



**L'edificio a torre** ospita 20 alloggi in affitto permanente calmierato e locali per attrezzature pubbliche al piano terra ed è il primo fabbricato di edilizia sociale realizzato a Firenze con altissime prestazioni in termini di efficienza energetica, **classe A certificazione secondo D.M. 26.06.2009.**

**L'indice di prestazione energetica** per la climatizzazione invernale Epi espressa in kWh/mq. anno è pari a 24,45 con una riduzione di oltre il 50% rispetto ai parametri normativi anno 2010 (l'indice di prestazione energetica medio di un alloggio costruito negli anni '80 e '90 è ben oltre i 100 kWh/mq. anno e l'80% degli edifici di abitazione in Italia ha un consumo di oltre 150 kWh/mq. anno!). L'edificio ha un indice di prestazione energetica globale (Epgl) di 33,36 kWh/mq anno pari alla **classe energetica A.**

**Tale risultato,** a fronte dei ridotti limiti di spesa che caratterizzano l'edilizia sociale, è stato raggiunto con l'adozione di un metodo progettuale e operativo originale, basato sulla puntuale rilevazione delle caratteristiche climatiche dell'area di intervento

e sull'utilizzo coordinato di accortezze progettuali e di tecnologie costruttive e materiali innovativi.

**L'edificio è stato progettato** e costruito per risparmiare energia, preoccupandosi del clima invernale ma cercando anche di garantire condizioni di confort abitativo durante il periodo estivo, difendendosi quindi sia dal freddo che dal caldo.

**Durante il periodo invernale** il risparmio è ottenuto grazie all'elevata inerzia termica delle murature, delle coperture ad elevato isolamento termico, degli impianti termici con caldaie ad alto rendimento a condensazione e dall'utilizzo dell'apporto energetico del soleggiamento invernale, con sistemi solari attivi e passivi.

**Durante il periodo estivo** viene utilizzata l'inerzia termica delle pareti e della copertura microventilata, si controlla l'apporto energetico da soleggiamento estivo grazie agli aggetti della copertura e i brise-soleil (ombreggiatura) e si utilizza il sistema di ventilazione naturale per il raffrescamento degli spazi interni attraverso le torri di ventilazione.

**un metodo operativo così sintetizzabile:**



**POCHI SOLDI**



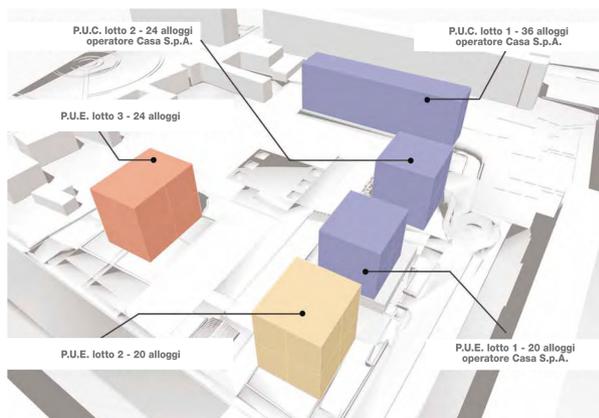
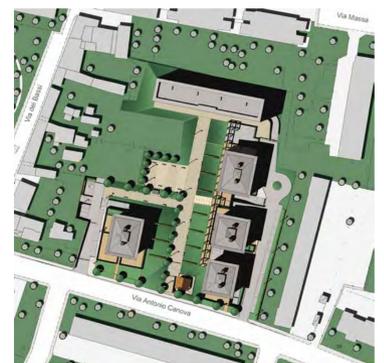
**MOLTO BUON SENSO**



