



**Sottoprogetto 2**  
**Uso delle fonti rinnovabili e progettazione energetica**

**Obiettivo Realizzativo 2.4**  
**EFFICIENZA ENERGETICA NELL'EDILIZIA ESISTENTE**  
 Responsabile di OR: Ing. Sandra Dei Svaldi, ICIE Bologna (s.deisvaldi@bo.icie.it)

**Laboratorio per l'Innovazione industriale e la Sostenibilità Energetico-Ambientale**



**Un approccio sistemico per riqualificare gli edifici esistenti**

Il laboratorio LISEA svolge la sua attività nel settore delle tecnologie e metodologie per lo sviluppo sostenibile, con particolare attenzione alla progettazione energetica (efficienza e uso di fonti rinnovabili) e all'analisi e valutazione di sostenibilità ambientale di processi e prodotti nel settore delle costruzioni.

La Linea di Ricerca "Efficienza energetica nell'edilizia esistente" ha applicato le conoscenze relative alle migliori tecnologie "energetiche" per l'edilizia, finalizzate al risparmio energetico e alla produzione di energia pulita per la riqualificazione di un edificio reale.

L'oggetto di studio è rappresentato da un edificio residenziale a torre ed un edificio gemello, ruotato rispetto al primo di 180 gradi, entrambi realizzati negli anni '70 dalla Cooperativa Murri (Cooperativa di abitazione a proprietà divisa)



Render delle due Torri da Via Vasco da Gama (Vista da Nord)



Strumenti operativi applicati nello studio

Attraverso l'applicazione e l'implementazione degli Strumenti di analisi e progetto messi a punto nella prima fase del PRRIIT (Laboratorio ERG), ovvero il "Protocollo per la valutazione energetica degli edifici" esistenti e le "Linee guida per il miglioramento dell'efficienza energetica nella riqualificazione degli edifici", sono state realizzate le seguenti attività:

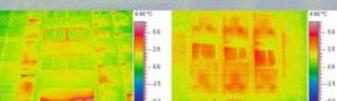
- 1) **diagnosi energetica e ambientale dell'edificio esistente** (impiego e confronto delle analisi eseguite con software diversi), con l'obiettivo di identificare i punti di reale criticità;
- 2) **proposizione di interventi per il miglioramento delle prestazioni del sistema integrato involucro-impianto** con il riferimento alle migliori tecnologie edilizie ed impiantistiche disponibili sul mercato;
- 3) **scelta della soluzione di riqualificazione energetica** dell'organismo edilizio più efficace sotto il profilo dei costi-benefici, individuata seguendo un approccio sistemico.



Confronto dei risultati della simulazione in regime dinamico dello Stato di fatto con i consumi reali



Misura della trasmittanza in opera della parete a nord (foto monitoraggio)



Indagini termografiche della facciata nord (rilevazione dei ponti termici provocati dalle dispersioni di calore in corrispondenza delle solette e dei pilastri in C.A. e dagli infissi)



Misura in opera della trasmittanza della facciata a nord (risultati conseguiti con il metodo delle Medie Progressive)

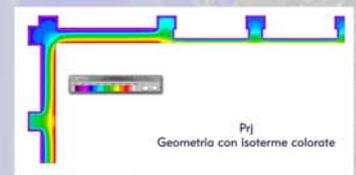
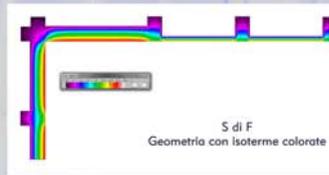


Tecnologie migliorative di cui si ipotizza l'impiego nel breve periodo (infissi ad elevate prestazioni, cappotto termico, effetto camino, impianto PV).

Nel breve periodo gli edifici sono stati ripensati secondo standard costruttivi ad alta efficienza con l'impiego di:

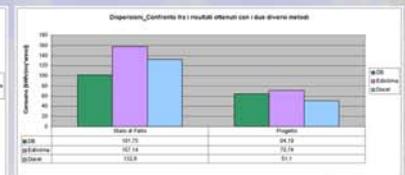
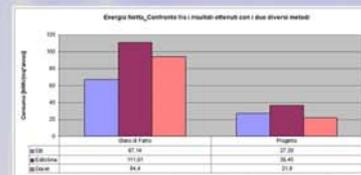
- cappotto isolante di 10 cm in EPS con grafite alle pareti esterne e ai solai su portico;
- cappotto esterno di 6 cm in EPS con grafite ai pilastri in cemento armato aggettanti rispetto al tamponamento;
- cappotto esterno di 10 cm di XPS calpestabile in copertura;
- infissi a ridotta trasmittanza termica (telaio in legno con vetro camera basso emissivo ed elevate prestazioni acustiche);
- pannelli fotovoltaici posizionati sulle torri del vano scala;
- strategie passive per il confort estivo (effetto camino attivato nel vano scala).

L'applicazione del cappotto isolante uniforme di 5 cm di EPS con grafite sui pilastri portanti in cemento armato aggettanti rispetto al tamponamento ha prodotto una diminuzione della trasmittanza in corrispondenza del ponte termico dell'8.1%.



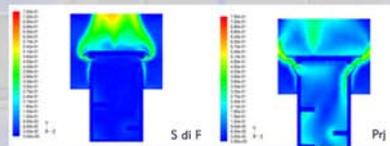
Verifica dell'efficacia dell'intervento di posa in opera del cappotto termico per la correzione dei ponti termici effettuata attraverso il SW THERM

L'intervento complessivamente porta alla riduzione del 59,2% dei consumi energetici netti (solo involucro), che passano da 67,14 kWh/m² a 27,39 kWh/m², e alla riduzione del 36,92% delle dispersioni energetiche per trasmissione e ventilazione, che passano da 101,75 kWh/m² a 64,19 kWh/m² (Elaborazione effettuata con Design Builder).

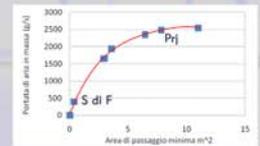


Confronto dei risultati della simulazione in regime dinamico dello Stato di fatto con l'ipotesi di intervento (Energia Utile e Dispersioni).

La simulazione termofluidodinamica al computer della ventilazione naturale effettuata nel vano scala delle torri ha evidenziato un significativo aumento della portata d'aria immessa attraverso le porte situate al piano terra (da 400g/s a 2500g/s). Dal momento che la portata d'aria che fluisce attraverso la tromba del vano scala è un indice della capacità di raffreddamento che l'effetto camino può fornire agli appartamenti che su di esso si affacciano, si può ritenere confermata l'efficacia delle strategie passive per il miglioramento del comfort estivo.



Analisi fluidodinamica del vano scala (di cui rappresentati gli ultimi piani) effettuata con il SW FLUENT nello stato di fatto (apertura finestre 15° verso interno, parapoggia a 45°) e al seguito delle strategie passive previste (apertura finestre 30° verso esterno e ampliamento oggetto copertura).



Portata d'aria immessa nello stato di fatto e di progetto.

Gli altri partner di LISEA

