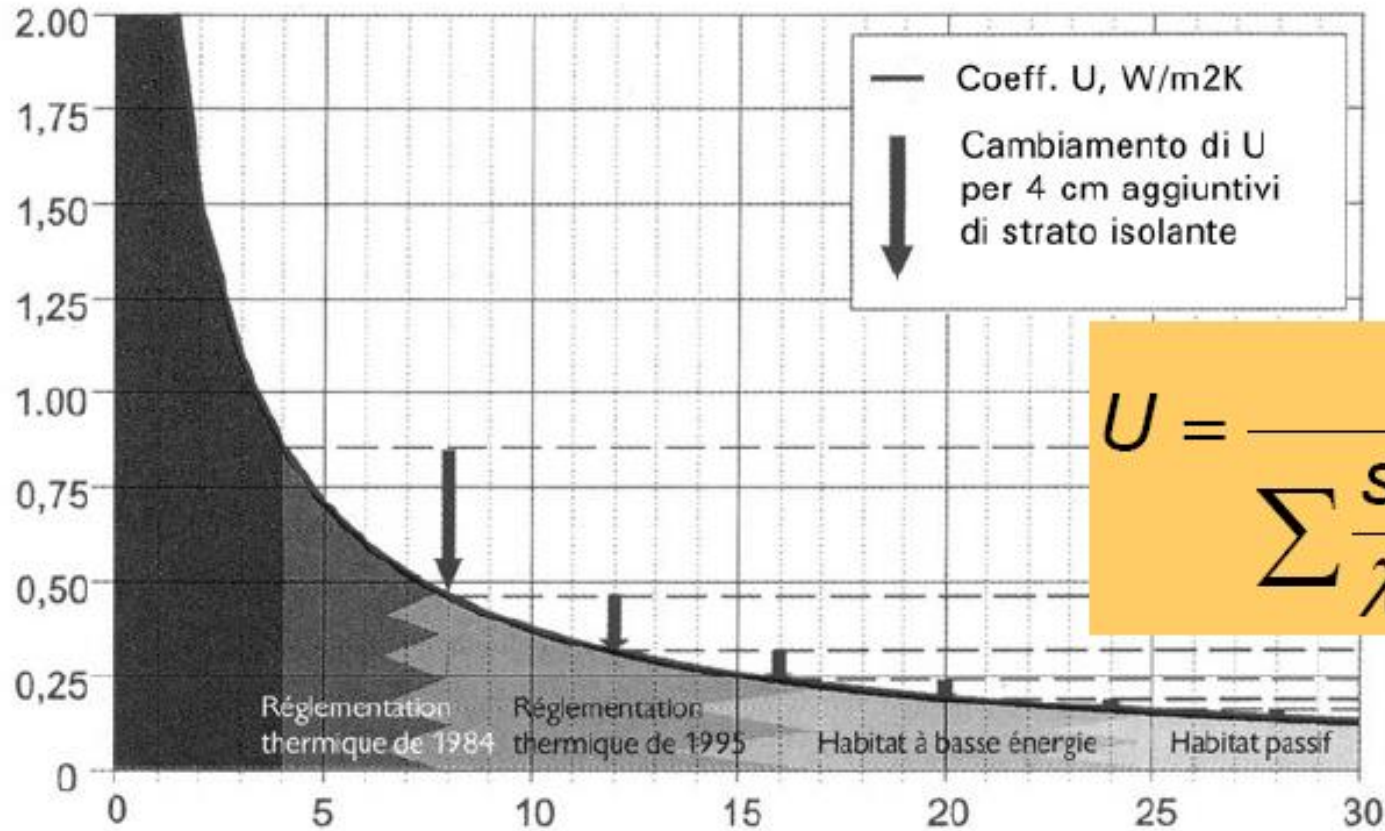


L'importanza dell'involucro



Le attuali proiezioni di crescita del costo dell'energia indicano una dipendenza molto stretta fra il livello di isolamento dell'edificio e la spesa per il riscaldamento.

Le scelte progettuali hanno conseguenze per molti anni!



$$U = \frac{1}{\sum \frac{s}{\lambda} + \sum \frac{1}{h}}$$

Per diminuire i disperdimenti di calore, è indispensabile aumentare la resistenza termica dell'involucro migliorandone il livello di isolamento.

L'efficacia di questa strategia, però, diminuisce al crescere dello spessore, mentre aumentano i costi!

Ambiti di intervento per il miglioramento dell'efficienza



- **Dispersioni dell'involucro**
- **Dispersioni per ventilazione**
- **Efficienza nella produzione**
- **Efficienza nella gestione**
- **Utilizzo di fonti rinnovabili**



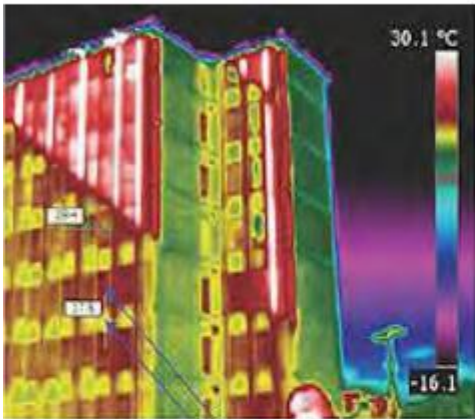
**Indispensabile un'adeguata
simulazione energetica dell'edificio
e degli impianti**

Nell'ambito della strategia europea 2020 per la crescita sostenibile e l'efficienza energetica la direttiva **2010/31/CE** stabilisce che gli Stati provvedano affinché entro il 31 dicembre **2020** tutti gli edifici di nuova costruzione siano **“EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO”**

- Metodologia per il calcolo della prestazione energetica integrata degli edifici
- Requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici e unità immobiliari di nuova costruzione
- Requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici e unità immobiliari oggetto di ristrutturazioni importanti
- Requisiti minimi elementi edilizi
- Requisiti minimi impianti tecnici
- Piani nazionali per incrementare il numero di edifici a energia quasi zero

Direttiva 31/2010/CE - Impatti

Impatto stimato:



Risparmi del **5 - 6 %** sul consumo energetico totale entro il 2020

Risparmi del **5%** sul totale delle emissioni di CO₂ entro il 2020

280,000 – 450,000 nuovi lavori potenziali

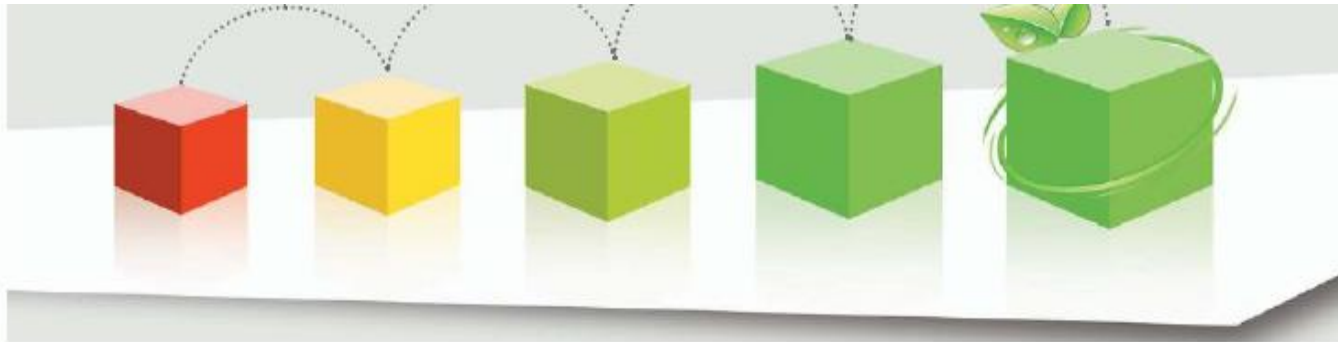


Fase di diagnosi energetica: Audit energetico

- ▶ Sull'involucro edilizio
- ▶ Sugli impianti termici ed elettrici

Data logger, termoflussimetro, termografia, analizzatore di rete.





Strategie Progettuali – Riqualficazione energetica e ambientale dell'edificio



**Interventi
sull'involucro**



**Interventi
sugli impianti**



	Nuove costruzioni :	riqualificazione energetica	
Imp. elettrico:	fotovoltaico	fotovoltaico	- complicato e non sempre fattibile, economicamente valido se incentivato
Generazione	caldaia a condensazione o pompa di calore	caldaia a condensazione o pompa di calore	- valido quasi esclusivamente se abbinata ad un riscaldamento a bassa temperatura (pav. radiante)
acs	solare termico x acqua calda	solare termico x acqua calda	- valido se abbinato a bollitore solare condominiale
emissione	riscaldamento radiante o split aria		- impensabile in unità condominiali esistenti - solo nel caso di ristrutturazioni totali
regolazione	regolazione singolo ambiente	regolazione singolo ambiente	- ok, valvole termostatiche (+ contabilizzazione cent.)
ventilazione	ventilazione meccanica contr. (con scambiatore calore) -		- impensabile in unità condominiali esistenti solo nel caso di ristrutturazioni totali
Tetto:	ventilato ed isolato standard > 10 cm eps/lana roccia	isolato standard > 10 cm eps/lana roccia	- ok se la tipologia esistente lo consente
Finestre:	serramenti legno metallo taglio termico o pvc vetro doppio/triplo b.emissivo	serramenti legno metallo taglio termico o pvc vetro doppio/ triplo b.emissivo	- ok
Pareti:	muratura piena (nuovi materiali) o con isolamento > 10 cm eps	con isolamento > 10 cm eps	- ok
Base:	vespaio o altro locale non risc.isolamento > 10 cm eps	con isolamento > 10 cm eps	- ok se la tipologia esistente lo consente
	CLASSE A/B 20 – 55 Kwh/mqa	CLASSE B/C 55 – 85 Kwh/mqa	

INVESTIRE SUL RISPARMIO



1. MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA
2. RISPARMIARE SUI CONSUMI
3. MIGLIORARE IL COMFORT DEGLI ALLOGGI
4. INCREMENTARE IL VALORE DELL'IMMOBILE.



METODOLOGIA DI INTERVENTO

1. Analisi energetica preliminare;
2. Analisi energetica di dettaglio;
3. Progettazione intervento;
4. Cantierizzazione;
5. Certificazione e collaudo;
6. Monitoraggio delle prestazioni energetiche.