**QUALCHE IDEA**

**SOLUZIONI PROGETTUALI E TECNICHE ADOTTATE:**

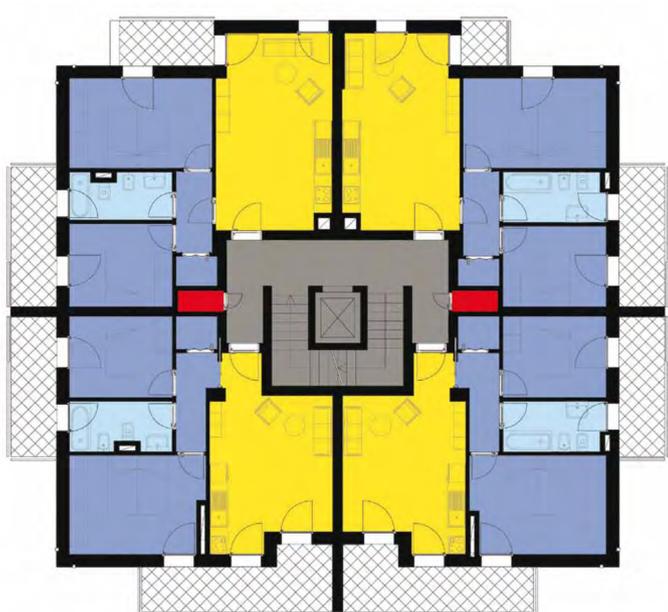
1. Progettazione coordinata e basata sulla conoscenza/rilevazione delle condizioni climatiche del sito al fine di esaltare gli aspetti positivi e minimizzare quelli problematici
2. Torri di ventilazione
3. Eliminazione dei ponti termici delle parti strutturali aggettanti
4. Pareti a cassetta con isolamento esterno a cappotto
5. Infissi in alluminio ad elevatissimo isolamento termico e acustico
6. Schermature per l'ombreggiamento estivo
7. Impianto termico con caldaia a condensazione e terminali a pannelli radianti
8. Impianto fotovoltaico per uso condominiale
9. Impianto solare termico



**r.u.p.:** Arch. Vincenzo Esposito (CASA SpA)  
**progetto:** Arch. Riccardo Roda (EOS Consulting)  
**progetto strutture:** Ing. Angela Bevilacqua (CASA SpA)  
**progetto impianti:** Ing. Dimitri Celli (CASA SpA)  
**direzione lavori:** Geom. Andrea Masini con Geom. Pietro Benucci, Geom. Giovanni Ricca (CASA SpA)



# LE TORRI DI VENTILAZIONE



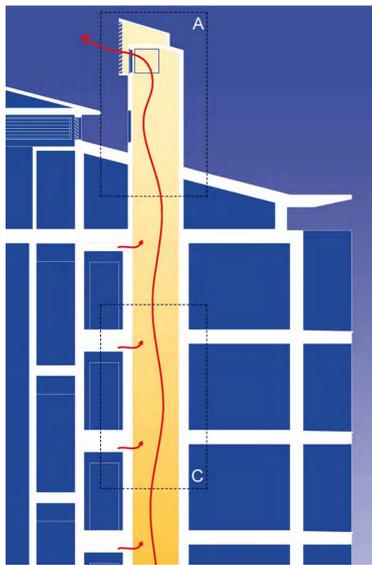
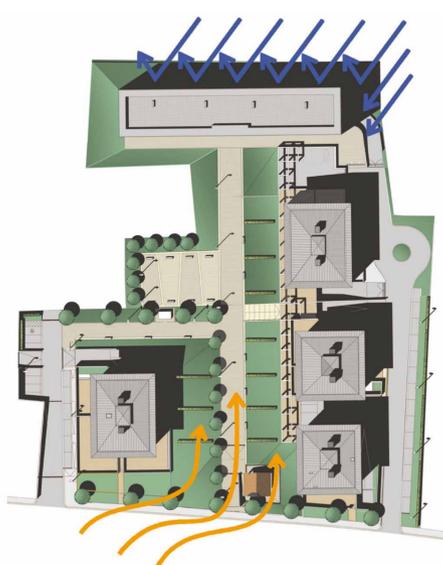
**L'intervento prevede** come integrazione alle soluzioni passive e attive per il risparmio energetico, un sistema di ventilazione naturale per il raffrescamento degli spazi interni, attraverso la realizzazione di "camini di ventilazione".

**Il funzionamento del sistema** si basa sull' "effetto camino": l'aria immessa dalle bocchette esterne, poste nel soggiorno di ogni appartamento, viene estratta da una ulteriore bocchetta regolabile posizionata sulla porta di ingresso, che convoglia la corrente, attraverso canalizzazioni insonorizzate, nel camino verticale principale.

