



**Funded by
the European Union**
NextGenerationEU

CITTA' DI
VENEZIA



COMUNE DI VENEZIA

Area Lavori Pubblici, Mobilità e Trasporti
Settore Edilizia Comunale Venezia Centro Storico e Isole
Dirigente: Arch. Silvia Loreto

C.I. 15214 - RISTRUTTURAZIONE IMMOBILI A SERVIZIO LINEA 1.3.1 POVERTÀ ESTREMA HOUSING FIRST

Edificio Casa accoglienza, Complesso ex Umberto I - Cannaregio 3144, Venezia

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giovanni Voltolina



PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica

Il progettista

ING. GABRIELE CAPITANIO

STUDIO DI INGEGNERIA ING. GABRIELE CAPITANIO

Via Altinia, 114/D

30173 - Venezia (VE)

Tel. 349.6443916

mail: gabriele.capitanio@libero.it



Collaboratori:

Ing. Marco Pantano

Via Ugo Foscolo, 32

35020 - Albignasego (PD)

Tel. 348.4774276

mail: pantano.marco@hotmail.it

CODICE

A.2

SCALA

-

DATA

28/04/2023

AGGIORNAMENTO

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	OGGETTO DELLE OPERE	2
1.2	LIMITI DEL PROGETTO (ESCLUSIONI)	2
2	STATO DI FATTO	3
3	STATO DI PROGETTO	3
3.1	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.3	PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO	16
3.4	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DELL'AMBIENTE ESTERNO	16
3.5	FONTI DI ENERGIA E FLUIDI PRIMARI	17
3.6	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE DI PROGETTO	17
3.7	PARAMETRI DI RINNOVO ARIA	17
3.8	AFFOLLAMENTI	17
3.9	CARICHI ENDOGENI	18
3.10	DESCRIZIONE DELLE OPERE	18
4	CALCOLI DI PROGETTO	23
4.1	CALCOLO DELLA PREVALENZA DELLE ELETTROPOMPE	23
4.2	CALCOLO VASI DI ESPANSIONE	24
4.3	CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA IDRICO SANITARIO	25
4.4	CALCOLO BOLLITORE ACQUA CALDA SANITARIA	26
4.5	CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA DI SCARICO	27
5	RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	28
5.1	CRITERIO 2.4.2 – PRESTAZIONE ENERGETICA	28
5.2	CRITERIO 2.4.5 – AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITA' DELL'ARIA	29
5.3	CRITERIO 2.4.6 – BENESSERE TERMICO	30
5.4	CRITERIO 2.4.8 – DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO	32
6	CALCOLO DEL RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA (REP)	33
6.1	IDENTIFICAZIONE DEI CONSUMI STANDARD EX ANTE	33
6.2	IDENTIFICAZIONE DEI CONSUMI STANDARD EX POST	34
6.3	CALCOLO DEL RISPARMIO PERCENTUALE ATTESO	34
6.4	CALCOLO DEL RISPARMIO ASSOLUTO ATTESO	35
6.5	CALCOLO FINALE DEL RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA	35
7	ALLEGATO 1 – CALCOLO FABBISOGNI TERMICI E DIMENSIONAMENTO TERMINALI	37
8	ALLEGATO 2 – APE EX ANTE	38
9	ALLEGATO 3 – APE EX POST	39

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra le scelte che hanno portato alla definizione del progetto esecutivo per la realizzazione degli impianti meccanici a servizio dell'edificio denominato "Casa Accoglienza, Complesso ex Umberto I" sita nel Comune di Venezia (VE).

Gli impianti in oggetto a servizio della struttura sono progettati e dovranno essere realizzati con criteri tecnici e funzionali tali da garantire innanzitutto la sicurezza delle persone.

La seguente relazione si prefigge esclusivamente lo scopo di illustrare la tipologia impiantistica e i criteri di progettazione e di dimensionamento degli impianti meccanici, le caratteristiche dei materiali e le modalità di posa in opera.

Risulta pertanto evidente che sia la rappresentazione grafica, sia la descrizione verbale, non possono approfondire appieno le molteplici particolari situazioni, e quindi descrivere dettagliatamente le funzioni di tutte le apparecchiature comprendendo gli innumerevoli elementi accessori, o precisare appieno le modalità esecutive dei vari interventi.

