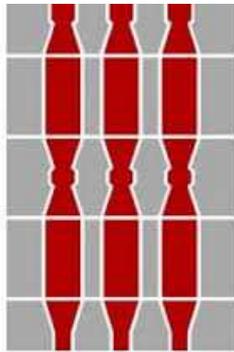


Studio Tecnico Associato Santi

Via Entrata n.25 – 06089 Torgiano (PG)



Regione Umbria



Comune di Torgiano

POR FESR 2007-2013 REGIONE UMBRIA ASSE III – ATTIVITA' B3

BANDO PER INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA NEGLI
EDIFICI PUBBLICI DI PROPRIETA' COMUNALE

INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
PALAZZETTO DELLO SPORT – via Perugia

RELAZIONE TECNICA

Torgiano, 04 ottobre 2013

Il progettista

Progettazione Impianti

Premessa

Oggetto dell'intervento è la ottimizzazione delle prestazioni energetiche del Palazzetto dello Sport, sito in Via Perugia, censito al Catasto Fabbricati del Comune di Torgiano al foglio 28, particella 2336, con categoria catastale D/6 di proprietà del Comune di Torgiano.

L'edificio realizzato negli anni 70" è costituito da una intelaiatura in c.a. e tamponatura con pannelli in cemento armato preconfezionati, con dimensioni in pianta pari a 36,30 m x 25,70 m ed una altezza fuori terra di 11,00 m, con il fronte lungo esposto a nord-ovest. Il volume interno è diviso in "area gioco" a tutta altezza 10,00 m, una "area spogliatoio e servizi" posta al disotto delle gradinate, con una altezza media di 3,00 m.

Gli interventi previsti interessano le seguenti parti dell'edificio:

- Involucro edilizio - con la sostituzione degli infissi esistenti;
- Impianto riscaldamento - con la sostituzione del generatore a gasolio con generatori a pompa di calore aria-acqua;
- Impianto d'illuminazione – con la sostituzione degli attuali corpi illuminanti a tubi fluorescenti e ad incandescenza con nuovi apparecchi a tecnologia LED .

Per i tre capitoli d'intervento, in base agli interventi previsti sono state calcolate le prestazioni energetiche globali dell'edificio, valutando per ogni singola voce il fabbisogno energetico primario ante e post operam, determinando complessivamente la riduzione del fabbisogno annuo di energia primaria per l'edificio.

Di seguito vengono illustrati le diverse scelte progettuali e gli interventi previsti per I singoli capitoli d'intervento.

1. Involucro edilizio

Attualmente l'involucro edilizio è dotato di infissi finestra in alluminio spessore 45 mm completi di vetro singolo da 4 mm, con sistema di apertura a ribalta.

Le porte di sicurezza e di accesso principale sono in alluminio spessore 45 mm completi di vetro singolo da 4 mm con finitura acidata.

In base alle caratteristiche sopra indicate gli infissi esistenti sono caratterizzati da un elevato valore di trasmittanza, non conformi con le attuali prescrizioni normative e pertanto se ne prevede la completa sostituzione con nuovi aventi caratteristiche prestazionali superiori.

L'analisi condotta sui requisiti prestazionali dei nuovi serramenti è stata effettuata in base al DLGS n. 311 del 29.12.2006, che in base alla zona climatica D prevede dei valori limite di trasmittanza U_w delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi $<$ di $2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ e una U_g dei vetri $<$ di $1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Da questi valori di riferimento si sono determinati i seguenti valori di progetto, rispettivamente:

- $U_g = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- $U_f = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- U_w non superiore a $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

L'intervento prevede la completa sostituzione degli infissi finestra e porta esistenti con nuovi infissi in alluminio a taglio termico e giunto aperto di sezione minima 52 mm, completi di vetri termoisolanti stratificati 10/11-12-10/11.

Gli elementi finestra sono apribili con sistema a ribalta, mentre le porte sono dotate di sistema di apertura antipanico e parte vetrata con finitura acidata.

2. Impianto di riscaldamento

Nell'anno 2012 è stato realizzato, all'interno del palazzetto un impianto di riscaldamento costituito da n. 3 Unità di Trattamento aria con scambio acqua/aria. La diffusione dell'aria calda all'interno dell'area di gioco avviene con l'ausilio di tubazioni in acciaio zincato spiralato e bocchette del tipo a lancio per lunga gittata.

Le UTA sono alimentate, attualmente da un generatore a gasolio di portata termica nominale pari a 300 KW.

La distribuzione del vettore termico avviene mediante tubazioni in acciaio, coibentate, che formano il circuito di mandata e ritorno. Le UTA sono collegate in derivazione dallo stesso circuito termico.