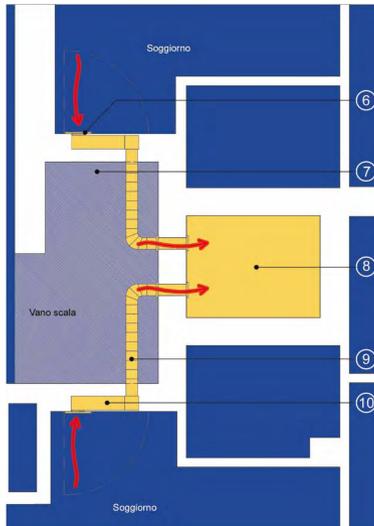
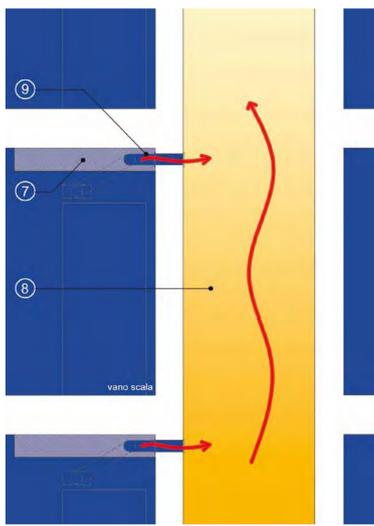
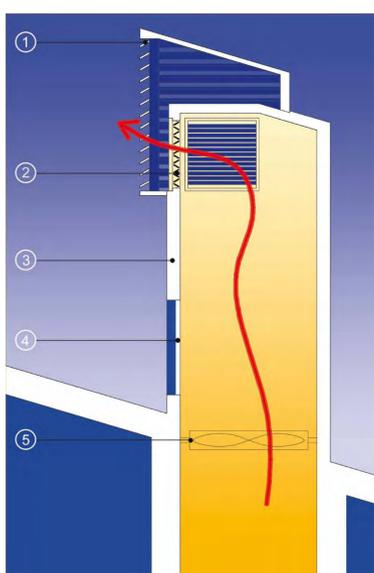
La "torre di ventilazione" arriva in copertura ad una altezza che massimizza il tiraggio naturale, l'aria calda viene quindi espulsa intercettando le brezze estive presenti in quota. La colonna prevede in sommità una serranda di chiusura, regolata attraverso un dispositivo elettrico, per arrestare il funzionamento durante le stagioni fredde.

pianta piano tipo

- zona giorno
- servizi igienici
- zona notte
- canale di ventilazione



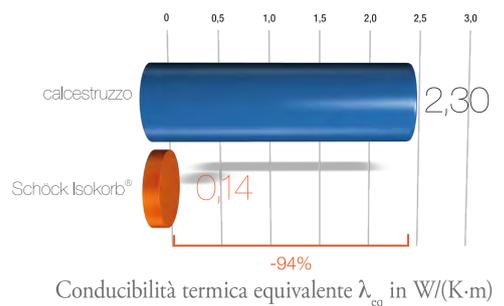
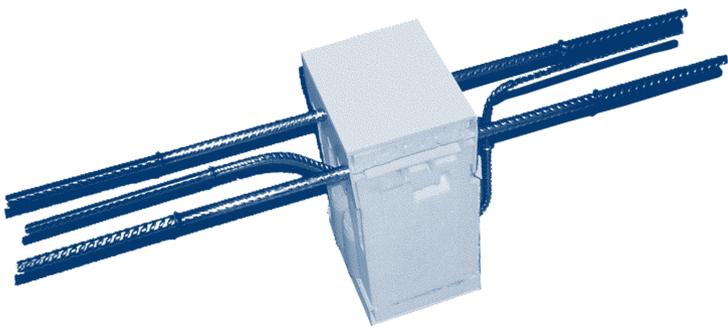
1. Struttura metallica grigliata
2. Dispositivo di regolazione stagionale dell'apertura del condotto
3. Pareti del camino in blocchi di cls alleggerito
4. Porta per accesso
5. Ventilatore assiale con pressostato differenziale
6. Bocchetta di aspirazione dell'aria con chiusura meccanica
7. Controsoffitto
8. Camino di ventilazione
9. Condotto di immissione aria isolato acusticamente
10. Sistema di areazione silenziato



la bocchetta di presa d'aria nell'appartamento collegata al camino di ventilazione