ALCUNI PROGETTI

FACOLTA' DI SCIENZA DEGLI ALIMENTI, PERUGIA



CARATTERISTICHE STRUTTURA ESISTENTE

Superficie: 3000 mq

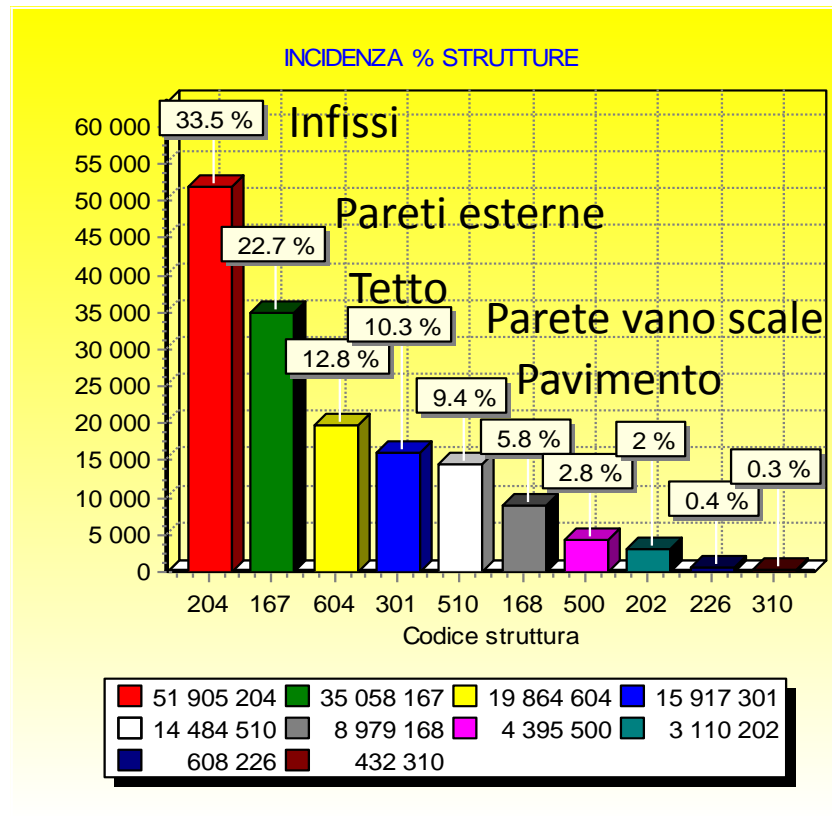
Realizzazione: anni '70

Tamponature: doppia parete in laterizio da 30 cm non isolata, faccia a vista

Solai: non isolati

Sottotetto: non isolato

Infissi: in legno con vetro singolo



INCIDENZA DISPERSIONI PER LE VARIE STRUTTURE

Il contributo principale è dovuto agli infissi ed è pari al 33.5%.

=> E' interessante analizzare l'eventuale sostituzione degli infissi esistenti.

Non è invece proponibile la realizzazione di un cappotto esterno per il miglioramento dell'isolamento delle pareti esterne (incidenza 22.7%). Il cappotto andrebbe infatti a snaturare l'aspetto estetico delle facciate dell'edificio, realizzato con muratura faccia a vista.

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ATTUALI

- Caldaia a basamento con bruciatore bistadio,
- Impianto a vaso aperto con problemi di circolazione, formazione aria, corrosione,
- Tubazioni e linee rovinate,
- Regolazione climatica centralizzata con sonda esterna,
- Regolazione con orologio,
- Corpi scaldanti in lamiera stampata anche bucati o rugginosi,
- Produzione ACS con boiler elettrici locali.

INTERVENTI POSSIBILI

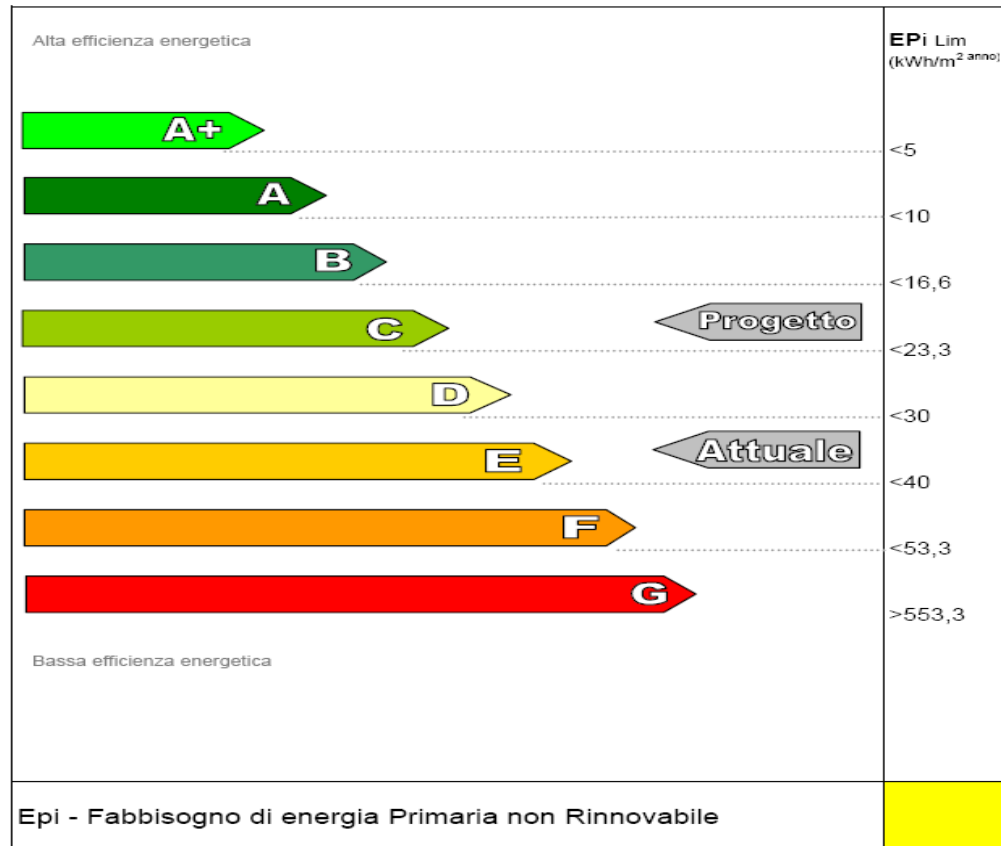
- I. Sostituzione infissi
- II. Installazione valvole termostatiche
- III. Sostituzione bruciatore caldaia o caldaia
- IV. Realizzazione nuove linee di distribuzione e nuovi radiatori

Soluzione	Descrizione	$\eta_{\text{emissione}}$	$\eta_{\text{regolaz.}}$	$\eta_{\text{distrib.}}$	$\eta_{\text{prod.}}$	η_{globale}	η_{gLim}
1	Stato attuale	90.0	73.6	92.0	86.1	0.524	0.829
2	Sostituzione infissi	90.0	73.6	92.0	86.1	0.518	0.829
3	Installazione termostatiche	90.0	99.0	92.0	85.3	0.699	0.829
4 (progetto)	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee e radiatori	96.0	99.0	97.0	92.2	0.850	0.825
5	Termostatiche + bruciatore + Nuove linee e radiatori + Infissi	96.0	99.0	97.0	92.3	0.851	0.823

Soluzione	Descrizione	Fabbisogno stagionale in regime continuo (Qh) (kWh)	Epi (kWh/mc)	EpiL 2010 (kWh/mc)	CLASSE
1	Stato attuale	305676	33.1	11.2	E
2	Sostituzione infissi	282250	30.6	11.2	E
3	Installazione termostatiche	245583	26.6	11.2	D
4 (progetto)	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee e radiatori	203551	22.1	11.2	C
5	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee e radiatori + Sostituzione infissi	184968	20.0	11.2	C

Prestazione energetica dell' edificio

Committente:	Università degli studi -Scienza degli alimenti		
Indirizzo:	Via Romana		
Comune:	Perugia		
Provincia:	PG		
Zona climatica:	E		
Gradi giorno:	2289		
Superficie utile	3418	Epi lim2008	kWh/mq*a
S/V:	0,248	Epi lim2010	11,2 kWh/mq*a



Il presente documento è valido solo come rapporto tecnico allegato alla diagnosi energetica
 I valori di Epi di calcolo sono basati sul software TFM6 di Idronica-line
 I valori di Epi limite sono basati sul metodo SACERT

Il risparmio (R) è ottenibile dalla differenza tra il consumo del caso considerato (Cx) ed il consumo dello stato attuale (C1), considerando un costo del metano pari a 0.8 €/mc IVA esclusa (fonte ENEL GAS). Ovvero $R = (C_x - C_1)/0.8$. Stimato un costo dei lavori (CL) sulla base dei computi di progetto, il tempo di pay-back semplice espresso in anni si ottiene come $T = CL/R$.

Per gli interventi considerati, sono stati definiti i seguenti costi:

Adeguamento centrale termica	29 000 €
Sostituzione radiatori esistenti	40 000 €
Nuovi radiatori in aggiunta	25 000 €
Nuove linee di distribuzione	70 000 €
Nuovo bruciatore	6 000 €
Impianto elettrico	2 000 €
TOTALE	172 000 €

Per la sostituzione degli infissi considerando circa 250 mq di infissi a 300 €/mq si ha un costo complessivo di 75 000 €.

Per l'installazione delle valvole termostatiche, considerando circa 150 radiatori esistenti a 50 € di intervento ciascuno si ha un costo complessivo di 7500 €.

Soluz.	Descrizione	Fabbisogno energia primaria [Mj]	Consumo annuo metano (C) [Nmc]	Risparmio annuo (R) [€]	Costo lavori (CL) [€]	Tempo di pay-back (T)
1	Stato attuale	944358	26381			
2	Sostituzione infissi	870962	24330	2563	75 000	29
3	Termostatiche	760442	21243	6422	7 500	1
4 (prg)	Termostatiche + Bruciatore + Nuove linee e radiatori	625812	17482	11123	172 000	15
5	Termostatiche + bruciatore + Nuove linee e radiatori + Sost. infissi	567240	15846	13168	247 000	18

INTERVENTO 2

- Costo elevato 75000 €
- Riduzione dispersione del 12%
- Tempo di ritorno lungo 29 anni

INTERVENTO 3

- Costo basso 7500 €
- Ritorno breve: 1-2 anni
- Tuttavia i radiatori attuali sono insufficienti e le valvole rimarrebbero quasi sempre aperte
- Non si migliorerebbe il comfort

INTERVENTO 4

- Costo elevato
- Ritorno lungo: 15 anni
- Adeguamento impianto al comfort richiesto dalla legge (20°C) in tutti i locali
- Considerando i risparmi in manutenzione e la sola sostituzione dei radiatori esistenti il tempo di ritorno si riduce a 10-11 anni.

Produzione di acqua calda sanitaria

Attualmente realizzata mediante l'impiego di boiler elettrici locali collocati nei bagni

In caso di sostituzione con accumulo riscaldato dalla centrale e rete di ricircolo il risparmio è di circa 1000 €/anno.

Il costo dell'intervento risulta pari a:

Modifiche alla centrale	6000 €
Nuovo boiler	3000 €
Modifiche ai locali wc	5000 €
Riattivazione rete ricircolo	1000 €
Totale	15000 €

Il tempo di ritorno dell'investimento è pari a circa 15 anni.

