



Milano, 10 aprile 2017  
OFFERTA: 17.01.003A

Tecnici di riferimento di TEP srl: Ing. Alessandro Panzeri, Ing. Valeria Erba

**Oggetto: Studio comportamento estivo per gli interventi di isolamento termico degli edifici esistenti**

Premesso che:

- il tema del comportamento estivo degli ambienti è un tema centrale nella attuali politiche di efficienza energetica degli edifici;
- il DM 26/06/15 requisiti minimi sviluppa il tema del contenimento dei consumi e della bontà dell'involucro ai fini dei requisiti di prestazione estiva attraverso i seguenti parametri:
  - o Indice di prestazione energetica limite  $EP_{C,nd}$
  - o Trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$
  - o Area solare equivalente  $A_{sol}$
  - o Requisiti di riflettanza solare minima per rivestimenti di superfici di copertura

**E non prevede** indicazioni in termini di prestazione legate alla capacità termica interna C (che influenza il coefficiente di utilizzo per il calcolo dell'  $EP_{C,nd}$ )

- il DM 26/06/15 per la certificazione energetica caratterizza l'involucro opaco attraverso due parametri:
  - o Trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$
  - o Area solare equivalente
- Il DM 24 dicembre 2015 sostituito dal DM 11 gennaio 2017, denominato CAM, introduce come parametro (con annessi dei requisiti) per i nuovi edifici o assimilabili per il comportamento estivo degli edifici:
  - o La sola capacità termica interna periodica C [kJ/m<sup>2</sup>K] verificata su singola partizioneTale indicazione sta creando molti limiti a strutture normalmente utilizzate e che gestiscono il problema estivo senza problemi. Il parametro invernale considera il fabbisogno energetico dell'edificio, in contrasto con le richieste singole legate alle strutture previste per il comfort estivo.

Per gli interventi su edifici esistenti la richiesta è di non peggiorare il parametro di Capacità termica interna areica periodica. Anche tale indicazione non è detto che debba necessariamente essere idonea per valutare il confort estivo
- Le linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale introducono ragionamenti sulle tecniche di raffrescamento passivo:
  - o Classe 1: ridurre gli apporti termici esterni (trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$ , sfasamento e attenuazione delle strutture)
  - o Classe 2: capacità di accumulo e dissipazione per mezzo della capacità termica dell'ambiente e delle strutture

Si propone di realizzare un studio dedicato al comportamento estivo di edifici esistenti soggetti a interventi di isolamento termico.

L'obiettivo principale è documentare che:

- la capacità termica interna periodica delle superfici disperdenti opache non caratterizza completamente il comportamento estivo dell'involucro esterno di un edificio, soprattutto quando il parametro viene valutato sulle singole partizioni esterne e non tenendo conto della zona termica
- Il valore di 40 kJ/m<sup>2</sup>K per singola partizione non è significativo del comfort interno estivo
- gli interventi di isolamento termico **non influenzano negativamente** il comfort estivo interno di un ambiente (ovvero il parametro capacità termica interna delle superfici esterne non è un parametro vincolante per il comfort estivo)
- gli interventi di isolamento termico **comportano un risparmio energetico** in termini di calore latente e sensibile durante il periodo di raffrescamento
- Il comportamento estivo e il comfort interno è frutto di tanti altri fattori , di cui le prestazioni estive dell'involucro opaco sono solo una piccola parte

Questa prima parte dello studio considererà solo le pareti verticali, non entrerà nel merito di strutture orizzontali.

Documentati gli obiettivi, verrà espresso un giudizio sugli attuali provvedimenti legislativi in essere, requisiti minimi, CAM e Linee di indirizzo.

Lo studio prevede quindi l'analisi sia di edifici esistenti e edifici di nuova costruzione, per categoria residenziale, uffici e scuole e in due zone climatiche.

Per gli edifici di **nuova costruzione** si prevede di eseguire due tipi di simulazioni.

1. si valuterà il comportamento estivo di 4 tipologie di edifici in due zone climatiche tenendo conto di definire 5 diverse strutture esterne: isolamento dall'esterno, blocchi in cemento cellulare, strutture leggere, blocchi cassero in legno cemento, blocchi cassero in materiale isolante.

