



Edifici di valore storico: progettare la riqualificazione.

Una panoramica, dalle prestazioni energetiche alla qualità dell'aria interna.

Roma 26-27-28 febbraio 2014

Historical and existing buildings: designing the retrofit.

An overview from energy performances to indoor air quality.

Roma 2014 February 26th-28th

HISTORICAL AND EXISTING BUILDINGS. DESIGNING THE RETROFIT. An overview from energy performances to indoor air quality.

Roma 2014, 26th – 28th february



**Edifici di valore storico: progettare la riqualificazione.**

Una panoramica, dalle prestazioni energetiche alla qualità dell'aria interna.

Roma 26-27-28 febbraio 2014

Historical and existing buildings: designing the retrofit.

An overview from energy performances to indoor air quality.

Roma 2014 February 26th-28th

Upgrading 20th Century Historic Buildings in Accordance to Principles of Energy Efficiency

FRANCESCO MANCINI – SIMONA SALVO – ROSA TOSCANO

¹ Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, Università La Sapienza, RM

² Dipartimento di Storia, disegno e restauro dell'architettura, Università La Sapienza, RM

³ Architetto libero professionista, RM

CONSUMI ENERGETICI ED EPOCA DI COSTRUZIONE

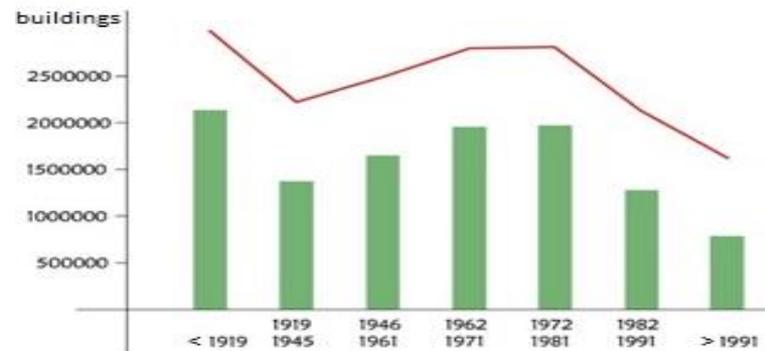
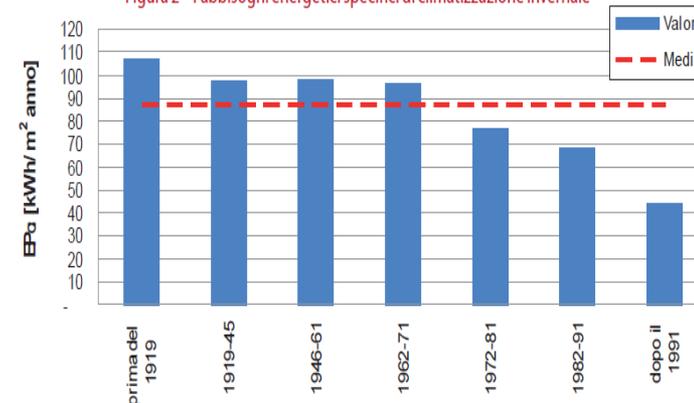


Figura 2 - Fabbisogni energetici specifici di climatizzazione invernale

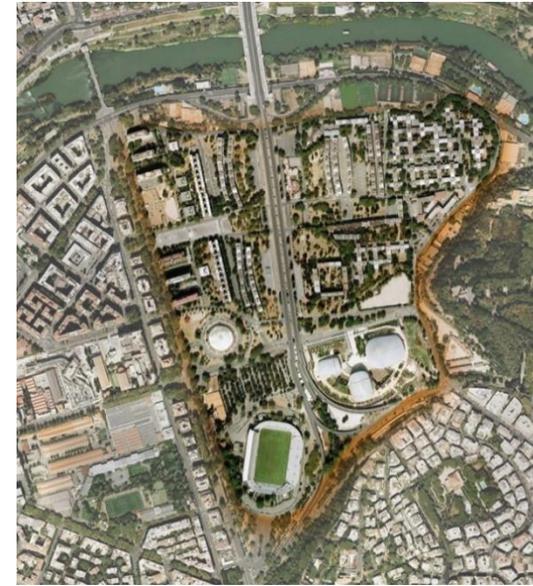


- Boom edilizio anni Sessanta e Settanta
- Attenzione alla quantità piuttosto che alla qualità
- Nessuna attenzione o legge volta al risparmio energetico
- Distinguere fra gli edifici di “edilizia corrente” e quelli di pregio architettonico o di valore storico riconosciuti quali “beni culturali”
- *Gli Stati membri possono fare eccezione in materia energetica per edifici protetti in virtù del loro particolare valore architettonico o storico*