## ELIMINAZIONE DEI PONTI TERMICI DEGLI AGGETTI



**Isolamento a taglio termico**  
dei balconi con sistema  
Isokorb Schöck

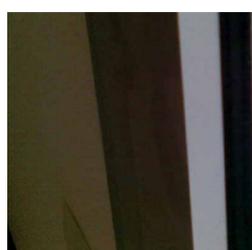


## PARETI ESTERNE A CASSETTA CON ISOLAMENTO A CAPPOTTO



**Parete a cassetta**  
con isolamento termico esterno  
a cappotto spessore totale cm 40

## INFISSI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO



**Infissi** in alluminio con  
vetro 44.2 + 20 Argon + 55BE Uvetro = 1.1 W/mq k



# L'OMBREGGIATURA



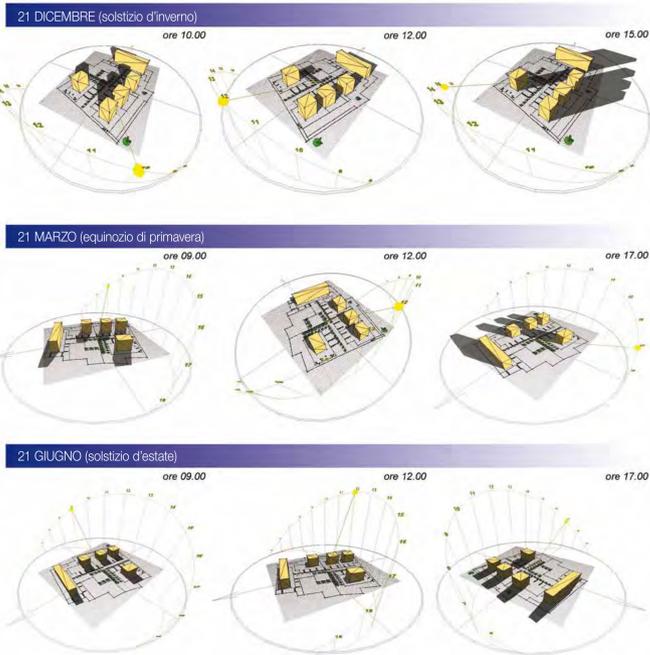
**I Brise-Soleil** realizzati in alluminio verniciato costituiscono la schermatura solare dei fronti.



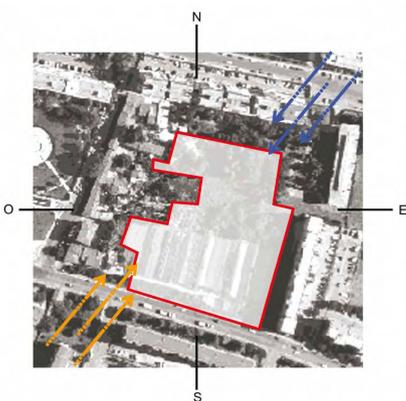
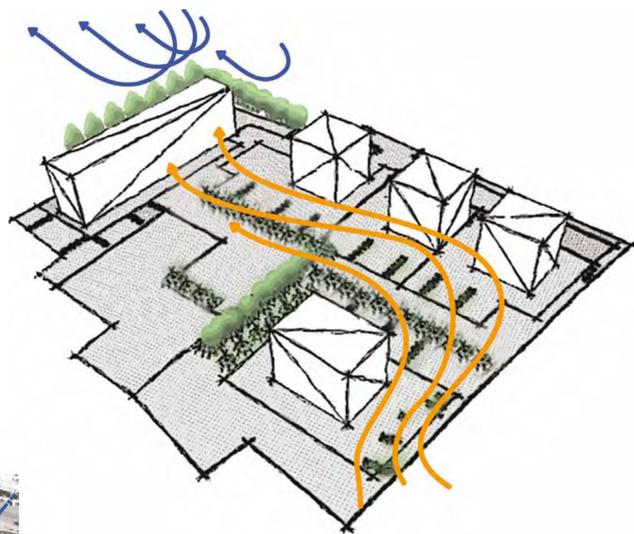
**Attraverso simulazioni** in situazioni limite (solstizi) e in condizioni intermedie (equinozi) è stato possibile studiare la corretta installazione dei frangisole rispetto ai fronti sud, ovest ed est ed il dimensionamento dei profili per massimizzare l'irraggiamento nei mesi invernali e ridurlo notevolmente nei mesi estivi



## Analisi della radiazione solare



## Analisi delle schermature solari



## Analisi dei venti

La configurazione planimetrica crea uno spazio centrale chiuso su tre lati. Esso favorisce la penetrazione delle brezze estive provenienti da sud, sud-ovest, e riduce l'impatto dei venti invernali, grazie al posizionamento strategico di quinte edilizie.