Considerando una soglia massima di convenienza dell'investimento pari ad un pay-back di 10 anni, l'intervento ipotizzato non risulta conveniente.

Ipotesi installazione pannelli solari

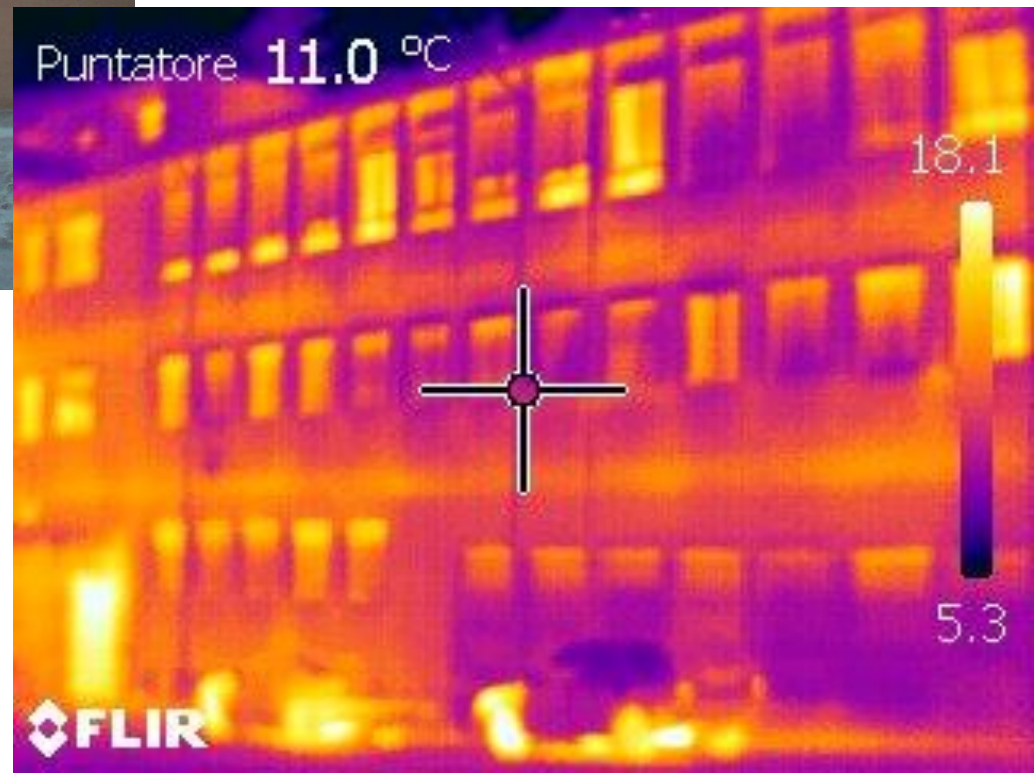
Ai sensi del D.Lgs. 311/06, allegato I punto 12, la produzione di acqua calda sanitaria deve essere realizzata per il 50% mediante fonti rinnovabili, a meno di dimostrare la non convenienza di tale installazione (punto 13).

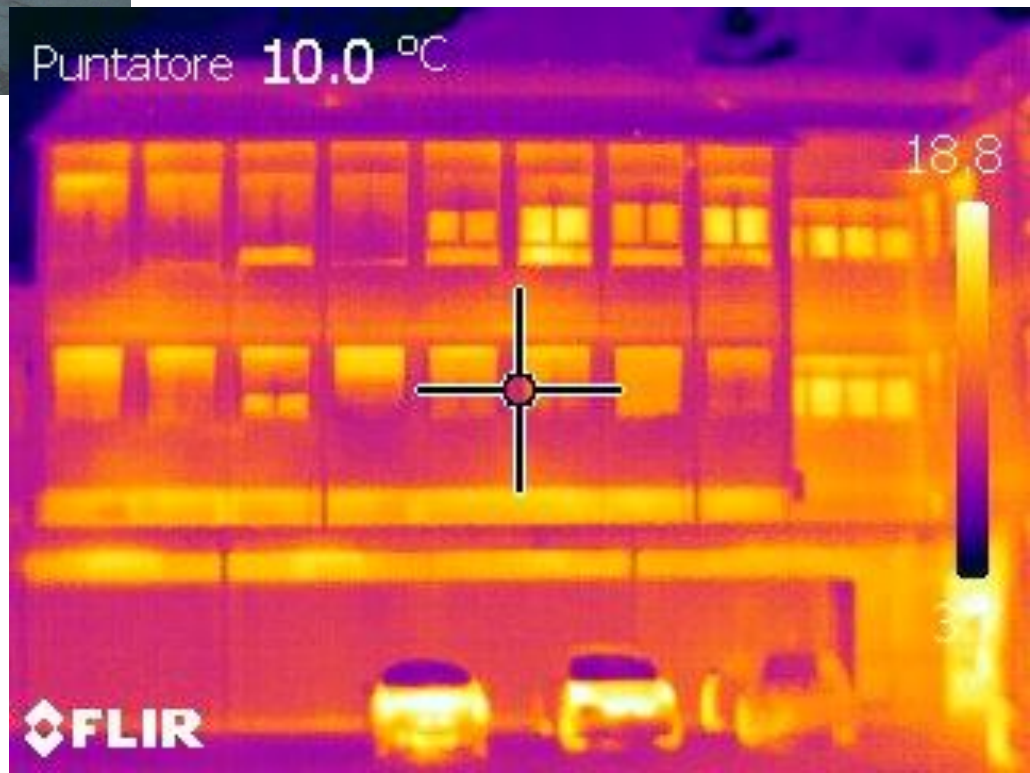
Se ipotizziamo la realizzazione di un impianto a pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria per il 50% del fabbisogno il risparmio conseguito dall'impianto è pari a circa 1000 €/anno.

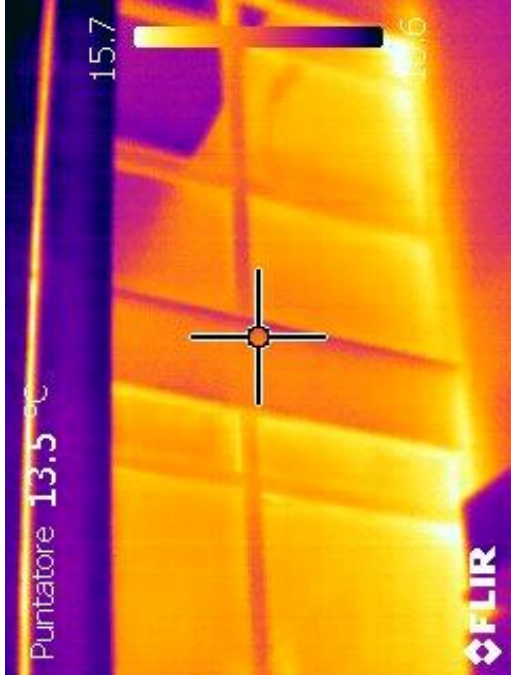
Considerando un impianto con un accumulo da 1000 litri e 4 pannelli da 3.76mq ciascuno si ha un costo complessivo di circa 13 000 €. Il tempo di ritorno dell'investimento è dunque pari a circa 13 anni per cui l'intervento ipotizzato non risulta conveniente e dunque non è stato implementato nel progetto.

Inoltre l'edificio è scarsamente utilizzato durante il periodo estivo.

Indagine Termografica



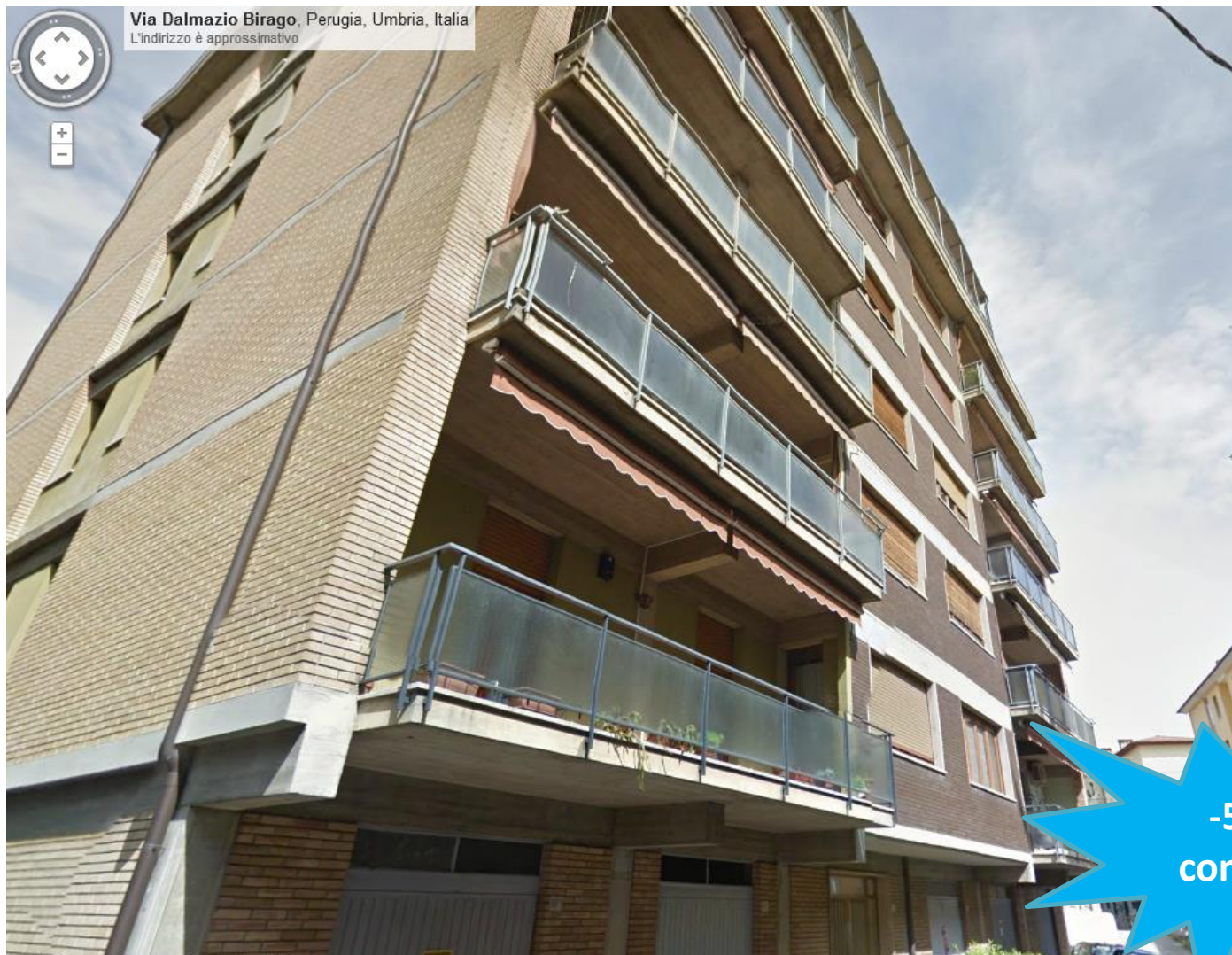




L'indagine ha rivelato i seguenti aspetti:

1. rilevante ponte termico in corrispondenza del solaio del piano primo e secondo.
2. ponte termico in corrispondenza del marciapiede perimetrale esterno.
3. ponte termico in corrispondenza dei cassonetti delle tapparelle del piano secondo.
4. ponte termico in corrispondenza della veletta tra le due falde del tetto.
5. insufficiente isolamento termico delle pareti dietro ai radiatori, evidenziati dalle macchie più chiare che si alternano lungo le pareti.
6. insufficienti caratteristiche isolanti di vetri e infissi evidenziate da un elevato valore della temperatura esterna, in particolare per gli infissi con telaio metallico al piano terra e seminterrato.
7. elevato ponte termico in corrispondenza dell'uscita di emergenza al piano terra, dove, per avere l'apertura nel verso dell'esodo, si è arretrata la porta senza isolare le strutture adiacenti.
8. ponte termico in corrispondenza delle vetrate del vano scale, dove il solaio in cls è privo di rivestimento.