IL VILLAGGIO OLIMPICO DI ROMA

- Costruito negli anni 1958-59 in occasione dei Giochi Olimpici di Roma nel 1960
- Non solo per le Olimpiadi ma dopo l'evento abitazioni da assegnare alle famiglie di dipendenti pubblici
- Progetto affidato a Luigi Moretti, Adalberto Libera, Vittorio Cafiero, Amedeo Luccichenti e Vincenzo Monaco fra i più qualificati e apprezzati architetti dell'epoca
- Dare al Villaggio una propria organicità architettonica ed urbanistica, facendo ricorso ai capisaldi del linguaggio moderno dell'architettura, segnatamente la facciata e la pianta libera, il tetto piano, le finestre a nastro e il sollevamento dell'edificio da terra su *pilotis*, e uniformando la scelta dei materiali per il rivestimento e per gli infissi: *il grigio del cemento, il rosa dorato del cotto che riveste i pannelli di muratura, il bianco degli infissi metallici unificati nelle misure*".





IL VILLAGGIO OLIMPICO DI ROMA

- Trasformazioni attuate per sopperire alle carenze degli edifici, correlate alla tecniche costruttive dell'epoca, e oggi sempre più incoraggiate da una diversa percezione del *comfort* ambientale
- Senza un adeguato programma di riqualificazione globale, ogni intervento rischia di intaccare quei valori storici e architettonici che il Villaggio Olimpico rappresenta
- Studio per la definizione di Linea Guida per gli interventi di riqualificazione energetica sugli edifici storici del Villaggio.



1
CHIUSURA BALCONI
INFISSO ORIGINARIO



2
CHIUSURA BALCONI



3
CHIUSURA BALCONI
RIPROPOSIZIONE PROSPETTO OVEST



4
CHIUSURA BALCONI
TENDAGGI ESTERNI
INFISSO ORIGINARIO



5
CHIUSURA BALCONI
TENDAGGI ESTERNI



6
CHIUSURA BALCONI
TUBO DI SCARICO FUMI DELLA CALDAIA A GAS



7
CHIUSURA BALCONI
INFISSO ORIGINARIO
CONSERVAZIONE DELLA PARTIZIONE



8
CHIUSURA BALCONI
INFISSO ORIGINARIO



9
CHIUSURA BALCONI
INFISSO ORIGINARIO

CASI ANALOGHI /1



Bologna – Quartiere Barca (1962)

Concorso di idee

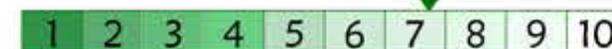
Consumi: stato di fatto 241 kWh/ mq anno

Consumi: stato di progetto 26 kWh/ mq anno

VALORE STORICO-ARCHITETTONICO



VALORE DELL' INTERVENTO



L' intervento tecnologico mira al mantenimento del suo aspetto materico originario, caratterizzato dal *rivestimento esterno in laterizio* che conferisce al fabbricato il **valore storico** che gli viene oggi riconosciuto.

Isolamento interno a cappotto . Strato isolante sp. 22mm installato tra due lame d' aria statica di 20 mm

Isolamento dei solai con materassino in feltro isolante di aerogel di 0,6 cm di spessore, posato sopra al solaio originario in laterocemento



Nuovi pacchetti in copertura, stratigrafia delle pareti differenziata a seconda dell' orientamento, nuovi

Nuove finiture esterne

Pannelli fotovoltaici in copertura

Serra solare



CASI ANALOGHI /2



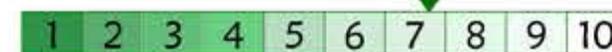
Berlino – Quartiere Marzahn-Hellersdorf (1970)
Progetto di recupero

- Isolamento termico
- Sostituzione infissi
- Solare termico
- Solare fotovoltaico
- Da 220 kWh/m²a a 110 kWh/m²a