## IMPIANTO TERMICO

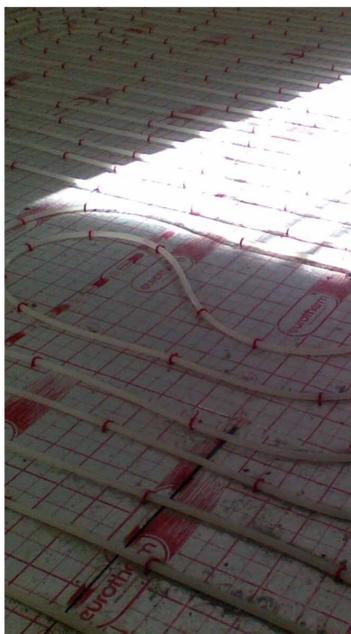


**L'impianto termico** è centralizzato con caldaia a condensazione e terminali a pannelli radianti con sistema di contabilizzazione singolo per ogni alloggio



In alto: le caldaie a condensazione  
Sopra: i boiler per uso sanitario collegati ai pannelli solari  
A destra in alto: le pompe di circolo dell'impianto termico  
A destra: i collettori di contabilizzazione per ogni unità immobiliare

## PANNELLI RADIANTI



**Impianto di riscaldamento** a pavimento con pannelli radianti a lastra piana in poliuretano con conducibilità termica 0,024 W/m K  
Spessore lastra mm.46

Temperatura acqua in impianto a pannelli radianti: 40-45°  
Temperatura acqua in impianto tradizionale: 70°



**eurotherm**  
radiant comfort systems

## PANNELLI SOLARI



**Impianto fotovoltaico** condominiale

**Impianto solare** termico a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria



# UN ESEMPIO CONCRETO DI HOUSING SOCIALE SOSTENIBILE

**I venti alloggi** in affitto permanente a canone calmierato (affitto mensile da 405 a 544 euro) costituiscono un esempio concreto della possibilità di realizzare housing sociale senza la necessità di contropartite esterne, come alloggi da vendere.

**L'intervento** è stato finanziato in parte con mutuo assunto da Casa S.p.A. e in parte con finanziamento in conto capitale della Regione Toscana, che ha contribuito anche al finanziamento della

struttura pubblica al piano terra.

**Casa S.p.A.**, che ha operato come società di servizi per le politiche abitative del comune, coprirà il mutuo con i canoni di locazione per 10 anni e gli alloggi rimarranno di proprietà del Comune. Casa S.p.A. ha inoltre partecipato al bando regionale per i "Distretti Abitativi ad Altissima Efficienza Energetica" e si è aggiudicata un finanziamento di € 277.501,00.

## IL MODELLO FUNZIONALE

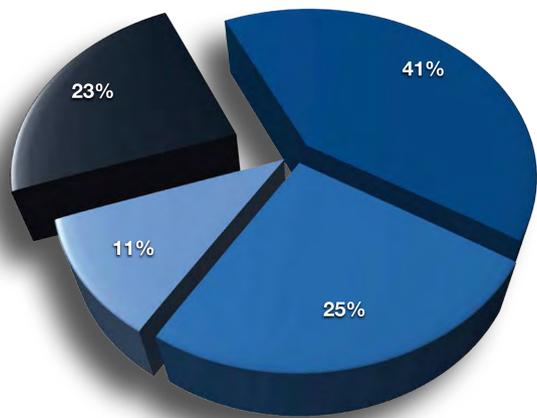


## COSTI E FINANZIAMENTI

**costo globale dell'intervento:**  
(20 alloggi + attrezzature): € 2.523.675,00

**costo di costruzione:**  
(20 alloggi + attrezzature): € 1.936.163,00

**costo globale medio:**  
per alloggio: € 94.533,00



- € 585.864 CASA SPA finanziamento bancario
- € 1.026.429 REGIONE TOSCANA in conto capitale (programma affitto)
- € 633.400 REGIONE TOSCANA in conto capitale (attrezzature pubbliche)
- € 277.501 REGIONE TOSCANA in conto capitale (distretti ad altissima efficienza energetica)



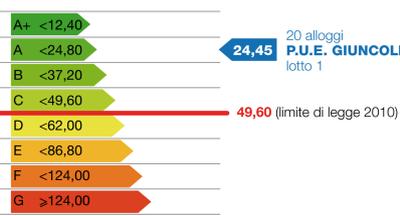
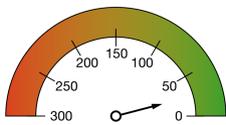
# CERTIFICAZIONE ENERGETICA

**L'indice di prestazione energetica** per la climatizzazione invernale Epi espressa in kWh/mq anno è pari a 24,45 con una riduzione di oltre il 50% rispetto ai parametri normativi anno 2010 (l'indice di prestazione energetica medio di un alloggio costruito negli anni '80 e '90 è ben oltre i 100 kWh/mq anno e l'80% degli edifici di abitazione in Italia ha un consumo di oltre 150 kWh/mq anno!).