IN CENTRALE TERMICA, esiste un collettore da 6" che costituisce il circuito primario, dal quale vengono derivati n. 3 circuiti secondari, tutti con relativo circolatore, e sono denominati:

- circuito alimentazione UTA
- circuito radiatori spogliatoio

- circuito produzione acqua calda

La produzione di acqua calda sanitaria, avviene mediante l'ausilio di un bollitore da 1000 lt con serpentino di scambio interno.

Inoltre l'immobile in oggetto nel 2012 è stato dotato di un impianto fotovoltaico da circa 100,00 kWp allacciato con il regime di scambio sul posto.

DESCRIZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO ESISTENTE.

Nell'anno 2012 è stato realizzato, all'interno del palazzetto un impianto di riscaldamento costituito da n. 3 Unità di Trattamento aria con scambio acqua/aria. La diffusione dell'aria calda all'interno dell'area di gioco avviene con l'ausilio di tubazioni in acciaio zincato spiralato e bocchette del tipo a lancio per lunga gittata.

Le UTA sono alimentate, attualmente da un generatore a gasolio di portata termica nominale pari a 300 KW.

La distribuzione del vettore termico avviene mediante tubazioni in acciaio, coibentate, che formano il circuito di mandata e ritorno. Le UTA sono collegate in derivazione dallo stesso circuito termico.

IN CENTRALE TERMICA, esiste un collettore da 6" che costituisce il circuito primario, dal quale vengono derivati n. 3 circuiti secondari, tutti con relativo circolatore, e sono denominati:

- circuito alimentazione UTA
- circuito radiatori spogliatoio
- circuito produzione acqua calda

La produzione di acqua calda sanitaria, avviene mediante l'ausilio di un bollitore da 1000 lt con serpentino di scambio interno.

PROGETTO PER INTERVENTI DI MODIFICA E/O INTEGRAZIONE IMPIANTI

ESISTENTI

Considerato che il generatore a gasolio deve essere sostituito per problemi legati al cattivo funzionamento dello stesso (perdite di acqua) e per problemi legati agli elevati consumi di energia, nel progetto, si è optato per l'impiego di generatori termici in pompa di calore alimentati da energia elettrica.

La scelta è diventata ovvia ed opportuna in considerazione del fatto che è stato installato in copertura un impianto di produzione di energia elettrica con generatore FotoVoltaico.

La disponibilità di energia elettrica è di circa 120.000 KW/h annui, ampiamente sufficienti a coprire il fabbisogno energetico globale dell'immobile.

POMPE DI CALORE PREVISTE

La scelta progettuale, considerati i costi e considerato il rendimento, ricade sull'impiego di n. 6 pompe di calore da 38,281 KW di energia termica.

Il totale della potenza installata sarà di $38,281 \times 6 = 229,686$ KW Termici

L'assorbimento elettrico di ciascuna unità sarà di 8,722KW/h per un totale di $8,722 \times 6 = 52,33$ KW/h.

Il sistema viene concepito con il concetto di modularità, ogni unità entra in funzione in funzione della richiesta di potenza da parte delle unità termoventilanti.

3. Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione esistente è caratterizzato da corpi illuminanti di vecchia generazione, con a bordo lampade del tipo fluorescenti e ad incandescenza.

Il progetto prevede l'ottimizzazione e l'efficienza dei consumi energetici con la sostituzione di tutti i corpi illuminanti sia esterni all'edificio, che all'interno (area gioco, locali spogliatoio e servizi, gradinate e illuminazione di emergenza) con corpi illuminanti di ultima generazione con a bordo lampade a tecnologia LED, garantendo un livello di illuminazione, per ogni zona, conforme alle norme UNI EN 12464-1 e UNI EN 12193 .

In base a tali premesse di seguito viene riepilogato il consumo energetico ante e post operam della voce illuminazione, utile per la verifica dei benefici energetici globali dell'edificio.