VALORE STORICO-ARCHITETTONICO

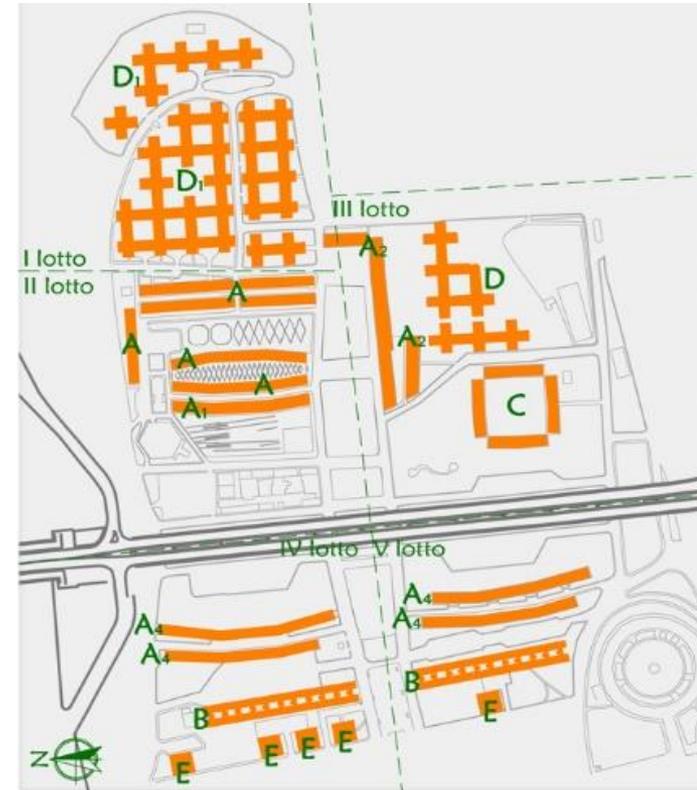


VALORE DELL' INTERVENTO



LINEE GUIDA PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

- Rispettare il valore storico-architettonico dei manufatti significa conservare materialmente gli elementi architettonici e costruttivi che definiscono il valore dell'architettura in oggetto
- Per il Villaggio Olimpico di Roma, significa tutelare le seguenti caratteristiche:
 - il rivestimento esterno in cortina di laterizi;
 - la modularità e gli spessori degli elementi che costituiscono le finestre a nastro;
 - la leggibilità delle travi a vista del piano pilotis;
 - la leggibilità del vuoto e del pieno dei prospetti.
- Considerare i vari tipi edilizi che caratterizzano il quartiere e trovare una soluzione tecnica che consenta di adattare l'intervento di riqualificazione alla situazione specifica



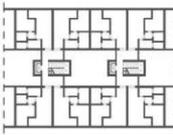
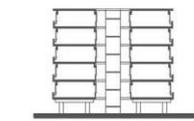
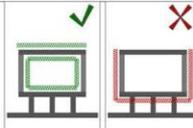
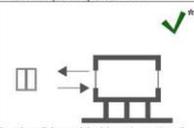
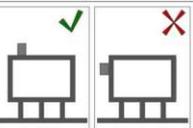
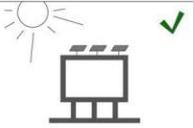
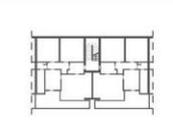
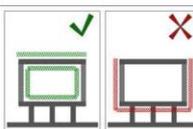
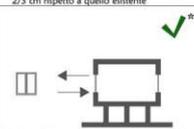
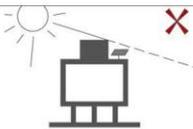
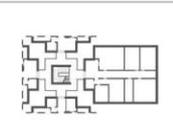
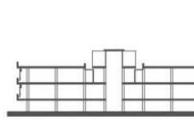
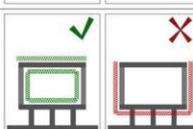
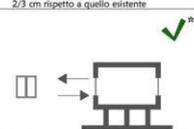
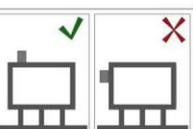
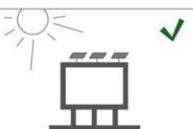
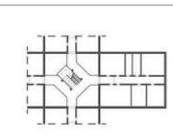
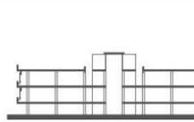
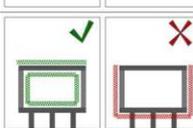
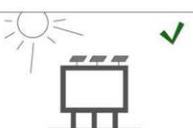
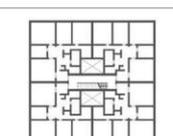
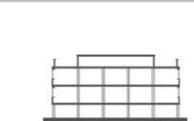
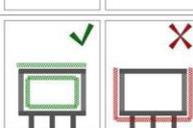
MATRICE DEGLI INTERVENTI 1/2