1.1 OGGETTO DELLE OPERE

Gli impianti oggetto di progettazione si possono così riassumere:

- Centrale termica
- Impianto di riscaldamento
- Impianto idricosanitario
- Impianto di scarico
- Impianto di estrazione aria WC

1.2 LIMITI DEL PROGETTO (ESCLUSIONI)

Il presente progetto va a definire esclusivamente gli impianti meccanici interni all'edificio.

La fornitura degli impianti meccanici parte a valle degli allacci esistenti all'acquedotto e alla rete di adduzione del gas metano; più precisamente, è previsto il ricollegamento ai punti di fornitura interni all'edificio dell'acquedotto, senza intervenire sulla rete esterna (tali punti di allaccio sono individuati all'interno dell'attuale centrale termica).

Per l'impianto di scarico, il limite di progettazione è definito in 1 metro al di fuori dell'edificio: pozzetti, trattamenti e reti esterne sono quindi escluse.

Poiché il progetto prevede la sostituzione dell'attuale generatore termico con un generatore in pompa di calore, l'utenza del gas metano resterà attiva per alimentare la cucina.

2 STATO DI FATTO

L'edificio è oggi servito da un impianto di tipo tradizionale, costituito da un generatore a basamento di potenza al focolare pari a 34,8 kW (potenze utile 31,5 kW), alimentato a gas metano e risalente all'anno 1996. Il generatore ha un'efficienza modesta, pari al 90,5% (teorico). La distribuzione è realizzata con tubazioni in acciaio nero, come d'uso negli anni '60, quando l'impianto è stato posato. I terminali di emissione sono costituiti da radiatori in ghisa, per lo più installati in nicchia sotto finestra (ad eccezione dei servizi igienici, dove i radiatori sono evidentemente stati oggetto di sostituzione e sono del tipo tubolare in acciaio). La circolazione dell'acqua è garantita da un'elettropompa gemellare, anch'essa piuttosto datata.

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata al medesimo generatore: un circolatore dedicato fa circolare l'acqua tra la caldaia e un bollitore dotato di serpentino estraibile. L'accumulo avviene ad una temperatura di circa 60°C: un miscelatore di tipo meccanico garantisce l'erogazione alla corretta temperatura. La distribuzione è realizzata con tubazioni in acciaio zincato.

Nel complesso, gli impianti appaiono evidentemente datati e in condizioni critiche di usura; i componenti che li costituiscono, poi, presentano efficienze piuttosto modeste, se paragonati con quelli oggi disponibili sul mercato.

3 STATO DI PROGETTO

3.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Il progetto descrive l'organizzazione generale e le topologie impiantistiche adottate, fissando al contempo i parametri prestazionali generali che si richiede vengano garantiti dagli impianti e le caratteristiche tecniche dei relativi componenti, che saranno ulteriormente sviluppati nelle successive fasi progettuali.

Partendo da questi presupposti, il progetto provvederà a porre particolare attenzione nel perseguire, per quanto possibile, alcuni obiettivi principali che

assumono concretezza nel momento della scelta delle singole apparecchiature e dei sistemi proposti.

Si tratta in particolare dei seguenti aspetti:

- un alto grado di integrazione tra i sistemi distributivi, i terminali impiantistici e di edificio, in modo da consentire flessibilità, facilità di montaggio, chiarezza distributiva, sicurezza, plurifunzionalità e modularità;
- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, sia nei riguardi di esigenze di sanificazione di alcune di esse, sia nei riguardi di eventi esterni, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, di riserva, ecc.;
- elevata attenzione al problema ambientale, sia nei confronti delle immissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici, sia verso gli ambienti interni che verso l'esterno;
- elevata attenzione al problema energetico, mediante l'adozione delle più moderne tecnologie volte al contenimento dei consumi energetici e alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra;
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni;
- flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di:
 - possibilità di personalizzazione dei layout interni agli appartamenti, così da consentire la realizzazione di abitazioni personalizzate, calate sulle esigenze dei clienti;
 - possibilità di personalizzazione degli arredi interni, con flessibilità nella configurazione degli ambienti;
- elevato grado di funzionalità e di comfort per i residenti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione, termico-igrometrici e con una attenta scelta degli accessori e degli apparecchi igienico sanitari;

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe eventualmente previste dal presente progetto, le seguenti disposizioni (riportate a

titolo indicativo, ma non esaustivo) legislative e normative: ad esse si farà riferimento per lo sviluppo delle successive fasi progettuali e in sede di collaudo finale.