**Con un rapporto di forma dell'edificio** (superficie su volume) di 0,483 - un Epi (energia primaria invernale) di 24,45 kWh/mq anno e un indice Epacs (energia per la produzione di acqua calda sanitaria) di 8,91 kilowatt ora metro quadro anno, si raggiunge un indice di prestazione energetica globale (Epgl) di 33,36 kWh/mq anno, pari alla **classe energetica A**.

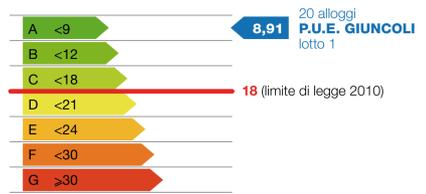
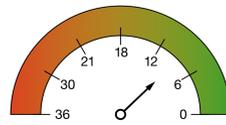
## PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE (EPI)

(espressa in kWh/mq anno)



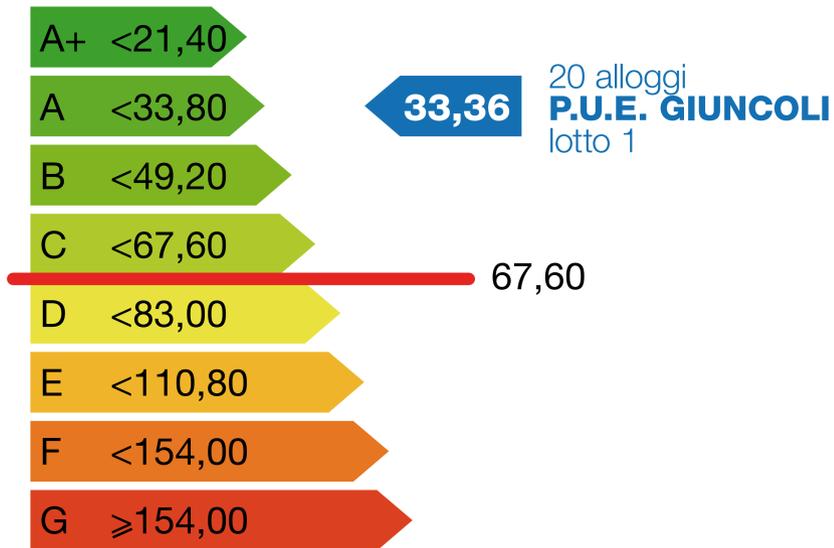
## PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA (EPACS)

(espressa in kWh/mq anno)



## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(espressa in kWh/mq anno)



# INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA

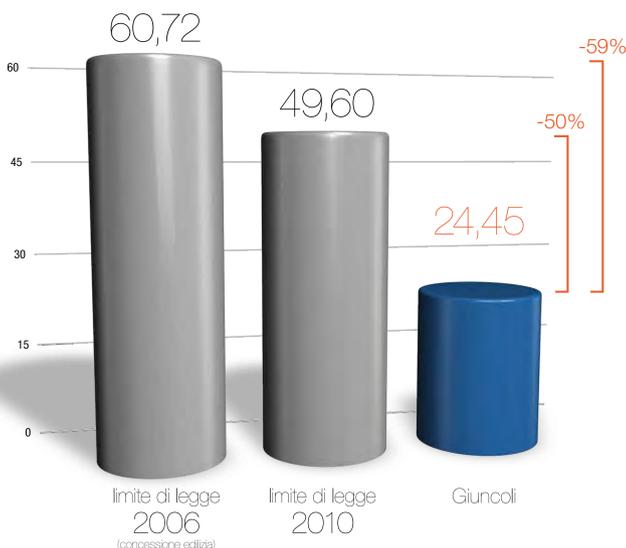
Epi - Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale [kWh/mq anno]



Alloggio di Via Canova:  
24,45 kWh/mq anno



Alloggio costruito negli anni '80 e '90: > 100 kWh/mq anno



**La progettazione impiantistica è in accordo e sviluppo con le indicazioni contenute nelle Linee guida per l'edilizia sostenibile in Toscana della Giunta Regionale Toscana**

Rapporto dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale riferito ai limiti di legge negli anni di progettazione del fabbricato (2006) e di consegna degli alloggi (2010) con quello effettivamente realizzato nell'edificio del lotto 1 PUE Canova/Giuncoli.