<p>TIPOLOGIA A</p>								
<p>TIPOLOGIA A1</p>								
<p>TIPOLOGIA A2</p>								
<p>TIPOLOGIA A4</p>								

* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

1. coibentazione delle strutture opache orizzontali dall'esterno, consentita solamente per il solaio di copertura;
2. coibentazione delle strutture opache verticali e orizzontali dall'interno;
3. sostituzione degli infissi, solamente se il telaio rispetta in dimensione (con un margine di tolleranza di 2 cm), forma e colore quello esistente;
4. sostituzione degli impianti di riscaldamento con altri più efficienti, posizionati in copertura o in vani non direttamente visibili dall'esterno;
5. installazione di pannelli fotovoltaici posizionati in copertura o in vani non direttamente visibili dall'esterno.

MATRICE DEGLI INTERVENTI 2/2

<p>TIPOLOGIA B</p> 						
<p>TIPOLOGIA C</p> 						
<p>TIPOLOGIA D</p> 						
<p>TIPOLOGIA D1</p> 						
<p>TIPOLOGIA E</p> 						

* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

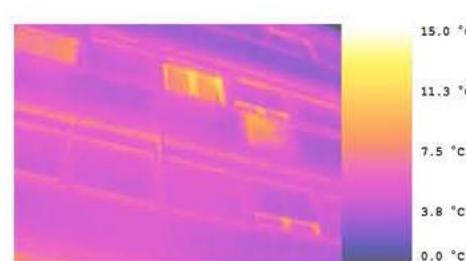
* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

* solo se l'altezza del telaio varia massimo di 2/3 cm rispetto a quello esistente

1. coibentazione delle strutture opache orizzontali dall'esterno, consentita solamente per il solaio di copertura;
2. coibentazione delle strutture opache verticali e orizzontali dall'interno;
3. sostituzione degli infissi, solamente se il telaio rispetta in dimensione (con un margine di tolleranza di 2 cm), forma e colore quello esistente;
4. sostituzione degli impianti di riscaldamento con altri più efficienti, posizionati in copertura o in vani non direttamente visibili dall'esterno;
5. installazione di pannelli fotovoltaici posizionati in copertura o in vani non direttamente visibili dall'esterno.

CASO STUDIO: EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (TIPOLOGIA A)



Rilevamento dei terminali degli impianti di riscaldamento posizionati sulla parete esterna



Differenza di dispersione termica tra un cassonetto isolato e uno non isolato



CASSONETTO ISOLATO

CASSONETTO NON ISOLATO

Struttura	Trasmittanza	Condensa interstiziale	Condensa superficiale
	[W/(m ² K)]		
Pareti esterne	1,217	No	No
Pareti interne divisorie tra l'appartamento e il vano scala (tipologia 1)	1,186	No	No
Pareti interne divisorie tra l'appartamento e il vano scala (tipologia 2)	1,877	No	No
Solaio su piano pilotis	1,408	No	No
Solaio di copertura	1,673	Sì (evapora in estate)	No
Infissi	5,86		No



CASO STUDIO: EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (TIPOLOGIA A)



- A. coibentazione delle strutture opache verticali, del solaio di copertura, del solaio su pilotis
- B. sostituzione di tutti gli infissi con altri più efficienti
- C. A+B
- D. A+B + installazione di un impianto con pompa di calore aria-acqua, pavimento a pannelli radianti, ventilconvettori e serbatoio d'accumulo per ACS
- E. D ma con interventi minimi sugli infissi ad ovest ma aggiunta di guarnizioni e isolamento del cassonetto.