Gli impianti saranno inoltre conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione, come ad esempio:

- norme, ISPESL/INAIL, ASL e ARPA;
- disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- regolamenti e prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

In particolare, dovrà essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti.

Leggi e decreti

- D.M. n. 145 del 19 aprile 2000 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici;
- D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di esecuzione del D.Lgs. 12/04/2006 n. 163;
- D.lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – codice dei contratti pubblici;
- Legge n. 58 del 28 giugno 2019 e successive circolari, chiarimenti, modifiche, ed integrazioni ed allegati - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 aprile 2019, n. 34, recante misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi.

Leggi per l'ambiente

- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236. Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183 e successivi aggiornamenti;
- D.M. n. 174 del 6 aprile 2004 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;

- D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – norma in materia ambientale;
- D.lgs. n.183 del 15 novembre 2017 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della direttiva (UE) 2015/2193 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2015, relativa alla limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi, nonché per il ricordinio del quadro normativo degli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera, ai sensi dell'articolo 17 della legge 12 agosto 2016, n.170.

Leggi per il risparmio energetico

- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge. 9 gennaio 1991 n°10;
- D. Lgs. n.192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs n. 192/2005;
- D.M. 11 Marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della L. 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- D.M. del 2 marzo 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, relativo all'estensione

del premio incentivante per gli impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;

- D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.I. 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- D.M. 23 giugno 2022 – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

Leggi specifiche di settore

- D.M. del 14 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- D.M. 10 settembre 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - aggiornamento del decreto ministeriale 6 marzo 1995 concernente l'aggiornamento del decreto ministeriale 14 aprile 1984 recante i protocolli di accesso agli esami di laboratorio e di diagnostica strumentale per le donne in stato di gravidanza ed a tutela della maternità;
- DPR 14 gennaio 1997 - Requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte di strutture pubbliche e private;
- DM 8/6/96 - Linee guida per la definizione degli standard di Sicurezza e di Igiene Ambientale delle "Sale Operatorie";
- Circolare Ministero LL.PP. n. 13011 del 22/11/74: requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, idrometriche, di ventilazione e di illuminazione.

Leggi sull'abbattimento delle barriere architettoniche

- D.P.R. n. 503 del 24 luglio 1996 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.P.R. n. 236 del 14 giugno 1989 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento di attuazione dell'articolo 1 della L. 9 gennaio 1989, n.13 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata";
- L. n. 13 del 9 gennaio 1989 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

Leggi sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e negli impianti

- D.M. 01 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti;
- L. n. 46 del 5 marzo 1990 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- norme per la sicurezza degli impianti (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- D.M. del 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M. n. 37 del 22 Gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (Gazzetta ufficiale 12/03/2008 n. 61);
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

- D. 4 febbraio 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Gazzetta Ufficiale 5 maggio 2000 n°103 e successive circolari, chiarimenti, modifiche e– Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi;
- Circolare del Ministero della Sanità recante le “Linee guida per il controllo e la prevenzione della legionellosi”, pubblicate nell'anno 2017.

Leggi in materia antisismica

- Direttiva 9 febbraio 2011 - Indicazioni per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale tutelato, con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relativa Circolare contenente Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Le NTC e la relativa circolare costituiscono il riferimento generale per tutto quanto indicato nel presente documento;
- Circolare n.617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- D.M. del 14 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni; con relative circolari di chiarimenti ed istruzioni;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (G.U. supplemento n. 72 dell'8 maggio 2003);
- Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003;
- Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003).

