



# COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici



## PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE

### AMBITO: **ARCELLA**

#### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Riqualificazione edificio ex Coni

Elaborato: Diagnosi energetica pre e post intervento

RUP: Ing. Nichele Emanuele

Capo Settore: Ing. Nichele Emanuele

Progettisti: Arch. Domenico Lo Bosco



RELAZIONE

25

Codice intervento n° A2


CUP

importo complessivo: € 4'487'000,00

data: Febbraio 2021


CODICE

**A 2**

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	<b>PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE</b> GU N. 285 DEL 16-11-2020 <b>QUARTIERE ARCELLA</b> <b>EX CONI</b> <b>RECUPERO CONSERVATIVO</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI</b>  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	<b>A2_REL_20_SDP_REL_25_00</b>
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_00.doc

## SOMMARIO

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

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	<b>PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE</b> GU N. 285 DEL 16-11-2020 <b>QUARTIERE ARCELLA</b> <b>EX CONI</b> <b>RECUPERO CONSERVATIVO</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI</b>  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	<b>A2_REL_20_SDP_REL_25_00</b>
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_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.**

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	<b>PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE</b> GU N. 285 DEL 16-11-2020 <b>QUARTIERE ARCELLA EX CONI RECUPERO CONSERVATIVO</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI</b>  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	<b>A2_REL_20_SDP_REL_25_00</b>
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_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 Ex Coni 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 :	<b>VENETO</b>	Zona climatica :	<b>E</b>
Comune :	<b>Padova</b>	Anno di costruzione :	<b>2021</b>
Indirizzo :	<b>Via Tiziano Aspetti - Piazzale Azzurri</b>	Superficie utile riscaldata (m²) :	<b>2368,22</b>

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	<b>PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE</b> GU N. 285 DEL 16-11-2020 <b>QUARTIERE ARCELLA</b> <b>EX CONI</b> <b>RECUPERO CONSERVATIVO</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI</b>  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	<b>A2_REL_20_SDP_REL_25_00</b>
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_00.doc

### **d'Italia - 35134 Padova (PD)**

Piano :	Superficie utile raffrescata (m <sup>2</sup> ) :	<b>2368,22</b>
Interno :	Volume lordo riscaldato (m <sup>3</sup> ) :	<b>8677,98</b>
Coordinate GIS : <b>0,000000 N - 0,000000 E</b>	Volume lordo raffrescato (m <sup>3</sup> ) :	<b>8677,98</b>

## **1.2 TIPOLOGIA DI STRUTTURA POST INTERVENTO**

Di seguito si riportano le stratigrafie post intervento e la trasmittanza obiettivo.

### **Muri:**

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Muro esterno	417,0	189	0,036	-10,144	44,344	0,90	0,60	-5,0	0,190

### **Pavimenti:**

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento su terreno	610,0	1056	0,009	-16,303	19,507	0,90	0,60	13,5	0,157
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 <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	D	Soletta interpiano	350,0	617	0,299	-11,368	74,738	0,90	0,60	-	1,524
S2	T	Tetto	513,0	583	0,017	-13,865	69,876	0,90	0,60	-5,0	0,164

### **Legenda simboli**

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

### **Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]
W1	T	300x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	300,0	1,100	1,100
W2	T	145x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	145,0	1,100	1,100

**Comune di Padova**

Settore Lavori Pubblici - Ufficio Edilizia Monumentale  
 Palazzo Gozzi - Via Tommaseo n. 60, 35131 Padova  
 tel: 049.8204321

Dirigente Ing. Emanuele NICHELE  
 Responsabile Unico del Procedimento:  
 Arch. Domenico LO BOSCO

Capo Settore Lavori Pubblici  
 Ufficio progettazione ed esecuzione interventi

Pagina 4 di 8

**COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI**

**PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE  
PER LA QUALITA' DELL'ABITARE**  
GU N. 285 DEL 16-11-2020  
**QUARTIERE ARCELLA  
EX CONI  
RECUPERO CONSERVATIVO**

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

**DIAGNOSI ENERGETICA**


**A2\_REL\_20\_SDP\_REL\_25\_00**

A2\_REL\_20\_DIAGNOSI ENERGETICA  
PREPOST INTERVENTO\_SDP-  
REL\_25\_00.doc

W3	T	320x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	320,0	1,100	1,100
W4	T	280x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	280,0	1,100	1,100
W5	T	230x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	230,0	1,100	1,100
W6	T	150x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	150,0	1,100	1,100
W7	T	130x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	125,0	1,100	1,100
W8	T	120x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	120,0	1,100	1,100
W9	T	255x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	255,0	1,100	1,100
W10	T	110x150	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	150,0	110,0	1,100	1,100
W11	T	405x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	405,0	1,100	1,100
W12	T	645x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	645,0	1,100	1,100
W13	T	230x270	Doppio	0,837	0,670	0,45	0,45	270,0	230,0	1,100	1,100

Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	<b>PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE</b> GU N. 285 DEL 16-11-2020 <b>QUARTIERE ARCELLA</b> <b>EX CONI</b> <b>RECUPERO CONSERVATIVO</b>	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI</b>  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	<b>A2_REL_20_SDP_REL_25_00</b>
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_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 analizzato le future 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).