Condominio via Birago, Perugia - 2007



**-50%
consumi**

SITUAZIONE ATTUALE

- Condominio con 10 appartamenti
- Caldaia a gasolio con potenzialità massima al focolare di 286.7 Kw;
- Rendimento del generatore 81% (in diminuzione costante nel corso degli anni, come risulta dalle prove di combustione effettuate dal tecnico della manutenzione);
- Impianto termico a colonne montanti, vale a dire con corpi scaldanti che sono alimentati, ai vari piani, da una colonna che serve in successione i radiatori del primo piano, poi quelli del secondo e così via;
- Assenza di coibentazione termica delle tubazioni sia per quelle della centrale che per quelle delle le colonne, a parte qualche breve tratto in orizzontale;
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna;
- Diametri delle tubazioni in centrale molto elevati, con conseguente grande quantità di fluido da riscaldare ad ogni accensione;
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto;
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti;
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo.

Interventi Realizzati:

Sostituzione della caldaia a gasolio con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza ridotta 115 kW	30000
Installazione valvole termostattizzabili sui radiatori	7800
Installazione di dispositivi ripartitori di calore sui singoli radiatori con sistema di lettura via radio (antenna, concentratore, scheda gsm) Installazione testine elettrotermiche motorizzate e radiocomandate da cronotermostato a 2 livelli di temperatura e multizona	20000
Rifacimento e isolamento linee mandata/ritorno	14000
TOTALE	73000

- Rendimento medio stagionale attuale:

Rendimento di combustione	0.81	81%
Rendimento di distribuzione	0,93	93% (ottimistico)
Rendimento di emissione	0,96	96% (per i radiatori)
Rendimento di regolazione	0,84	84% (assenza di termostati, ed eventuali sbilanciamenti)

$$R_{\text{attuale}} = 0.81 \times 0.93 \times 0.96 \times 0.84 = \mathbf{0.607} \quad 60.7\%$$

- Rendimento medio stagionale di progetto:

Rendimento di combustione	1.00	100% (valore cautelativo)
Rendimento di distribuzione	0,93	93% (si suppone che non cambi anche se si coibentano i tubi in centrale)
Rendimento di emissione	0,96	96% (rimane inalterato)
Rendimento di regolazione	0,97	97% (Valvole termostatiche)

$$R_{\text{prog}} = 1.00 \times 0.93 \times 0.96 \times 0.97 = \mathbf{0.867} \quad 86.7\%$$

$$\text{Incremento di efficienza energetica} \quad (0.867-0.607) / 0.607 = \mathbf{+ 42,8\%}$$

Tenendo conto di un consumo di gasolio circa 17000 litri/anno e sapendo che ad 1 litro di gasolio corrisponde 1 m³ di metano, i consumi stimati di gas in condizioni standard sarebbero:
 $17000 \times 0.607 / 0.867 = \mathbf{11900 \text{ m}^3}$ con un prezzo attuale stimato a 0.70 €/m³ si avrebbe una spesa media annua a prezzi costanti di $11900 \times 0.70 = \mathbf{8330 \text{ €/anno}}$

Il **risparmio annuo** ottenibile sarebbe quindi di $18750 \text{ €/anno} - 8330 \text{ €/anno} = \mathbf{10420 \text{ €/anno}}$

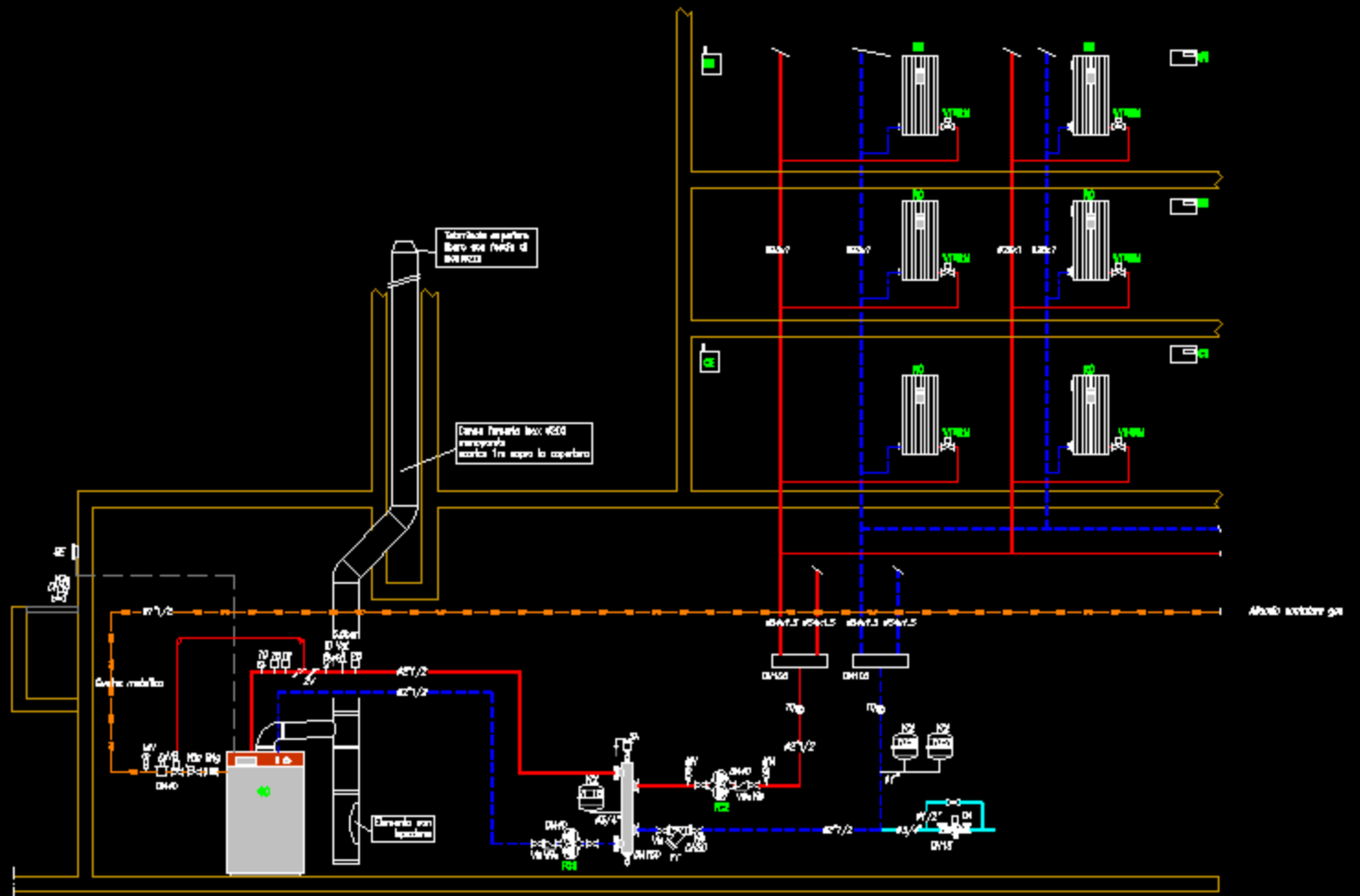
Importo intervento		€	80 000,00
IVA	10%	€	8 000,00
Importo totale		€	88 000,00
Tasso annuo finanziamento			7%
Rate annue			12
Durata finanziamento (anni)			10
Rata mensile		€	1 021,75
Totale finanziamento		€	122 610,55
Detrazione 55% annua in 10 anni		€	48 400,00
Spesa al netto detrazione		€	74 210,55
Spesa energetica annua prima dell'intervento		€	19 000,00
Spesa energetica annua dopo l'intervento (presunta)		€	8 350,00
Risparmio annuo		€	10 650,00
Tempo di pay back			6,97



- Ripartitori di calore
- Valvole elettrotermiche motorizzate
- Cronotermostato di comando via radio

VANTAGGI

- Completa autonomia oraria e di zona
- Possibilità di verifica continua dei consumi