Corpo normativo

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni, che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

Calcolo dei fabbisogni energetici dell'edificio e delle potenze termiche invernali

- UNI EN ISO 6946:2008. Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10211:2008. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI 10349-1:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;
- UNI/TR 10349-2:2016 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 2: Dati di progetto;
- UNI 10349-3:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici;
- UNI 10351:2015. Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto;
- UNI 10355:1994. Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10456:2008. Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;

- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2019. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: calcolo dell'energia e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili;
- UNI EN 12831:2018. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto;
- UNI EN ISO 13370:2008. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786:2008. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2013. Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2008. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 14683:2008. Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

Impianti di climatizzazione

- UNI EN 378-1: 2017 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione;
- UNI EN 378-2: 2017 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione;
- UNI EN 378-3:2017 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone.
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli;
- UNI EN 1264-2:2013. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove;
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento;
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1264-5:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti – Determinazione della potenza termica;
- UNI EN 15377-1:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici – Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti. Parte 1: Determinazione della potenza termica di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 15377-3:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 3: Ottimizzazione per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile;
- UNI EN 15450:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore.

Comfort termico e qualità dell'aria

- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e condizionamento;
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- UNI EN 15251:2008. Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- UNI EN 15780:2011. Ventilation for buildings - Ductwork - Cleanliness of ventilation systems.

Misure, collaudo e manutenzione degli impianti

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 11169:2006. Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo;
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
- UNI EN 15239:2008. Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione dei sistemi di ventilazione;
- EN 15240:2008. Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione dei sistemi di climatizzazione.

Impianti idrico sanitari

- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Impianti di scarico

- UNI EN 752:2008. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 805:2002. Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
- UNI/TS 11445:2012. Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione;
- EC1-2012 UNI/TS 11445:2012 Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione;
- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo;

- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Impianti termici di riscaldamento

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI EN 10412-2:2009. Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 Kw;
- UNI TS 11325-3:2010. Attrezzature a pressione - Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione - Parte 3: Sorveglianza dei generatori di vapore e/o acqua surriscaldata.
- UNI EN 14336:2004. Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

Regolazione automatica

- UN/TS 11651:2016 - Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN 15232;
- UNI EN 12098-1:2019 - Prestazione energetica degli edifici - Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda - Moduli M3-5, 6, 7, 8;
- UNI EN 12098-5:2019 - Prestazione energetica degli edifici - Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento - Moduli M3-5, 6, 7, 8;
- UNI EN 15232-1:2017 - Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10;
- UNI CEN/TR 15232-2:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Parte 2: Rapporto tecnico che accompagna il prEN 15232-1:2015 - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10.

Norme CEI

Per quanto riguarda gli impianti elettrici a servizi degli impianti meccanici si rimanda al progetto elettrico.

Norme internazionali

- REGOLAMENTO (UE) N. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006;
- REGOLAMENTO (UE) 813/2013 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente e degli apparecchi di riscaldamento misti.

3.3 PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO

Si indicano nel seguito i dati tecnici assunti a base dei dimensionamenti nel progetto esecutivo degli impianti meccanici.

Condizioni climatiche esterne

Località: Venezia (VE)

Zona climatica: E

Altezza s.l.m. 2

Categoria edificio: E1

Destinazione E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

Latitudine 45,44889 N

Longitudine 12,32579 E

3.4 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DELL'AMBIENTE ESTERNO

Le condizioni termoigrometriche assunte a base dei calcoli di progetto saranno le seguenti:

INVERNO:

Temperatura b.s.: -5°C

Umidità relativa: 76%

3.5 FONTI DI ENERGIA E FLUIDI PRIMARI

Presso il sito oggetto di progettazione sono presenti le seguenti fonti di energia e i seguenti fluidi, provenienti dagli Enti di distribuzione:

- Energia elettrica da rete 230-400 V, 50 Hz
- Acqua fredda potabile da rete pubblica a 14,3°C (temperatura media annua) e ad una pressione di 1,5-2,0 bar
- Gas metano fornito in 7a specie

3.6 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE DI PROGETTO

Si riportano nel seguito le condizioni interne che saranno assunte nelle successive fasi progettuali:

Destinazione d'uso	INVERNO		ESTATE	
	Temp. °C	U.R. %	Temp. °C	U.R. %
Cucina	20	n.c.	n.c.	n.c.
Soggiorno	20	n.c.	n.c.	n.c.
Camere	20	n.c.	n.c.	n.c.
Servizi igienici	22	n.c.	n.c.	n.c.
Disimpegni / corridoi	20	n.c.	n.c.	n.c.