	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA EX CONI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI  <b><u>DIAGNOSI ENERGETICA</u></b>	A2_REL_20_SDP_REL_25_00
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_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

Di seguito si riportano i fabbisogni energetici della struttura dopo l'intervento di riqualifica energetica.

<b>Edificio : Ex Coni</b>	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	2368,22	m <sup>2</sup>
---------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------


### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	54177	168413	222590	22,88	71,11	93,99
Acqua calda sanitaria	3327	7102	10429	1,40	3,00	4,40
Raffrescamento	25655	28116	53771	10,83	11,87	22,71
Illuminazione	39414	32288	71702	16,64	13,63	30,28
TOTALE	122572	235919	358492	51,76	99,62	151,38

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

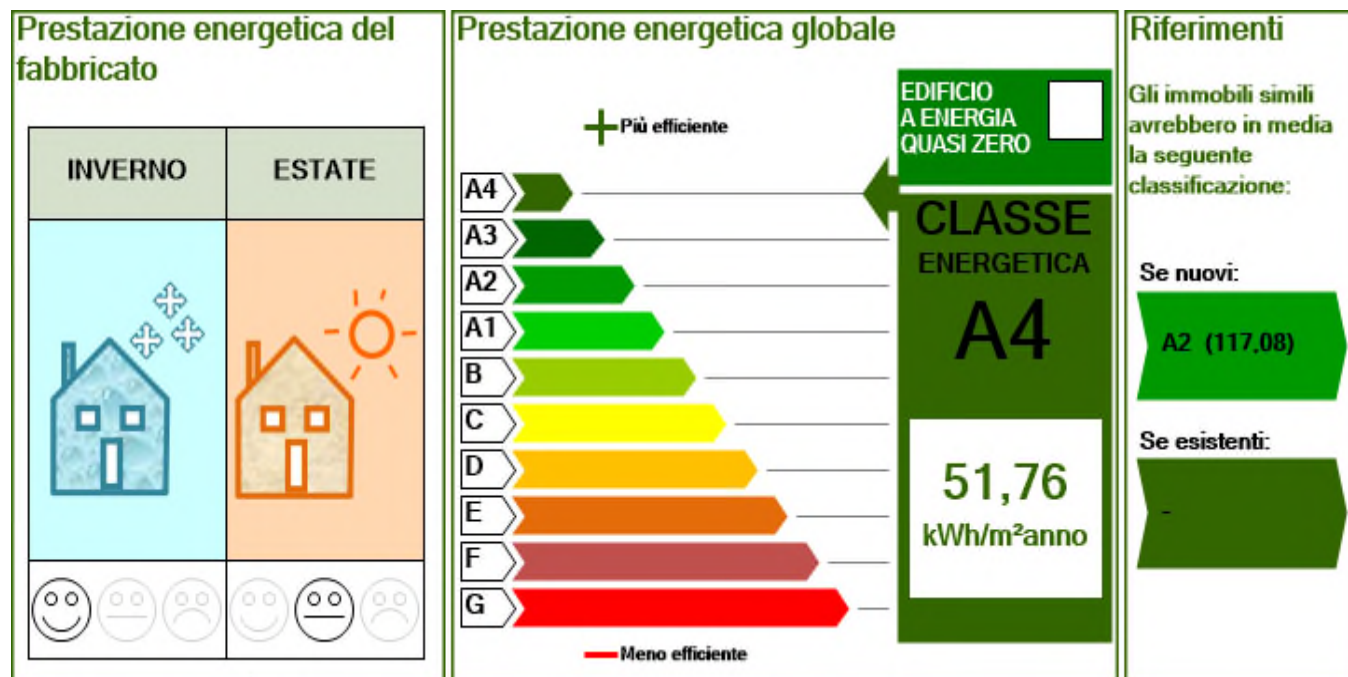
Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	62857	kWhel/anno	28914	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione



	<b>COMUNE DI PADOVA - SETTORE LAVORI PUBBLICI</b>		
	PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE GU N. 285 DEL 16-11-2020 QUARTIERE ARCELLA EX CONI RECUPERO CONSERVATIVO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA IMPIANTI  <b>DIAGNOSI ENERGETICA</b>	A2_REL_20_SDP_REL_25_00
			A2_REL_20_DIAGNOSI ENERGETICA PREPOST INTERVENTO_SDP- REL_25_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.