

PARAGRAFO 5

Diagnosi e metodologia applicata sugli edifici campione

La metodologia di analisi adottata

La diagnosi energetica integrata alle finalità del progetto è stata strutturata per i dieci edifici campione, sedi dei rispettivi Municipi dei Comuni facenti parte dell'Unione, e per la stessa sede dell'Unione secondo una prassi semplificata che è consistita in:

Fase 1: reperimento e raccolta dati

I dati necessari per la comprensione dello stato di fatto dell'edificio sono stati reperiti mediante analisi sui disegni degli edifici campione, volti alla prima comprensione della composizione dell'edificio, al suo sistema distributivo, alla sua tipologia costruttiva derivata dall'epoca di edificazione, dall'analisi dei possibili rimaneggiamenti a cui ogni elemento poteva essere stato sottoposto.

Dall'analisi delle planimetrie e di quanto fornitoci dai rispettivi uffici tecnici dei Comuni, si è passati, quindi, alla fase di sopralluogo, con l'obiettivo sia di individuare ogni aspetto di incongruenza riscontrato dalla fase di analisi dei progetti e delle planimetrie, sia di verificare lo stato attuale della costruzione ed il suo stato di conservazione. Altro aspetto desumibile dai sopralluoghi e dai rilievi che ne sono derivati era la ricerca di tutte le informazioni a livello non più di involucro ma di impianti che caratterizzavano l'edificio. Inoltre, si sono individuati tutti i possibili fattori esogeni che potevano avere correlazioni con lo stato attuale dell'edificio, come ad esempio l'analisi del microclima in cui sorgono i campioni studiati.

La fase di raccolta ed analisi dei consumi elettrici e termici, reperimento delle informazioni sulle diverse tipologie di impianti presenti, sul loro utilizzo e regolazione è stata lasciata al Politecnico di Torino e solo a seguito dei risultati pervenuti dai due dipartimenti che si occupano della loro valutazione si passerà ad una fase di confronto atta a fornire lo specchio conoscitivo completo dell'edificio.

Fase 2: analisi strumentale

Sulla base delle informazioni desunte dai primi passaggi si è passati ad una serie di analisi termografiche e relativa stesura dei report. I rilievi termografici sono stati compiuti in fasce temporali differenti, sia nell'arco della stessa giornata sia in periodi diversi. Da tali indagini e rilievi si sono compensate tutte le informazioni mancanti o non reperibili a occhio nudo che hanno avuto ruolo essenziale nella stesura delle possibili applicazioni per la riqualificazione energetica dei campioni espresse sotto forma di raccomandazioni.

Le analisi termografiche sono state effettuate mediante l'ausilio di una termocamera digitale (modello FLIR System, BCAM), adottando per tutte le ispezioni lo stesso spettro cromatico per meglio individuare i comportamenti prestazionali delle strutture anche in funzione di un loro confronto. Il *range* di temperatura adottata per ogni indagine è stato valutato entro valori compresi tra i 10° e 15°, ritenuti sufficienti al fine di ottenere una serie di immagini utili per mettere in evidenza le discontinuità di temperature presenti e quindi un evidenziare comportamenti non uniformi della strutture in esame. Si ricorda che le zone più fredde, dove si presuppone la presenza di ponti termici, dovuti a differenti comportamenti dei materiali che compongono gli involucri, ed eventuali umidità latenti si alternano a zone di colorazione più omogenea, sintomo di un miglior comportamento prestazionale dell'elemento, e ancora con colorazioni via via più chiare sintomo di evidenti dispersioni di calore verso l'esterno. Tali analisi hanno dunque supportato le raccomandazioni proposte per la riqualificazione avendo difatto le immagini termografiche evidenziato le dispersioni termiche verso l'esterno dovute ai numerosi corpi finestrati e la presenza di alcuni evidenti ponti termici nei punti di raccordo tra struttura ed involucro, piuttosto che tra elementi orizzontali e/o inclinati e verticali. Nel complesso gl'involucri risultano conformi ai sistemi costruttivi delle diverse epoche di costruzioni ma bisognosi di alcuni interventi mirati per ridurre i consumi dovuti e da involucri trasparenti ed opachi obsoleti, almeno rispetto ai nuovi vigenti valori normativi, e da alcune tipologie di impianti termici soprassati.

Da tali analisi e raccomandazioni, al fine di verificarne la bontà ne sono state approfondite in particolare due, e nello specifico inerenti il caso del municipio del Comune di Pecetto e di Pino T.se, rispettivamente un edificio storico vincolato ed un edificio anni '70 in modo da avere un'idea quantificata dei possibili consumi energetici ottenibili dalle raccomandazioni stesse, pari ad una riduzione di circa il 30-35%.

Fase 3: simulazione energetica dello stato di fatto e proposte di interventi migliorativi

Conseguenza diretta di quanto raccolto è stata la verifica dello stato attuale, sotto il profilo energetico di ogni sistema edificio-impianto, mediante strumenti di simulazione dei rendimenti energetici, (strutturati secondo le procedure di calcolo delle norme UNI in materia), basati su una valutazione generale e preliminare dell'edificio, e stesura del loro stato attuale con relativo attestato di qualificazione energetica.

Il modello calibrato sullo stato di fatto di ogni edificio ha altresì permesso di

individuare rapidamente gli elementi d'involucro ed impianto che si discostano dai limiti di legge e stilare una scheda ricapitolative delle soluzioni applicabili. Tale scheda risulterà indispensabile per simulare gli effetti che si potrebbero produrre sul comportamento del sistema se questo fosse soggetto ad un intervento di riqualificazione energetica complessiva mediante l'installazione di tecnologie efficienti e/o alla sostituzione di vecchi e desueti impianti, nonché interventi di miglioramento dell'involucro esistente. Le soluzioni, così come accennato in precedenza, si sono basate su quanto fosse concretamente possibile adottare come strategia di intervento su ogni edificio, ad esempio passando dall'applicazione puntuale di isolamenti, alla cappottatura integrale dell'involucro, dalla predisposizione di adeguati blocchi impianti, alla semplice sostituzione di terminali obsoleti.

Fase 4 conclusioni

I risultati ottenuti con la simulazione dei possibili interventi applicabili ad ogni edificio, almeno nel rispetto dei valori minimi di legge, ha messo in luce come gli interventi sull'involucro edilizio, piuttosto che sul blocco impianti possano migliorarne il rendimento almeno del 30%, sia in regime invernale che estivo, che si traduce per ogni pubblica amministrazione in un risparmio economico, superati i tempi di ammortamento, da utilizzare come plus valore.

Si allegano le analisi inerenti gli edifici campione dell'Unione Collina Torinese e nello specifico per:

MUNICIPIO DI ANDEZENO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI ARIGNANO

- Inquadramento geografico e report fotografico

- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI BALDISSERO T.SE

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI MARENTINO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI MONTALDO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli

- immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI MORIONDO T.SE

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI PAVAROLO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI PECETTO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degli'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la

riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI PINO T.SE E UFFICIO TECNICO

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degl'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica

MUNICIPIO DI SCIOLZE

- Inquadramento geografico e report fotografico
- Schede di analisi dello stato di degrado degl'immobili
- Metodologia per la valutazione sullo stato energetico
- Valutazione energetica preliminare degli immobili
- Analisi termografica degli edifici
- Scheda ricapitolativa punteggi del Protocollo Sintetico Itaca
- Scheda ipotesi raccomandate per la riqualificazione energetica