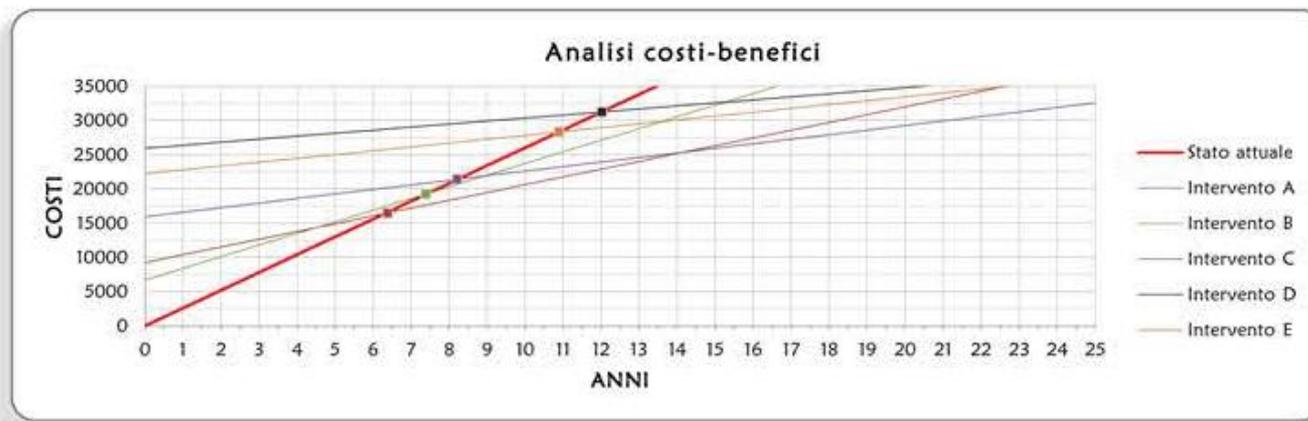
Esposizione	Alloggi a sud			Alloggi est-ovest			Alloggi a nord		
	I	II-III	IV	I	II-III	IV	I	II-III	IV
Piani	I	II-III	IV	I	II-III	IV	I	II-III	IV
Stato attuale	273	186	278	269	161	266	282	198	287
EP _{Cl} [kWh/(m ² a)] (Cl.energ.)	(G)	(G)	(G)	(G)	(G)	(G)	(G)	(G)	(G)
Intervento A	127	108	120	108	109	109	200	109	121
	(F)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(G)	(E)	(E)
Intervento B	203	114	201	200	91,8	192	209	119	204
	(G)	(E)	(G)	(G)	(E)	(G)	(G)	(E)	(G)
Intervento C	67,6	57,1	70,7	64,3	56	66,1	68,2	57,9	70,7
	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)
Intervento D	45,2	40,3	46,1	46	43	46,8	45,4	41,1	48,2
	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)	(B)
Intervento E	57,5	52,2	58,1	58,9	54,1	59,7	56,3	53,1	57,1
	(C)	(B)	(C)	(C)	(B)	(C)	(C)	(B)	(C)

EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (espos. NORD, EST-OVEST, SUD)

PRIMO PIANO

Sup. in pianta	90m ²		Intervento A	Intervento B	Intervento C	Intervento D*	Intervento E*
Sup. vetrata	20.3m ²	Costo totale dell' intervento	9.246 €	6.699 €	15.945€	25.945€	22.219€
Sup. opaca verticale	62m ²	Risparmio in bolletta / a (risc.+ACS)	1.464 € (rispetto a 2.602 €)	899 € (rispetto a 2.602 €)	1.936 € (rispetto a 2.602 €)	2.160 € (rispetto a 2.602 €)	2.039 € (rispetto a 2.602 €)
Sup. opaca orizzontale	180m ²						
Volume	270m ³						

* L' impianto installato può essere utilizzato anche nella stagione estiva ma i valori si riferiscono al solo riscaldamento e alla produzione di ACS