Analisi consumi *ante operam*

n. corpi illuminanti	tipologia	Potenza [Watt]	ore esercizio [ore]	Consumi [Wh]
32	Plafoniera con tubo fluorescente	18	8	4.608
39	Plafoniera con tubo fluorescente	36	8	9.216
33	Plafoniera con tubo fluorescente	58	8	15.312
8	Lampade ad incandescenza	60	8	3.840
60	Plafoniera con tubo fluorescente	80	8	38.400
			totale	73.392

tab.1

Si stima una ciclo di lavoro del Palazzetto di 300 giorni/anno, con un fattore di contemporaneità $C = 0.8$, pertanto si determina un consumo annuo per l'illuminazione pari a:

$$300 \text{ gg} \times 73.392 \text{ W} \times C = 17.614,08 \text{ kWh/anno}$$

Analisi consumi *post operam*

n. corpi illuminanti	tipologia	Potenza [Watt]	ore esercizio [ore]	Consumi [Wh]
21	Proiettori LED 16x4,2W	67,2	8	537,6
14	Plafoniera LED bilampada	56	8	6.262
15	Plafoniera LED monolampada	22	8	2.640
2	Plafoniera LED bilampada	25	8	400
28	Plafoniera LED monolampada	13	8	2.912
6	Plafoniera LED bilampada	44	8	2.112
			totale	14.863,6

tab.2

Si stima una ciclo di lavoro del Palazzetto di 300 giorni/anno, con un fattore di contemporaneità $C = 0.8$, pertanto si determina un consumo annuo per l'illuminazione pari a:

$$300 \text{ gg} \times 14.863,6\text{W} \times C = 3.567,26 \text{ kWh/anno}$$

In base al confronto dei dati ante e post operam si determina una riduzione dei consumi energetici per l'illuminazione pari a 14.046,82 kWh/anno equivalente al -79,75%.

Analisi consumi energetici dell'edificio EP

In base ai parametri di progetto sopra indicati si è proceduti alla redazione degli elaborati di calcolo determinati secondo la norma UNI TS 11300 "Prestazioni Energetiche degli edifici" – parte 1, 2, 3, 4 e delle Raccomandazioni CTI 14/2013, utilizzando il software ACCA TermusE v 20.0m, confrontando le prestazioni energetiche ante e post operam di seguito riepilogate nella tabella di sintesi *tab.3*, (per i dati completi si rimanda alle relazioni *ante operam* e *post operam* allegate).

Nota.

Ai fini della determinazione del fabbisogno energetico non si è tenuto conto del contributo positivo derivante dall'utilizzo di energia rinnovabile già esistenti, per considerare esclusivamente i benefici energetici derivanti dalle scelte progettuali collegati alla presente relazione.

fabbisogno energia primaria annuo	Ante operam	Post operam	Riduzione	Riduzione [%]
E _{Pi} [kWh]	826.028,96	442.698,14	383330,82	46,41%
E _{Pacs} [kWh]	28.628,52	16.079,54	12548,98	43,83%
E _{pe,invol} [kWh]	51.311,19	47.374,20	3936,99	7,67%
E _{Pill} [kWh]	17.614,08	3.567,26	14046,82	79,75%
Emissioni CO ₂ eq [Kg/anno]	221.968,6	105.517,52	116.451,08	54,94%

tab.3

Per determinare il valore EPgl andiamo a sommare i valori del fabbisogno energetico primario delle diverse componenti.

Ante operam

$$EPgl = (EPi + EPacs + Epe, invol + EPill) = 923.582,75 \text{ kWh/anno}$$

post operam

$$EPgl = (EPi + EPacs + Epe, invol + EPill) = 509.719,14 \text{ kWh/anno}$$

Dal confronto dei dati sopra riportati si determina una riduzione dell'EPgl pari al 44,81%, valore che diventa notevolmente superiore se si fosse considerato il contributo da fonti rinnovabili della determinazione dell'EPi e dell'EPacs nel calcolo *post operam*.

Beneficio Economico

Di seguito viene analizzato il beneficio economico derivante dell'intervento proposto, considerando i consumi per le diverse componenti ante e post operam, valorizzando i consumi in base al tipo di fonte di alimentazione.

Ante operam

tipologia	tipo alimentaz.	consumi	Costo unit.	Costo totale
riscaldamento	gasolio	79909,47 [litri]	1,40856 [euro/l]	95673,69
ACS	gasolio	2262,94 [litri]	1,40856 [euro/l]	2709,37
riscaldamento	elettrico	9.290,44 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	1858,09
ACS	elettrico	2.714,10 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	542,82

Costo complessivo *ante operam* 100.783,96 euro

post operam

tipologia	tipo alimentaz.	consumi	Costo unit.	Costo totale
riscaldamento	elettrico	194.908,04 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	38981,61
ACS	elettrico	4.768,29 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	953,66
riscaldamento	elettrico	8.724,96 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	1744,99
ACS	elettrico	2.628,00 [kWh]	0,20 [euro/kWh]	525,6

Costo complessivo *post operam* 42.205,86 euro

Il confronto dei dati determina un risparmio economico pari a 58.578,11 euro/anno e un tempo di ritorno dell'investimento di 4,94 anni.

Torgiano, ottobre 2013

Il progettista