



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici



PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE

AMBITO: **ARCELLA**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Elaborato: Diagnosi energetica pre e post intervento

RUP: Ing. Nichele Emanuele

Capo Settore: Ing. Nichele Emanuele

Progettisti: Arch. Domenico Lo Bosco



RELAZIONE

24

Codice intervento n° A3


CUP

importo complessivo: € 5'103'000,00

data: Febbraio 2021


CODICE

A 3

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00
			A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	2
1.1	IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO.....	3
1.2	TIPOLOGIA DI STRUTTURA POST INTERVENTO.....	4
2	METODO DI LAVORO E MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO	6
2.1	FABBISOGNO ANNUO EDIFICIO POST INTERVENTO	7
2.2	PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO POST INTERVENTO	8

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00 A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

1 INTRODUZIONE

La necessità di realizzare la diagnosi energetica degli edifici è prevista in molti ambiti delle norme sia italiane che comunitario.

Lo stesso D.Lgs. 192/05 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia” (integrato e modificato dal D.Lgs. 311/06), richiede alle Regioni e alle Province Autonome di Trento e Bolzano di predisporre un programma di sensibilizzazione e riqualificazione energetica del parco immobiliare territoriale sviluppando in particolare alcuni aspetti, tra i quali la realizzazione di diagnosi energetiche a partire dagli edifici presumibilmente a più bassa efficienza.


Secondo il DLgs 115/2008 la “Diagnosi Energetica” (o audit energetico) è quella procedura sistematica che permette di:

- fornire un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un’attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati;
- individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici;
- riferire in merito ai risultati.

La Norma **UNI CEI EN 16247 – 1: 2012** definisce in modo equivalente l’**“Energy audit”** come **“systematic inspection and analysis of energy use and energy consumption of a system or organization with the objective of identifying energy flows and the potential for energy efficiency improvements”**.

Il presente studio di diagnosi energetica è stato realizzato, oltre che sulla base delle norme sopra richiamate, mediante i seguenti riferimenti normativi:

- **UNI CEI EN ISO 50001:2011 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso"** - La norma specifica i requisiti per creare, avviare, mantenere e migliorare un sistema di gestione dell'energia. L'obiettivo di tale sistema è di consentire che un'organizzazione persegua, con un approccio sistematico, il miglioramento continuo della propria prestazione energetica comprendendo in questa l'efficienza energetica nonché il consumo e l'uso dell'energia.
- **UNI CEI / TR – Gestione dell’energia - Diagnosi energetiche – Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica, nell’ambito del rapporto tecnico definisce i requisiti e la metodologia comune per le diagnosi energetiche nonché la documentazione da produrre. Si applica a tutti i sistemi energetici, a tutti i vettori di energia e a tutti gli usi dell’energia.**
- **UNI EN 16247-1 – Energy audits, che definisce i requisiti, la metodologia comune e i prodotti delle diagnosi energetiche. Si applica a tutte le forme di aziende ed organizzazioni, a tutte le forme di energia e di utilizzo della stessa, con l’esclusione delle singole unità immobiliari residenziali. Definisce i requisiti generali comuni a tutte le diagnosi energetiche.**

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00 A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

Lo strumento principale per conoscere e quindi intervenire efficacemente sulla situazione energetica di un edificio è la diagnosi energetica: si tratta di un'analisi approfondita condotta attraverso sopralluoghi presso l'unità produttiva e l'esame di documenti forniti dall'azienda. Vengono raccolti i dati di consumo e i costi energetici ed inoltre dati sulle utenze elettriche, termiche, frigorifere, acqua (potenza, fabbisogno/consumo orario, fattore di utilizzo, ore di lavoro ecc.). Su questa base si procede nella ricostruzione dei modelli energetici. Da tali modelli sarà possibile ricavare la ripartizione delle potenze e dei consumi per tipo di utilizzo (illuminazione, condizionamento, altri servizi, aree di processo), per centro di costo, per cabina elettrica e per reparto, per fascia oraria e stagionale. La situazione energetica, così inquadrata, viene analizzata criticamente ed in confronto con parametri medi di consumo al fine di individuare interventi migliorativi per la riduzione dei consumi e dei costi e la valutazione preliminare di fattibilità tecnico-economica.

Lo scopo che ci proponiamo con l'elaborazione del presente documento è, dunque, quello di raggiungere una conoscenza approfondita del reale comportamento (e del consumo) energetico del edificio denominato Configliacchi presso il quartiere Arcella di Padova, al fine di individuare le più efficaci modifiche da mettere in atto per conseguire i seguenti obiettivi:

- il miglioramento dell'efficienza energetica;
- la riduzione dei costi per gli approvvigionamenti energetici;
- il miglioramento della sostenibilità ambientale nella scelta e nell'utilizzo di tali fonti;
- l'eventuale riqualificazione del sistema energetico.