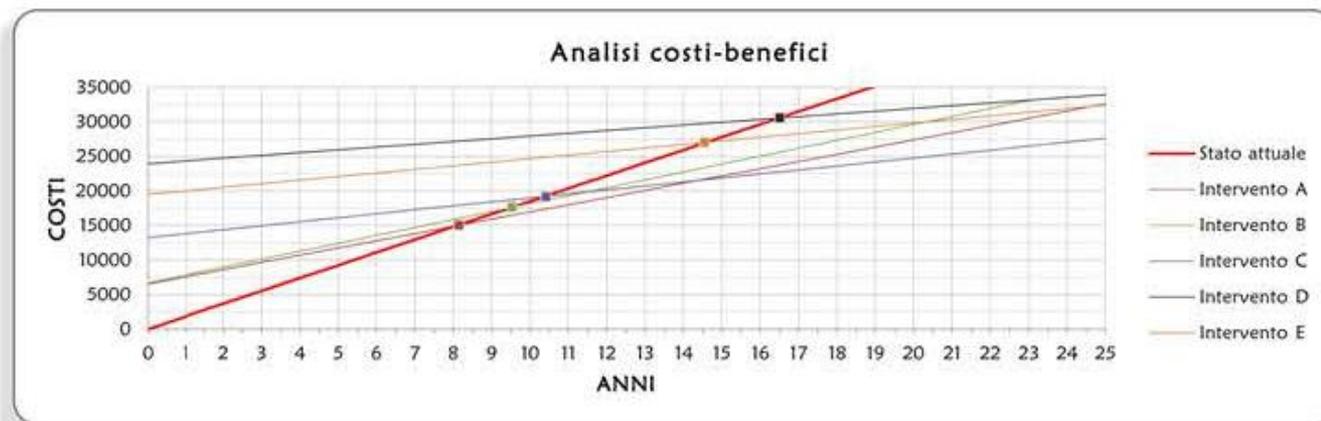


EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (espos. NORD, SUD)

PIANI SECONDO E TERZO

Sup. in pianta	90m ²		Intervento A	Intervento B	Intervento C	Intervento D*	Intervento E*
Sup. vetrata	20.3m ²	Costo totale dell' intervento	6.546 €	6.699 €	13.245€	23.945€	19.519€
Sup. opaca verticale	62m ²	Risparmio in bolletta / a (risc.+ACS)	810 € (rispetto a 1.852€)	705 € (rispetto a 1.852€)	1.276 € (rispetto a 1.852€)	1.452 € (rispetto a 1.852€)	1.335 € (rispetto a 1.852€)
Sup. opaca orizzontale	180m ²						
Volume	270m ³						

* L' impianto installato può essere utilizzato anche nella stagione estiva ma i valori si riferiscono al solo riscaldamento e alla produzione di ACS

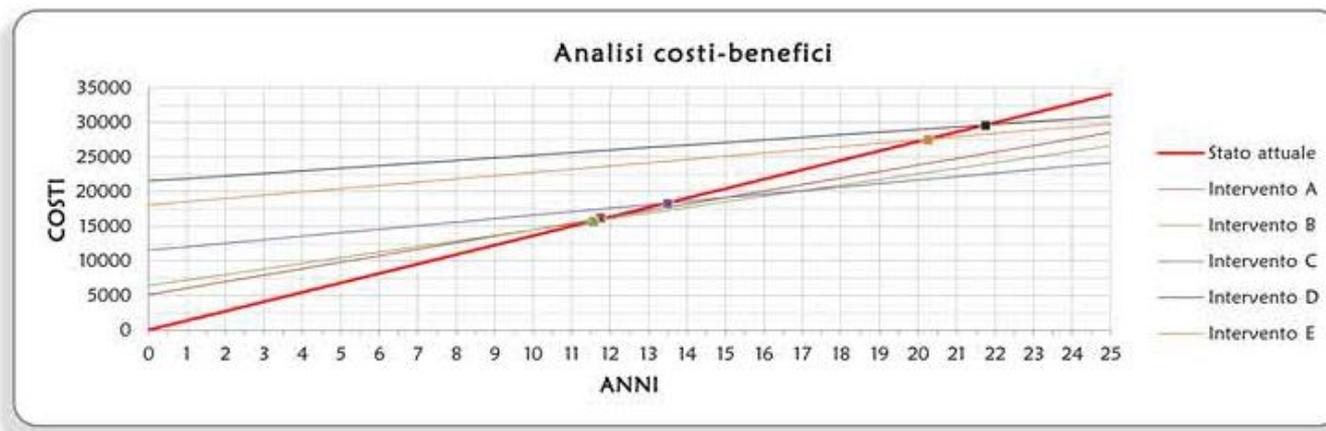


EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (espos. EST-OVEST)