NOTE:

- Tolleranza sulla temperatura: +/- 1°C
- n.c.: parametro non controllato

3.7 PARAMETRI DI RINNOVO ARIA

Per il rinnovo aria si farà affidamento all'aerazione naturale: tutti i locali avranno superficie aeroilluminante minima in accordo con le prescrizioni previste dal regolamento d'igiene del Comune.

Nei servizi igienici è previsto un sistema di estrazione forzato dell'aria, volta a mantenere in depressione gli ambienti per favorire l'evacuazione di vapore e cattivi odori.

3.8 AFFOLLAMENTI

Per gli affollamenti si è fatto riferimento al layout architettonico.

3.9 CARICHI ENDOGENI

La tabella seguente illustra i carichi endogeni che saranno assunti a base di progetto.

Destinazione d'uso	Carico interno	
	Illuminazione	Apparecchiature*
Cucina	8 W/m ²	-
Soggiorno	8 W/m ²	-
Camere	8 W/m ²	-
Servizi igienici	8 W/m ²	-
Disimpegni / corridoi	8 W/m ²	-

* L'edificio non sarà dotato di impianto di raffrescamento, pertanto non è stato utilizzato alcun carico da apparecchiature per il calcolo dei carichi termici estivi. I calcoli energetici (ex L10/91) tengono invece conto del carico termico generato dalle apparecchiature nella misura di 6 W/mq, come previsto dalle UNI 11300.

3.10 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Centrale termica

E' previsto il completo rifacimento della centrale termica, con la rimozione di tutte le apparecchiature, tubazioni, isolamenti e finiture oggi presenti all'interno del locale e il loro conferimento in discarico autorizzata. Sarà installato un nuovo refrigeratore in pompa di calore avente potenza frigorifera nominale pari a 25,9 kW e in grado di generare, nelle condizioni di progetto, una potenza termica pari a 18,9 kW. Il generatore sarà corredato di elettropompa di circolazione del primario installato a bordo macchina, del tipo "a bassa prevalenza" e di flussostato di sicurezza. L'allacciamento alle tubazioni avverrà a mezzo di giunti antivibranti in gomma. La macchina sarà protetta dalle impurità mediante filtro a Y.

Un serbatoio inerziale da 100 litri garantirà il contenuto d'acqua minimo necessario al primario per il corretto funzionamento del refrigeratore. Un disaeratore e un defangatore, installati rispettivamente sulla mandata e sul ritorno del primario, garantiranno la pulizia dei circuiti idraulici e il mantenimento nel tempo di ottimali condizioni di funzionamento. Il circuito radiatori sarà alimentato da un'elettropompa gemellare con motori a magneti permanenti comandati da inverter e dotata dell'elettronica necessaria per lavorare a portata variabile. Il carico impianto avverrà e mezzo di acqua addolcita e trattata con prodotto antincrostante e protettivo. Le

condizioni di funzionamento di progetto prevedono una mandata dell'acqua a 50°C e un ritorno a 40°C.

L'elettropompa del secondario sarà installata su un collettore nel quale sarà realizzata una predisposizione, per consentire la futura installazione di una nuova elettropompa nel caso in cui si intenda dotare la struttura di impianto di raffrescamento.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà invece affidata ad un bollitore in pompa di calore, in grado di accumulare acqua fino a 60°C con il solo funzionamento in pompa di calore. L'acqua prodotta sarà accumulata in un bollitore della capacità di 250 litri. Una resistenza elettrica (a doppio stadio) permetterà di eseguire periodici cicli anti legionella innalzando la temperatura dell'acqua fino a 70°C. Il bollitore sarà caricato con acqua fredda proveniente dalla rete e preventivamente filtrata, addolcita e trattata con prodotto antincrostante e protettivo compatibile con l'uso potabile dell'acqua. L'erogazione dell'acqua calda avverrà ad una temperatura di 48+5°C (come previsto dal d.p.r. 412/93) grazie all'impiego di un miscelatore elettronico (dotato di funzione anti legionella per poter eseguire periodici trattamenti di shock termico). La rete sarà mantenuta sempre in temperatura grazie all'impiego di circolatore per il ricircolo: è previsto che la temperatura di ritorno del ricircolo non scenda mai sotto i 50°C, in accordo alle linee guida ministeriali per la prevenzione della proliferazione del batterio della Legionella Pneumophila in impianti di produzione di acqua calda sanitari.