Il conseguimento di tali obiettivi è realizzato mediante l'impiego dei seguenti strumenti:

- lavori di riqualificazioni energetiche degli edifici;
- razionalizzazione dei flussi energetici;
- recupero delle energie disperse;
- individuazione di tecnologie per il risparmio di energia;
- ottimizzazione dei contratti di fornitura energetica;
- gestione dei rischi tecnici ed economici;
- miglioramento delle modalità di conduzione e manutenzione.

1.1 IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO

L'edificio ha le seguenti caratteristiche:

Regione : **VENETO**

Comune : **Padova**

Zona climatica :

E

Anno di costruzione :

2021

**COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI**

PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE
PER LA QUALITA' DELL'ABITARE
GU N. 285 DEL 16-11-2020
QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI
ISTITUTO CONFIGLIACHI
RECUPERO CONSERVATIVO

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICA ED ECONOMICA**
Impianti

DIAGNOSI ENERGETICA

A3_REL_20_SDP-REL_24_00

A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA
PREPOST INTERVENTO_SDP-
REL_24_00.doc

Indirizzo : **Via Guido Reni, 96 - 35133 Padova (PD)**
Piano :
Interno :
Coordinate
GIS : **0,000000 N - 0,000000 E**

Superficie utile riscaldata (m²) : **2399,07**
Superficie utile raffrescata (m²) : **2399,07**
Volume lordo riscaldato (m³) : **8591,02**
Volume lordo raffrescato (m³) : **8591,02**

1.2 TIPOLOGIA DI STRUTTURA POST INTERVENTO

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	387,0	506	0,047	-10,333	9,787	0,90	0,60	-5,0	0,293
M2	N	Parete interna	300,0	448	0,284	-10,802	65,818	0,90	0,60	10,0	1,435

Pavimenti:


Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su terreno	510,0	1113	0,137	-13,525	62,036	0,90	0,60	13,5	0,395
P2	D	Soletta interpiano	350,0	617	0,163	-12,231	58,684	0,90	0,60	-	1,256

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Soletta interpiano	350,0	617	0,299	-11,368	74,738	0,90	0,60	-	1,524
S2	T	Tetto	376,0	89	0,067	-7,446	33,069	0,90	0,60	-5,0	0,127

Legenda simboli


Sp Spessore struttura

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE <small>GU N. 285 DEL 16-11-2020</small> QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00
			<small>A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc</small>

Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U _e	Trasmittanza di energia della struttura

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m²K]	U _w [W/m²K]
W1	T	90x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	90,0	1,100	1,100
W2	T	150x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	150,0	1,100	1,100
W3	T	60x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	60,0	1,100	1,100
W4	T	150x240	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	240,0	150,0	1,100	1,100
W5	T	100x240	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	240,0	100,0	1,100	1,100

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00
			A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

2 METODO DI LAVORO E MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

Le informazioni sono state reperite nella fase di sopralluogo dove, oltre al rilievo diretto dei dati pertinenti l'analisi, è stata condotta una intervista mirata con il personale tecnico al fine di reperire altre informazioni necessarie per lo sviluppo della diagnosi energetica quali ad esempio la presenza di particolari situazioni di criticità degli edifici e/o impianti, l'instaurarsi di condizioni di assenza di comfort ambientale, ecc. Nel sopralluogo condotto presso l'edificio sono state verificate le caratteristiche dimensionali della struttura rappresentate nelle planimetrie, determinando dove necessario i dati non contenuti nella documentazione fornita dall'ente (altezza interpiano, presenza di controsoffitti, stratigrafia delle strutture scambianti, caratteristiche degli infissi, ecc.). Gli elaborati architettonici forniti sono stati quindi aggiornati introducendo, dove necessario, tutti gli elementi necessari per la costruzione del modello di calcolo.

L'edificio attualmente non è operativo e privo di impianti, per questa ragione non è possibile stimare una classe energetica pre interventi. Analizzando la struttura e la tipologia di impianti rimasti e utilizzando dei benchmark energetici l'edificio consumerebbe circa 200 kWh/annui.


Gli impianti post intervento che sono stati valutati sono:

TIPOLOGIA IMPIANTO PRODUZIONE ENERGIA TERMICA	<input checked="" type="checkbox"/>	CENTRALIZZATA
		AUTONOMO
		ALTRO:
TIPOLOGIA IMPIANTO PRODUZIONE ENERGIA FRIGORIFERA	<input checked="" type="checkbox"/>	CENTRALIZZATA
		AUTONOMO
		ALTRO: NON PRESENTE
TIPOLOGIA IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA		SEPARATO
	<input checked="" type="checkbox"/>	CENTRALIZZATO
		ALTRO:
TIPOLOGIA IMPIANTO ELETTRICO		COLLEGATO ALLA RETE BT
	<input checked="" type="checkbox"/>	COLLEGATO A CE MT/BT
		ALTRO:

Tabella 2– Riepilogo dei sistemi di approvvigionamento energetici dell'edificio







Tutti i componenti rilevati sono stati classificati e analizzati, determinando sia elementi qualitativi che quantitativi. Per l'edificio abbiamo rilevato le caratteristiche tecniche dell'involucro disperdente in relazione anche all'interazione con i carichi endogeni (persone, macchinari, ecc.).