PIANI SECONDO E TERZO

Sup. in pianta	80m ²		Intervento A	Intervento B	Intervento C	Intervento D*	Intervento E*
Sup. vetrata	19.4m ²	Costo totale dell' intervento	5.122 €	6.402 €	11.524 €	21.524 €	18.086€
Sup. opaca verticale	34m ²	Risparmio in bolletta / a (risc.+ACS)	427 € (rispetto a 1.363 €)	555 € (rispetto a 1.363 €)	856 € (rispetto a 1.363 €)	991 € (rispetto a 1.363 €)	895 € (rispetto a 1.363 €)
Sup. opaca orizzontale	160m ²						
Volume	240m ³						

* L' impianto installato può essere utilizzato anche nella stagione estiva ma i valori si riferiscono al solo riscaldamento e alla produzione di ACS



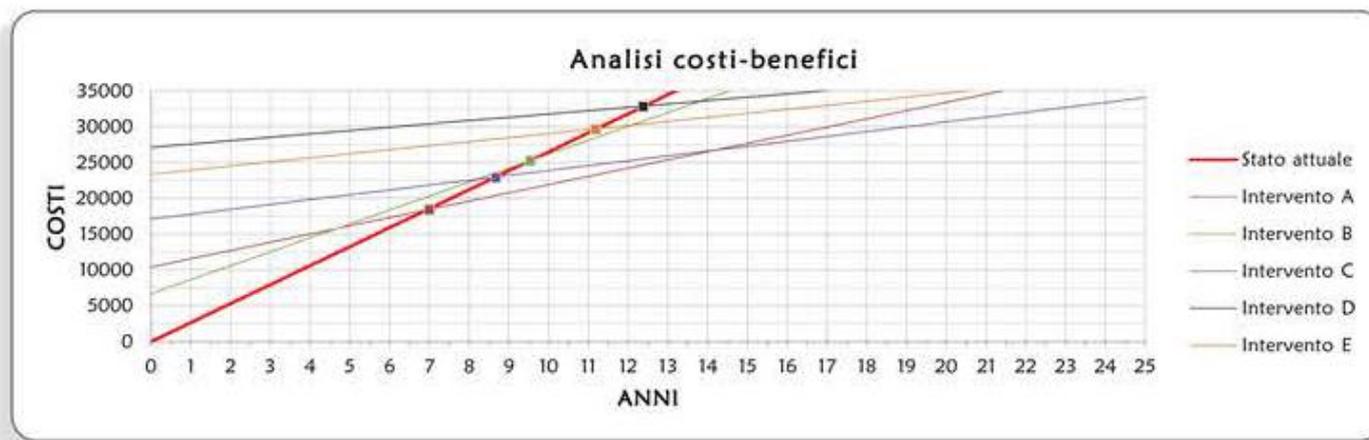
EDIFICIO IN VIA UNIONE SOVIETICA (espos. NORD, EST-OVEST, SUD)

ULTIMO PIANO

Sup. in pianta	90m ²
Sup. vetrata	20,3m ²
Sup. opaca verticale	62m ²
Sup. opaca orizzontale	180m ²
Volume	270m ³

	Intervento A	Intervento B	Intervento C	Intervento D*	Intervento E*
Costo totale dell' intervento	10.416 €	6.699 €	17.115 €	27.115 €	23.389 €
Risparmio in bolletta / a (risc.+ACS)	1.501 € (rispetto a 2.651€)	704 € (rispetto a 2.651€)	1.973 € (rispetto a 2.651€)	2.183 € (rispetto a 2.651€)	2.086 € (rispetto a 2.651€)

* L' impianto installato può essere utilizzato anche nella stagione estiva ma i valori si riferiscono al solo riscaldamento e alla produzione di ACS





CONCLUSIONI

- La riqualificazione dell'edilizia storica e di pregio come equilibrio tra risparmio energetico e rispetto delle caratteristiche architettoniche
- Linee Guida appropriate: nel caso del Villaggio Olimpico di Roma un attento esame delle caratteristiche storico-architettoniche ha consentito di procedere alla stesura di alcune linee guida che individuano interventi su vari elementi e con costi e benefici diversi in grado di dare una risposta efficace e variegata al problema.
- Le soluzioni proposte sono frutto di un compromesso: non si raggiunge il massimo della prestazione energetica, ma si è potuto constatare che il rispetto delle peculiarità non è un ostacolo al raggiungimento di prestazioni di buon livello.