Condominio via Fermi, Perugia - 2008



**-10%
consumi**

SITUAZIONE ATTUALE

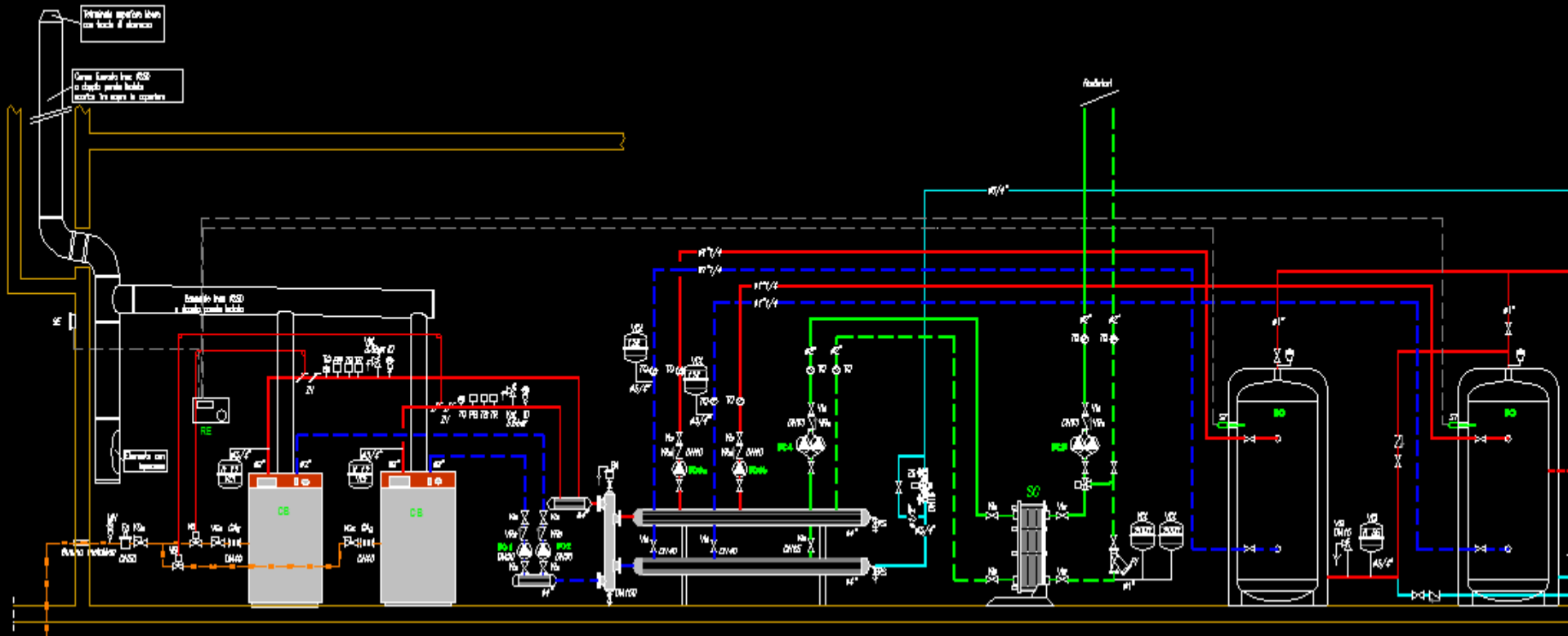
- Condominio con 40 appartamenti
- Caldaia a gas metano con potenzialità massima al focolare di 674.4 Kw; tipo ad elementi in ghisa con età di almeno 20-30 anni.
- Rendimento attuale del generatore: 90% (da verificare).
- Spesa annua per il combustibile: circa 28000 €.
- Produzione acqua calda sanitaria con boiler ad elementi modulari da circa 1600 litri, oramai obsoleto (con rischio di perdite difficilmente riparabili).
- Coibentazione termica delle linee vecchia, parzialmente mancante e poco efficace.
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna (efficienza limitata);
- Grande contenuto d'acqua in caldaia, con conseguente grande quantità di fluido da riscaldare ad ogni accensione;
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto ed elevate perdite per lavaggio e ciclo di messa a regime della caldaia.
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti.
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo.

Interventi Realizzati:

Sostituzione della caldaia con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza 280+280 kW, circolatori modulanti, nuovi boiler,	59000
Installazione valvole termostatiche sui radiatori	14000
TOTALE	73000

Problemi

- Verifica del sistema di regolazione della temperatura
- Verifica dei consumi elettrici
- In assenza di ripartitori di calore non c'è comportamento virtuoso dei condomini ed il risparmio atteso si riduce

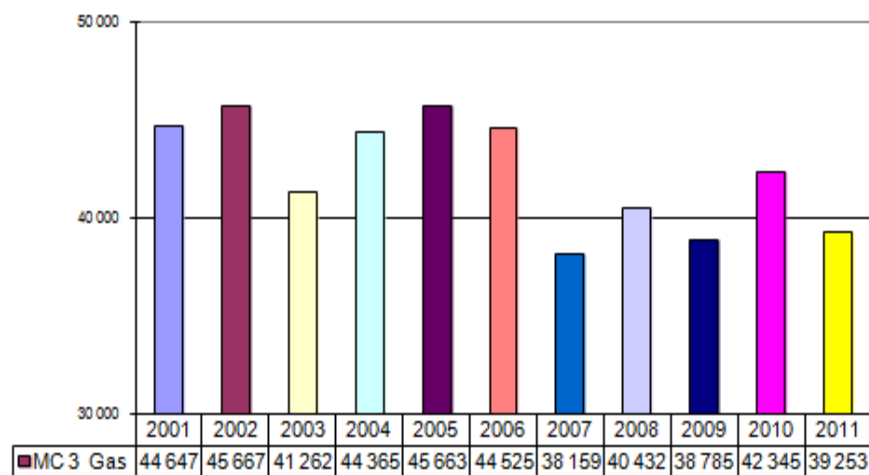


consumo Gas - En.Elettrica

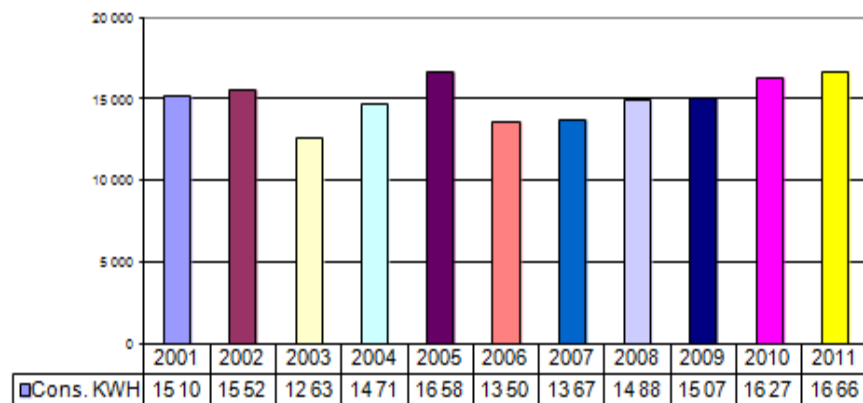
		metri cubi	media		Enel KWH	media		tot gas kwh	media
1	2001	44 647	44 647	2001	15 103	15 103	2001	59 750	59 750
2	2002	45 667	45 157	2002	15 524	15 314	2002	61 191	60 471
3	2003	41 262	43 859	2003	12 631	14 419	2003	53 893	58 278
4	2004	44 365	43 985	2004	14 717	14 494	2004	59 082	58 479
5	2005	45 663	44 321	2005	16 587	14 912	2005	62 250	59 233
6	2006	44 525	44 355	2006	13 506	14 678	2006	58 031	59 033
7	2007	38 159	43 470	2007	13 671	14 534	2007	51 830	58 004
8	2008	40 432	43 090	2008	14 885	14 578	2008	55 317	57 668
9	2009	38 785	42 612	2009	15 078	14 634	2009	53 863	57 245
10	2010	42 345	42 585	2010	16 278	14 798	2010	58 623	57 383
11	2011	39 253	42 282	2011	16 663	14 968	2011	55 916	57 250
		465 103	42 282		164 643	14 968		629 746	57 250

*

Cond. E.Fermi, 26 - Consumo storico GAS



Cond. E.Fermi, 26 - Consumo storico Energia elettrica - C.T.



Condominio via Mameli, Perugia - 2010



**-20%
consumi**

SITUAZIONE ATTUALE

- Condominio con 12 appartamenti
- Caldaia a metano con potenzialità massima al focolare di 200 Kw;
- Rendimento del generatore basso
- Impianto termico a colonne montanti, vale a dire con corpi scaldanti che sono alimentati, ai vari piani, da una colonna che serve in successione i radiatori del primo piano, poi quelli del secondo e così via;
- Assenza di coibentazione termica delle tubazioni sia per quelle della centrale che per quelle delle le colonne, a parte qualche breve tratto in orizzontale;
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna;
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto;
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti;
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo.

Interventi Realizzati:

Sostituzione della caldaia a gas con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza ridotta 120 kW	30000
Installazione valvole termostattizzabili sui radiatori	5000
- Installazione di dispositivi ripartitori di calore sui singoli radiatori con sistema di lettura via radio (antenna, concentratore, scheda gsm)	14900
- Testine elettrotermiche motorizzate e radiocomandate da cronotermostato a 2 livelli di temperatura e multizona	15800
TOTALE	65700

Condominio via Savonarola, Perugia - 2012



-20%
consumi

SITUAZIONE ATTUALE

- Condominio con 34 appartamenti
- 2 Caldaie a metano con potenzialità massima al focolare di 500+500 Kw;
- 2 boiler da 400 litri (1 per caldaia!!)
- Rendimento del generatore basso
- Impianto termico a colonne montanti, con ventilconvettori e radiatori nei bagni
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto;
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti;
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo.

INTERVENTI REALIZZATI

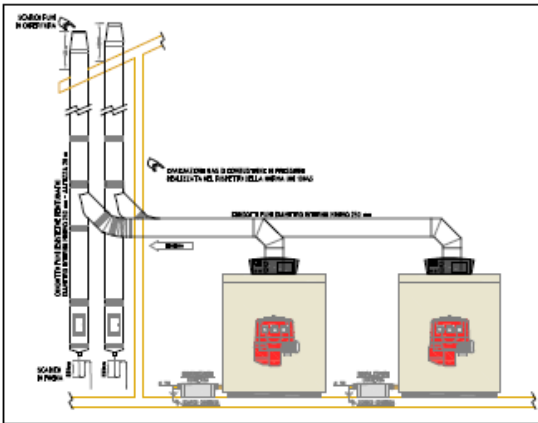
- Sostituzione caldaie con caldaie a condensazione da 300+300 kW
- Sostituzione pompe con pompe dotate di inverter
- Sostituzione dei 2 boiler con uno più grande (2000 litri) con integrazione dal recuperatore del gruppo frigo
- Sostituzione del gruppo frigo con pompa di calore con recuperatore di calore
- Installazione valvole termostatiche sui radiatori dei bagni

Adeguamento centrale termica	92000 €
Installazione valvole termostattizzabili sui radiatori	5000 €
Pompa di calore	45000 €
TOTALE	142000 €

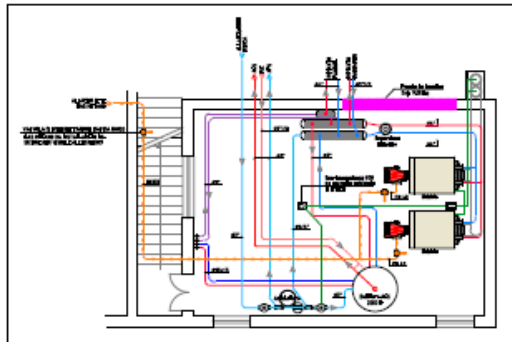
Importo del contratto 127000 euro + iva

Tempo di pay back semplice previsto (con detrazione 65%): circa 5 anni

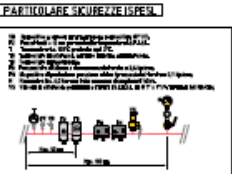
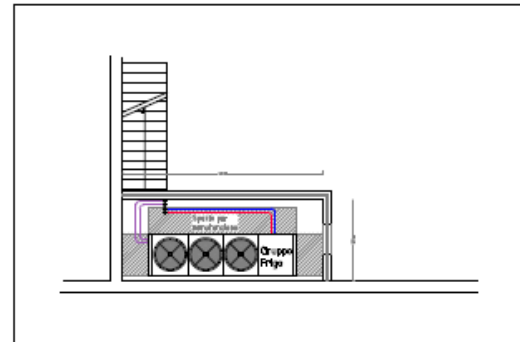
PARTICOLARE SCARICO FUMI