Ogni stratigrafia esterna rispetterà i limiti di legge previsti al 2021 in base al DM 26 giugno 2015.

Dalla valutazione generale si vedrà se e come i diversi valori di capacità termica interna areica delle singole strutture influenzano il comportamento estivo dell'edificio a parità di tutte le altre condizioni progettuali previste nel rispetto delle legislazione vigente. (40 simulazioni)

2. a parità di condizioni di capacità termica areica interna (posta a 40 kJ/m<sup>2</sup>K) verranno variate tutte le altre condizioni progettuali, per valutare quanto effettivamente il singolo parametro influisce sul comportamento generale estivo. (48 simulazioni).

Per gli **edifici esistenti** si prevede di considerare due strutture di partenza: doppio tavolato con intercapedine e singolo blocco.

In questo caso si prevedono per le 4 tipologie di edifici e due zone climatiche 40 simulazioni per verificare quanto cambia il parametro di capacità termica areica interna ma soprattutto quanto cambia la condizione di comfort e efficienza energetica estiva dalla situazione iniziale a quella finale (40 simulazioni).

Per realizzare quanto sopra si prevede:

**a) Studio igrotermico monodimensionale di pareti**

Le diverse stratigrafie saranno caratterizzate attraverso le prestazioni igrotermiche invernali ed estive calcolate in modo analitico con software Pan in due zone climatiche per poter operare confronti sul comportamento invernale ed estivo a livello di componente.

**b) Simulazione del comportamento estivo di 4 edifici**

Con le stratigrafie di cui sopra verranno analizzati 4 edifici: una zona termica in condominio, in una scuola e in edificio per uffici e una villetta monofamiliare in due zone climatiche differenti con scenari che siano rappresentativi del rispetto degli attuali limiti di legge per quello che riguarda ventilazione e sistemi di oscuramento e di comportamento da parte dell'utenza.

I risultati dello studio porteranno ad analizzare per ogni simulazione

- Temperatura operante in assenza di impianto
- Consumi energetici in presenza di impianti

L'analisi verrà condotta con l'aiuto di software di simulazione dinamica TRNSYS.

Il risultato dello studio sarà la realizzazione di un rapporto tecnico di ANIT, in formato pdf, che descrive i contenuti dello studio, l'elaborazione dei dati e le conclusioni declinate sugli attuali parametri richiamati dal

- DM 26/06/2015
- CAM
- Linee di indirizzo

Tale studio completo verrà utilizzato per rispondere alle richieste degli enti normatori e indirizzare nuovi documenti legislativi.

Ogni azienda che partecipa avrà inoltre un report con i dati più dettagliati con riferimento alle tecnologie di interesse particolare.

Visto l'importanza del progetto sia dal punto di vista strategico che di impegno la proposta che faremo sarà di una quota di base per singola azienda richiedendo la partecipazione di un minimo di 4 aziende.

Di seguito riportiamo la scheda che conferma la partecipazione delle singole aziende che vi preghiamo di inviarci prima possibile compilata.

**Compenso e tempi di consegna elaborati:**

	<b>Tipologia di studio</b>	<b>Compenso Quota base per singola azienda</b>	<b>Tempi</b>
	Studio comportamento estivo	<b>2.000 € + iva</b>	80 giorni

**Condizioni di pagamento**

Il compenso è fatturato

- 50% a conferma di incarico
- 50% a consegna dell'elaborato

Il pagamento dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla fine del mese riportato in data fattura.  
In caso di gradimento della presente, Vi preghiamo di restituircela via mail controfirmata per accettazione indicando tutti i dati necessari per la fatturazione.

La presente offerta ha una validità di 30 giorni.

Con l'occasione Vi porgiamo i migliori saluti.

TEP srl  
arch. Susanna Mammi

Firma per accettazione \_\_\_\_\_

Dati per la fatturazione \_\_\_\_\_

---

---

L'azienda .....

Richiede di partecipare al Gruppo di lavoro "comportamento estivo degli edifici " e di condividere gli obiettivi e le modalità.

E si impegna al versamento della quota di 2000 euro + IVA per la realizzazione dello studio

Luogo..... Data.....

---

---