Lo studio di diagnosi energetica condotto dalla Proponente ha preso in esame tutti i principali flussi energetici del sistema, prima e dopo gli interventi di ottimizzazione, stimando i relativi consumi di energia nelle due configurazioni relative allo stato di fatto (SDF) e di progetto (SDP).

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti DIAGNOSI ENERGETICA	A3_REL_20_SDP-REL_24_00
			A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

La procedura adottata ha permesso di evidenziare i benefici (sia energetici che ambientali) che si possono conseguire con l'introduzione delle soluzioni di efficientamento proposte.

I servizi considerati ai fini dell'Audit Energetico sono tutti quelli presenti nell'attività al momento del rilievo. I vettori energetici individuati sono stati riepilogati nella tabella seguente:

PRINCIPALI SERVIZI ENERGETICI PRESENTI NELL'ATTIVITÀ					
Elettricità illuminazione	Elettricità forza motrice	Riscaldamento invernale	Raffrescamento estivo	Acqua calda sanitaria	Altre fonti energetiche
					
X	X	X	X	X	X

2.1 FABBISOGNO ANNUO EDIFICIO POST INTERVENTO


Edificio : Configliacchi	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	2399,07	m ²
---------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	100423	295189	395612	41,86	123,04	164,90
Acqua calda sanitaria	9772	8203	17976	4,07	3,42	7,49
Raffrescamento	1661	7119	8780	0,69	2,97	3,66
Illuminazione	29745	24562	54308	12,40	10,24	22,64
TOTALE	141602	335073	476675	59,02	139,67	198,69

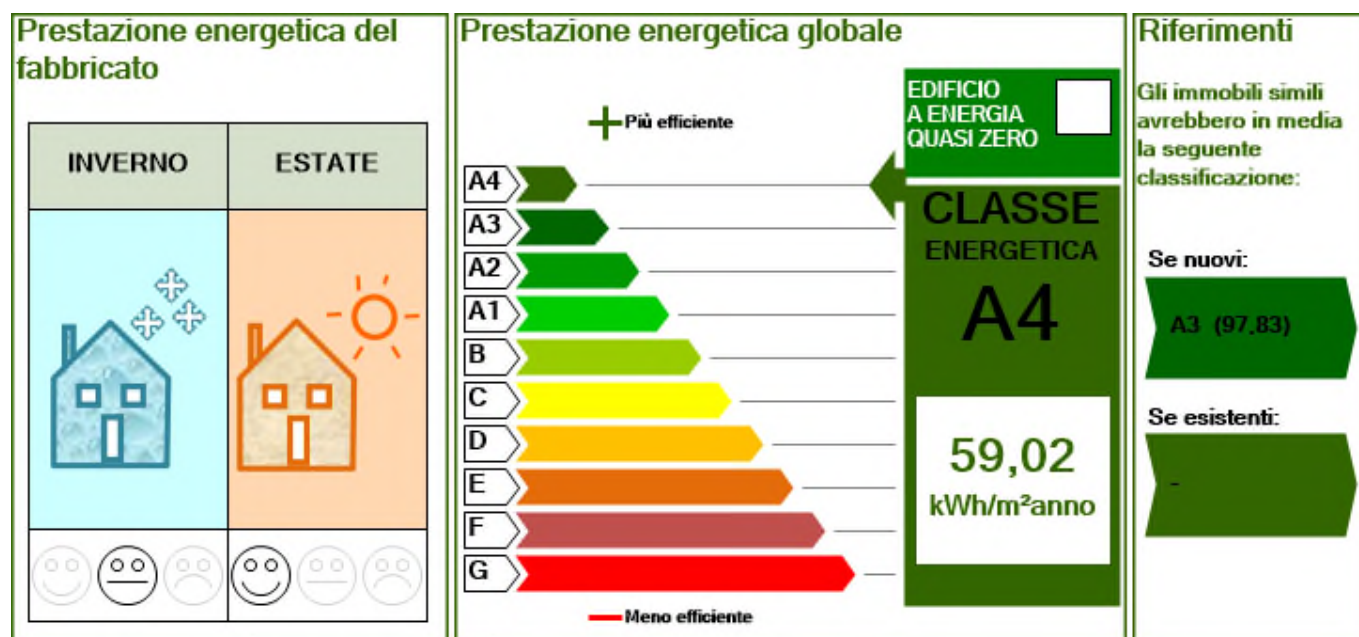
Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	72616	kWhel/anno	33404	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

	COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA VIA GUIDO RENI ISTITUTO CONFIGLIACHI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA Impianti <u>DIAGNOSI ENERGETICA</u>	A3_REL_20_SDP-REL_24_00 A3_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_24_00.doc

2.2 PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO POST INTERVENTO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



Dai benchmark si otterrebbe il miglioramento del 400% rispetto agli standard realizzativi dell'epoca.