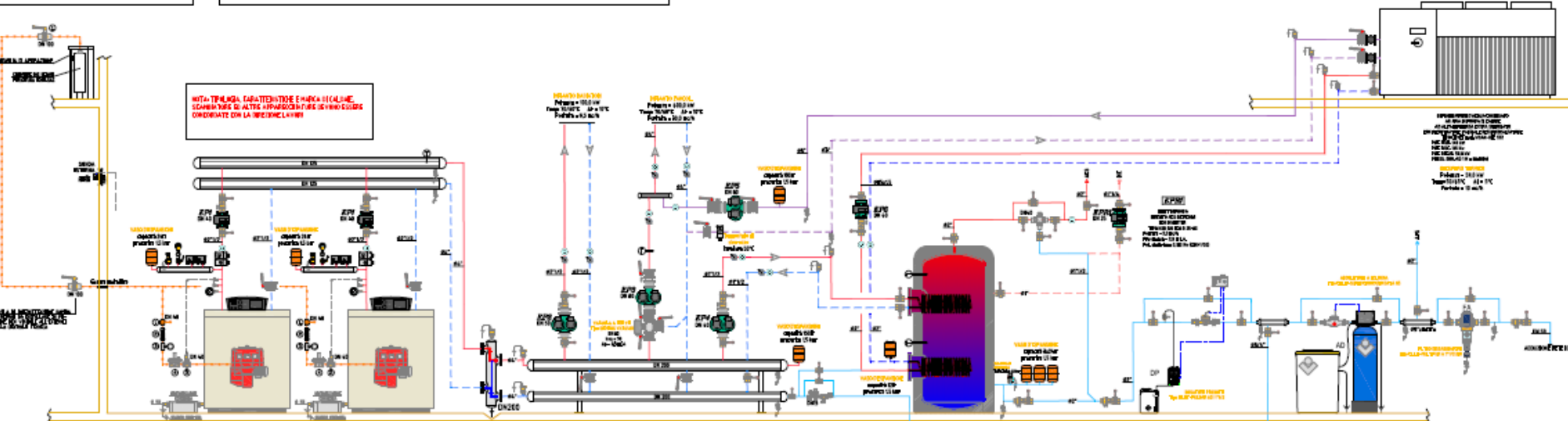
PIANTA CENTRALE TERMICA



VISTA COPERTURA CT



NOTA: TEMPERATURA CARATTERISTICA DI MARCHIA ECALINE SCAMBIORE DI ALTA PRESSIONE CON FUSO SCAMBIO ELEGGERE CONDIZIONATE CON LA MEDICINA 1100



- LEGENDA**
- 1) PULIZIA E SOSTITUZIONE MANOMETRO
 - 2) SOSTITUZIONE MANOMETRO
 - 3) MANOMETRO DA CAMBIO PRESSIONE
 - 4) SOSTITUZIONE SOSTITUZIONE MANOMETRO
 - 5) PULIZIA MANOMETRO

BOILER 1
 Marca: ECALINE
 Potenza: 1100 kW
 Temperatura acqua calda: 110°C
 Temperatura acqua fredda: 70°C

BOILER 2
 Marca: ECALINE
 Potenza: 1100 kW
 Temperatura acqua calda: 110°C
 Temperatura acqua fredda: 70°C

CONDENSATORE
 Marca: ECALINE
 Potenza: 1100 kW
 Temperatura acqua calda: 110°C
 Temperatura acqua fredda: 70°C

POMPE
 Marca: ECALINE
 Potenza: 1100 kW
 Temperatura acqua calda: 110°C
 Temperatura acqua fredda: 70°C

VALVOLA
 Marca: ECALINE
 Potenza: 1100 kW
 Temperatura acqua calda: 110°C
 Temperatura acqua fredda: 70°C

- 1. PULIZIA E SOSTITUZIONE MANOMETRO**
- 2. SOSTITUZIONE MANOMETRO**
- 3. MANOMETRO DA CAMBIO PRESSIONE**
- 4. SOSTITUZIONE SOSTITUZIONE MANOMETRO**
- 5. PULIZIA MANOMETRO**

SCHEMA FUNZIONALE CENTRALE TERMICA

PROSSIMO FUTURO

- Integrazione dei sistemi di regolazione e supervisione con sistemi di smart metering
- Per una maggior consapevolezza dei consumi e feed back sulla gestione dell'impianto

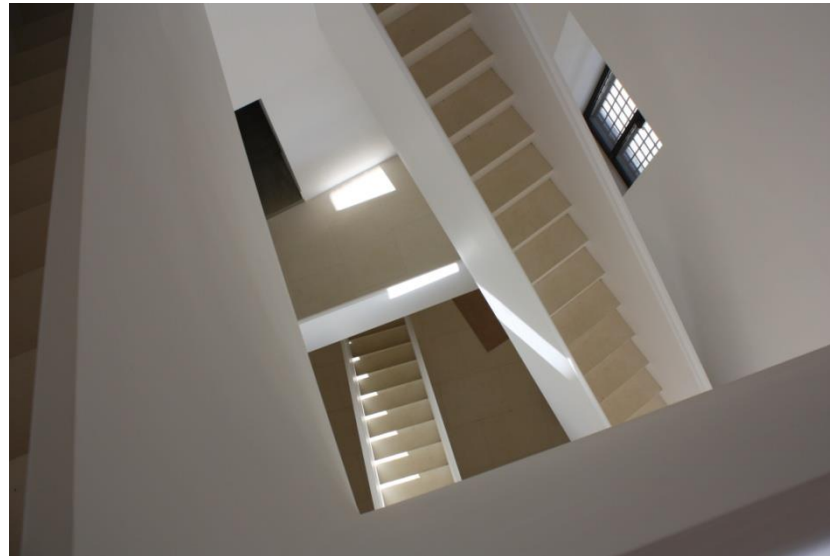


NUOVA TIPOLOGIA DI CIRCOLATORI

- Inverter
- Lettura portata, prevalenza, potenza, n. giri, ore funzionamento, temperatura
- Diverse modalità di funzionamento
- Scambio automatico
- Registro cronologia di funzionamento
- Possibilità di monitoraggio e telecontrollo
- Possibilità di funzionamento come contatore di energia termica



Artist's Resort, Todi - 2009



SITUAZIONE ATTUALE

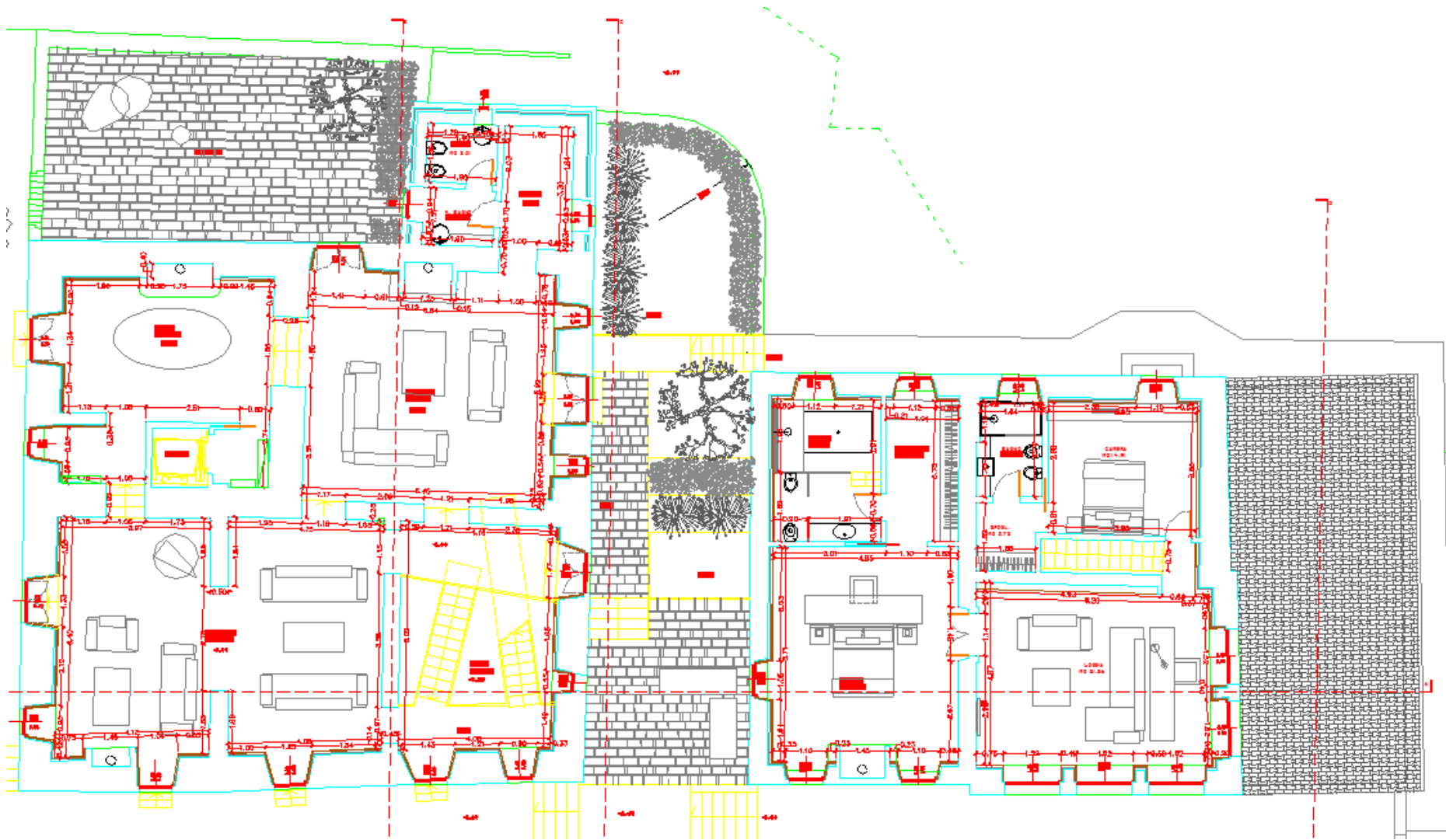
- Edificio rurale storico di circa 1000 mq in pietra e muratura da ristrutturare

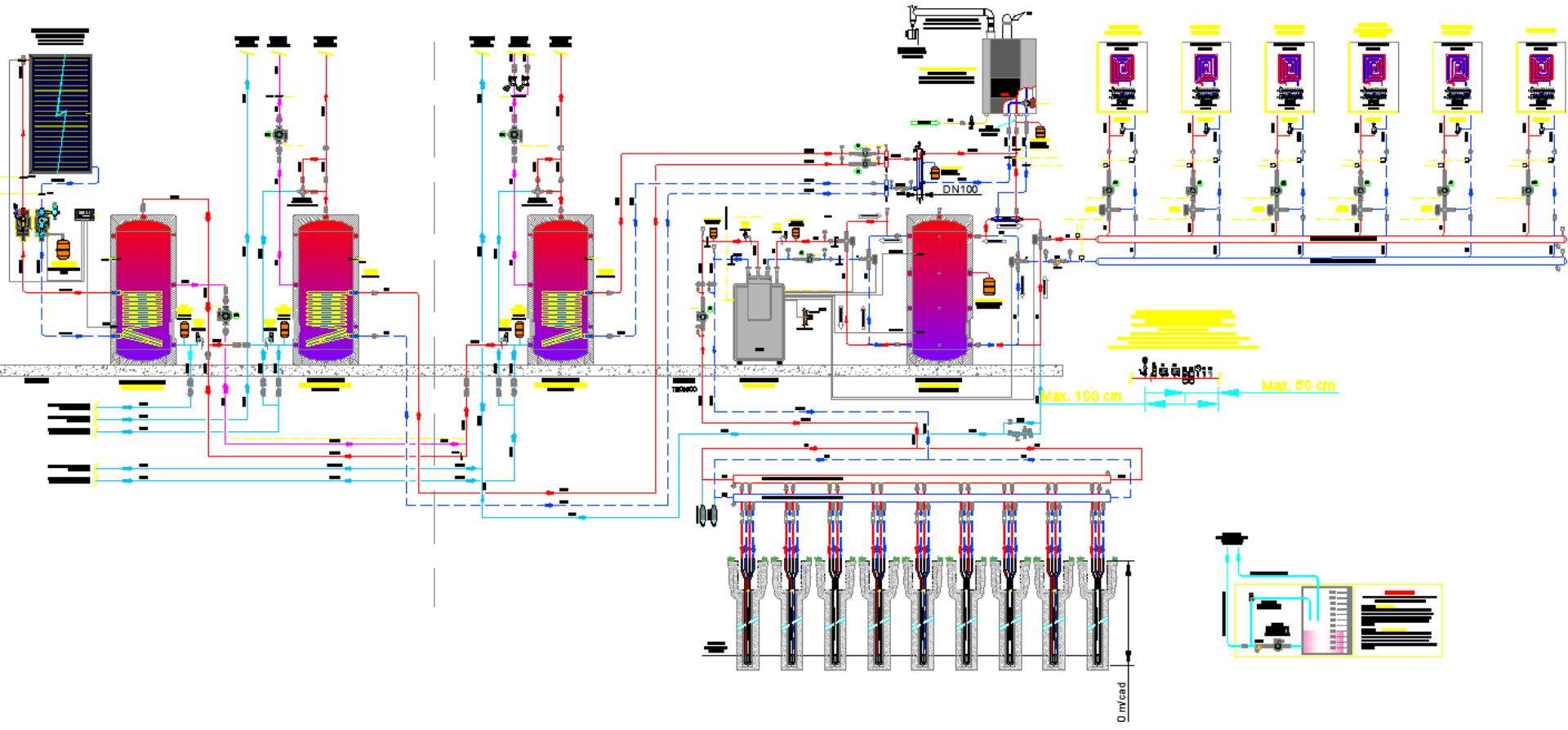
•INTERVENTI REALIZZATI

- Cappotto interno in fibra di kenaf o sughero insufflato da 10 cm e controparete in cartongesso
- Tetto ventilato in fibra di legno ad elevato peso e sfasamento
- Infissi a taglio termico e vetrocamera isolante

- Impianto di riscaldamento e raffrescamento a pavimento
- Impianto di riscaldamento geotermico a pompa di calore integrato da caldaia a condensazione
- Impianto di climatizzazione e deumidificazione con sistema VRV pompa di calore
- Sistema di recupero acqua piovana
- Impianto solare termico
- Impianto fotovoltaico
- Illuminazione prevalente a led
- Domotica per il controllo dell'illuminazione e del riscaldamento in tutte le zone
- Telegestione dell'impianto di riscaldamento

- Classe energetica raggiunta A





Collegi, Perugia - 2012

SCHEDA INTERVENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

COLLEGIO	CARATTERISTICHE	INTERVENTI	COSTI INTERVENTO (€)	RISPARMIO PREVISTO (€/anno)
Casa Studentessa Via Benedetta	<ul style="list-style-type: none"> Centrale termica a metano da 1800 kW 	<ol style="list-style-type: none"> Ristrutturazione centrale termica con caldaia a condensazione ad elevati rendimenti Sostituzione boiler produzione ACS e pompe <u>Cogeneratore 100 kWe</u> 	400.000	50.000
Collegio Innamorati Via Innamorati (pad. A-C-D)	<ul style="list-style-type: none"> Centrale termica a metano da 1300 kW Sottostazione Padiglioni A-C Sottostazione Padiglione D 	<ol style="list-style-type: none"> Ristrutturazione centrale termica con caldaia a condensazione ad elevati rendimenti Adeguamento linee teleriscaldamento Ristrutturazione Sottostazione A e C con sostituzione boiler e pompe Ristrutturazione sottostazione D con sostituzione boiler e pompe <u>Cogeneratore 100 kWe</u> 	600.000	40.000
Collegio Agraria	<ul style="list-style-type: none"> Centrale termica a metano 1000 kW Centrale a vapore 700kW 	<ol style="list-style-type: none"> Ristrutturazione centrale termica con caldaia a condensazione ad elevati rendimenti Sostituzione boiler e pompe Solare termico per produzione ACS <u>Cogeneratore 100 kWe</u> 	500.000	30.000
Collegio S. Francesco	<ul style="list-style-type: none"> Infissi in alluminio senza taglio termico Carenza isolamento termico Ponti termici rilevanti 	<ol style="list-style-type: none"> Coibentazione interna pareti Coibentazione tetto Sostituzione infissi con infissi a taglio termico 	250.000	10.000
Collegio Via del Favarone Vecchio	<ul style="list-style-type: none"> Infissi in legno a vetro semplice Carenza isolamento solaio di copertura 	<ol style="list-style-type: none"> Coibentazione solaio di copertura Sostituzione infissi con infissi a taglio termico 	250.000	10.000
TOTALE			2.000.000	

2. Criteri di selezione degli interventi

Al fine di definire la priorità degli interventi sono stati considerati i seguenti criteri:

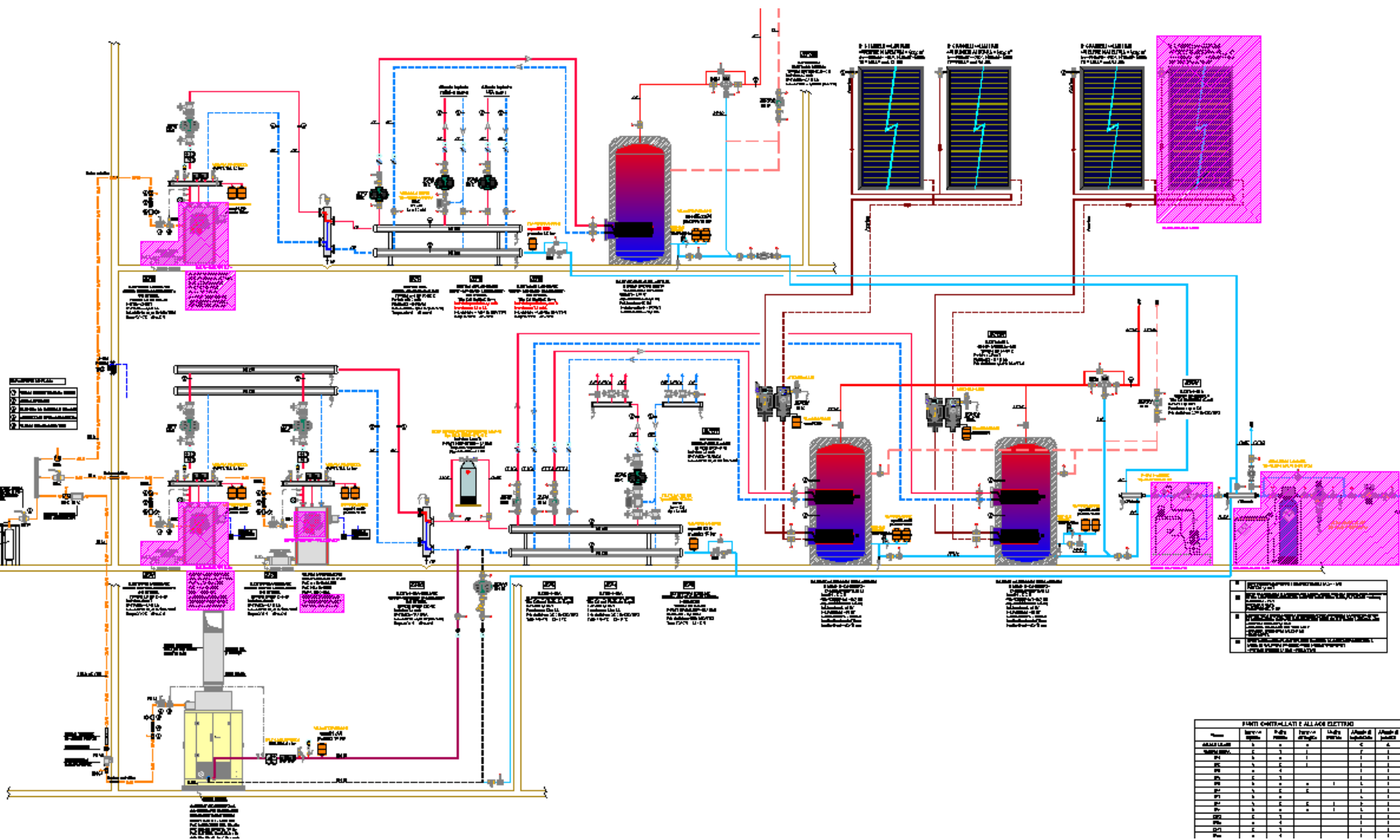
- Massimizzazione del risparmio energetico ed economico annuo ottenibile.
- Fattibilità tecnica dell'intervento nei tempi richiesti dalle condizioni di finanziamento.
- Possibilità di mantenere in esercizio i collegi durante l'esecuzione dei lavori.
- Attenzione ai vincoli ambientali, architettonici, e all'aspetto autorizzativo.
- Soluzione di problematiche tecniche attualmente presenti negli edifici relative all'isolamento termico e a fenomeni di umidità e formazioni di condense e muffe.
- Miglioramento dell'efficienza energetica delle centrali termiche, riduzione dei costi di manutenzione e allungamento della vita residua prevista per gli impianti.

3 Tipologie di interventi scelti

In generale gli interventi fattibili definiti sono i seguenti:

- 1. Sostituzione delle caldaie attuali con caldaie a condensazione.** Le caldaie attuali in alcuni casi hanno almeno 15 anni. L'intervento prevede la sostituzione con caldaie del tipo a condensazione, ad alto contenuto d'acqua, con bruciatore di gas premiscelato e modulante, a basse emissioni inquinanti. L'intervento comporterà la contestuale sostituzione o adeguamento di tutte le apparecchiature di centrale (pompe, valvolame, canne fumarie, dispositivi di sicurezza, impianti elettrici), nonché l'eventuale adeguamento del locale. Questo tipo di intervento produrrà un miglioramento dell'efficienza complessiva dell'impianto dell'ordine del 15% ed un conseguente risparmio energetico ed economico. Gli interventi sono stati previsti nelle centrali di dimensioni e di consumi maggiori: Casa della studentessa e Sede Adisu, Collegio di Via Innamorati, Collegio di Agraria.
- 2. Sostituzione dei boiler per la produzione di acqua calda, degli scambiatori, delle pompe, degli impianti di trattamento dell'acqua.** L'intervento prevede la sostituzione dei boiler a serpentino fisso con boiler del tipo a serpentino estraibile che hanno una maggior capacità di scambio e permettono la manutenzione ed il lavaggio dello scambiatore stesso. In questa maniera si allunga la vita degli scambiatori mantenendone alto il rendimento e riducendo i consumi per la produzione di acqua calda sanitaria. L'intervento sarà eseguito nelle centrali di dimensioni e consumi maggiori: Casa della studentessa e Sede Adisu, Collegio di Via Innamorati, Collegio di Agraria. Nel collegio di via Innamorati sono presenti anche due sottostazioni per alimentare rispettivamente i padiglioni A e C ed il padiglione D. L'intervento prevede il rifacimento completo delle sottocentrali.

- 3. Teleriscaldamento.** L'alimentazione delle sottocentrali dei padiglioni A e C e del padiglione D di Via Innamorati e l'alimentazione della sottocentrale della sede Adisu sono realizzate con linee interrato. Il progetto prevede la sostituzione delle linee stesse con linee da teleriscaldamento, per la riduzione delle dispersioni di calore e la maggior durata delle linee stesse.
- 4. Pannelli solari termici.** Per i collegi di Via Innamorati e di via Benedetta non è possibile l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, poiché gli stessi collegi sono ubicata nella zona del centro storico soggetta a vincoli di carattere paesaggistico ed ambientale. Per il collegio di Agraria, che non ricade in tale vincolo, sarà invece realizzato un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria da ubicare sulla copertura dell'edificio in grado di fornire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.
- 5. Cogenerazione.** Sempre per i collegi di dimensioni maggiori è prevista l'installazione di gruppi di cogenerazione per la produzione contemporanea di energia elettrica e calore, alimentati a gas. I collegi hanno consumi di calore rilevanti ma un limitato impegno di potenza elettrica installata e allacci in bassa tensione inferiori a 100 kw. Per questo motivo i gruppi avranno una taglia non superiore ai 100 kw elettrici, in modo da poter essere allacciati alla rete di bassa tensione e in maniera tale da poter accedere allo scambio sul posto per l'immissione in rete dell'energia elettrica in esubero. Oltre i 100 kw sarebbe infatti richiesta la realizzazione di una cabina di trasformazione per l'immissione in rete in media tensione con ulteriori complicazioni di carattere autorizzativo e di collocazione delle apparecchiature, inoltre l'energia elettrica prodotta sarebbe sempre fortemente in esubero rispetto ai consumi.
- 6. Sostituzione infissi.** Nel collegio di S. Francesco son attualmente presenti infissi in alluminio senza taglio termico, nel collegio del Favarone vecchio sono attualmente presenti infissi in legno molto vecchi con scarsa tenuta all'aria e all'acqua. I vetri anche dove doppi sono montati su camere di basso spessore. L'intervento prevede la loro completa sostituzione con infissi a taglio termico con sistema di tenuta all'aria a 2 o 3 guarnizioni, con doppio vetro con trattamento basso emissivo, con camera ad elevato spessore.



- 1. LINEA DI RIFERIMENTO
- 2. LINEA DI RIFERIMENTO
- 3. LINEA DI RIFERIMENTO
- 4. LINEA DI RIFERIMENTO

- 1. SERBATOIO DI RIFERIMENTO
- 2. SERBATOIO DI RIFERIMENTO
- 3. SERBATOIO DI RIFERIMENTO
- 4. SERBATOIO DI RIFERIMENTO

PIANTO ONDULATI E ALIAGE ELETTRICI

Linea	Sezione	Altezza	Altezza	Altezza	Altezza
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1

Conclusioni

- Prima di procedere alla scelta degli interventi è opportuno fare un'attenta diagnosi e analisi delle soluzioni possibili
- Vi è un ampio parco di immobili ed impianti possibili oggetto di interventi di miglioramento
- Alcuni interventi si recuperano facilmente (es. sostituzione caldaie a gasolio)
- Per i condomini, non è sempre facile finanziare gli interventi

UMBRIA+

ENERGIA PULITA E INTELLIGENTE

Grazie per l'attenzione

INCENTIVI

DETRAZIONE 36% - 50%

- Per opere di ristrutturazione, restauro
 - Per opere di manutenzione ordinaria, straordinaria
 - vale anche per spese tecniche
 - Vale anche per mobili (DL 63/2013) per spesa fino a 10000 euro
 - NON vale per ampliamenti
-
- prorogate
 - l'importo massimo detraibile è stato incrementato da 48.000 a 96.000 euro (per ogni unità abitativa)
 - vale solo per abitazioni e pertinenze
 - Vale solo per persone fisiche (privati)
 - la detrazione è ripartita in 10 anni
 - Il pagamento va effettuato esclusivamente con bonifico bancario o postale e bisogna indicare: causale del versamento, codice fiscale di colui che paga, codice fiscale o partita IVA di chi riceve il pagamento.
 - Ai fini della detrazione rileva la data del pagamento
 - Non serve invio preventivo comunicazione Agenzia delle Entrate

DETRAZIONE 55% - 65%

- Per interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti
- Sostituzione caldaie con caldaie a condensazione, installazione pannelli solari, isolamento pareti, tetti, sostituzione infissi, interventi globali
- vale anche per spese tecniche
- NON vale per ampliamenti
- prorogate
- percentuale detrazione innalzata al 65% (DL 63/2013)
- l'importo massimo detraibile varia con la tipologia di intervento (da 30000 euro x caldaie a 100000 euro x intervento globale)
- vale per abitazioni ma anche per altre tipologie edilizie
- vale anche per società (purché l'immobile sia bene strumentale e non merce)
- la detrazione è ripartita in 10 anni
- Il pagamento va effettuato esclusivamente con bonifico bancario o postale e bisogna indicare: causale del versamento, codice fiscale di colui che paga, codice fiscale o partita IVA di chi riceve il pagamento.
- Ai fini della detrazione rileva la data del pagamento
- Deve essere fatta pratica con ENEA e asseverazione del tecnico

IVA 10%

- Per lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria
- Solo su immobili residenziali
- Senza scadenza
- Nel caso di beni di valore significativo, tuttavia, **l'aliquota agevolata al 10%** si applica solamente fino alla concorrenza del valore della prestazione considerato al netto del valore dei beni stessi.
- ad esempio sono beni significativi: *gli ascensori e i montacarichi, gli infissi esterni e interni, le caldaie, i video citofoni, le apparecchiature di condizionamento e riciclo dell'aria, i sanitari e la rubinetteria dei bagni, gli impianti di sicurezza.*
- Non si applica l'IVA agevolata al 10% ai materiali o ai beni forniti da un soggetto diverso da quello che esegue i lavori; ai materiali o ai beni acquistati direttamente dal committente; alle prestazioni professionali, anche se effettuate nell'ambito degli interventi finalizzati al recupero edilizio; alle prestazioni di servizi resi in esecuzione di subappalti alla ditta esecutrice dei lavori.
- si applica, inoltre, alle forniture dei cosiddetti beni finiti, ossia quei beni che, nonostante siano incorporati nella costruzione, mantengono la propria individualità (ad esempio, porte, finestre, sanitari, caldaie, infissi esterni, ecc.). L'agevolazione, quindi, spetta sia nel caso in cui l'acquisto è fatto direttamente dal committente dei lavori, sia quando ad acquistare i beni è la ditta o il prestatore d'opera che li esegue.

- I **Certificati Verdi** sono titoli negoziabili, rilasciati dal **GSE** in misura proporzionale all'energia prodotta da un impianto qualificato IAFR (impianto alimentato da fonti rinnovabili), entrato in esercizio entro il 31 dicembre 2012 ai sensi di quanto previsto dal D. lgs. 28/2011, in numero variabile a seconda del tipo di fonte rinnovabile e di intervento impiantistico realizzato (nuova costruzione, riattivazione, potenziamento e rifacimento). (per produttori)
- I **certificati bianchi**, anche noti come “Titoli di Efficienza Energetica” (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.
- Ad esempio Enel nel 2012 ha previsto i seguenti contributi per interventi di efficientamento volti al conseguimento dei certificati bianchi (di cui si fa carico Enel): i contributi sono erogabili per sei tipologie di interventi, cumulabili tra loro. Doppi vetri (fino a 31,59 euro per mq di vetro sostituito); installazione di caldaie a 4 stelle di efficienza (fino 80,90 euro); installazione di pompe di calore elettriche ad aria esterna (fino a 212,80 euro per abitazione); isolamento termico delle coperture e pareti (16,40 euro per mq coibentato); impiego di collettori solari (fino a 160 euro per mq); installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) per motori elettrici nel settore industriale operanti su sistemi di pompaggio (fino a 220 euro per ciascun kw risparmiato).

CONTO TERMICO

- Per lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria
- Sono incentivate le stesse tipologie di interventi previste dal 55%
- L'incentivo è un contributo alle spese sostenute e sarà erogato in rate annuali per una durata variabile (fra 2 e 5 anni) in funzione degli interventi realizzati.
- Molto meno conveniente del 55%, si considera circa un 40% ma vi sono dei massimali per cui in realtà l'incentivo è meno se calcolato in percentuale sulla spesa complessiva
- Gli incentivi devono essere richiesti
- Sono ammesse amministrazioni pubbliche e privati a seconda del tipo di intervento
- Molto conveniente per caldaie e stufe a biomassa, ma non vale nel caso di sostituzione di GPL !?