La distribuzione sarà realizzata interamente in tubo multistrato; la coibentazione sarà in cospelli di lana di vetro per le tubazioni calde e in guaina elastomerica per le altre. Per tutti gli isolamenti è prevista una finitura in lamierino d'alluminio calandrato e rivettato.

Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento sarà completamente rinnovato. I terminali saranno del tipo a radiatori tubolari in acciaio, dotati di valvola termostatica per consentire il controllo della temperatura in modo indipendente per ogni stanza.

La distribuzione sarà realizzata con tubazione multistrato e correrà sopra il controsoffitto del piano terra, realizzando un circuito a ritorno compensato. Dalla rete principale si dirameranno gli stacchi a servizio sia dei radiatori del piano terra che di

quelli del piano primo. Le tubazioni saranno isolate con guaina elastomerica espansa.

L'impianto a radiatori è stato dimensionato per lavorare ad una temperatura di mandata pari a 50°C, con salto termico 10°C. Questo perché l'impianto dovrà essere alimentato direttamente da una pompa di calore, che potrà quindi lavorare a temperature più basse – e quindi con efficienze maggiori - rispetto a quanto non sarebbe avvenuto con un dimensionamento tradizionale.

Impianto idricosanitario

L'impianto idricosanitario sarà completamente rinnovato. La distribuzione sarà realizzata con tubazioni multistrato coibentata in guaina elastomerica espansa. Le linee principali correranno sopra il controsoffitto del piano terra e alimenteranno poi i collettori di distribuzione installati entro cassetta ad incasso. L'alimentazione delle utenze avverrà a pavimento, con tubazioni correnti entro massetto. Tutte le utenze idriche saranno dotate di rubinetto sottolavabo con filtro. Il ricircolo sarà portato a ciascun collettore, così da consentire il rispetto delle prescrizioni della norma UNI 9182.

Gli apparecchi sanitari previsti saranno del tipo tale da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti, tutti di tipo sospeso. I vasi saranno corredati di cassetta a zaino. I lavabi saranno del tipo ceramico, di prima scelta, così come i piatti doccia, che potranno anche essere del tipo in vetroresina.

Gli apparecchi sanitari saranno dotati di gruppi di miscela monocomando a dischi ceramici per la regolazione manuale della temperatura di erogazione, realizzati in ottone fortemente cromato con doppio strato di nichel.

All'interno dell'edificio è prevista anche la realizzazione di un servizio igienico accessibile ad ospiti con ridotte capacità motorie. Esso sarà dotato di sanitari adatti, con piatto doccia a filo pavimento. Il WC, sempre del tipo sospeso, sarà corredato di cassetta a zaino e pulsante pneumatico. Inoltre, esso potrà essere utilizzato come bidet, essendo corredato di doccino con relativo miscelatore a parete.

Al fine di contenere i consumi idrici della struttura, i vasi igienici saranno idonei ad essere impiegati con cassette a ridotto contenuto d'acqua. Ad ogni modo, gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria dovranno rispettare la seguente normativa:

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica"

Al termine dei lavori la Ditta esecutrice sarà tenuta a presentazione le certificazioni di prodotto relative alle forniture installate e a fornire una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa, è richiesto il possesso di un'etichetta di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label).

Impianto di scarico

Tutti gli apparecchi sanitari e gli eventuali attacchi predisposti per altre utenze (lavatrici e lavastoviglie) saranno collegati alla rete di scarico, prevista in tubo di PEAD a saldare. Le colonne di scarico saranno portate in copertura per consentirne la ventilazione e saranno dotate di terminale di esalazione. Il blocco servizi vicino alla centrale termica sarà dotato di una colonna di ventilazione secondaria, distando quasi 10 metri dalla colonna di ventilazione principale.

Impianto di estrazione aria WC

I servizi igienici saranno serviti da impianto di estrazione aria.

La distribuzione dell'aria avverrà mediante l'utilizzo di canalizzazioni in lamiera zincata. Dopo ogni restringimento o ogni curva, sui canali saranno ricavate delle portine d'ispezione, per consentirne l'accesso e le periodiche necessarie operazioni di manutenzione e pulizia.

La ripresa dell'aria avverrà mediante valvole di ripresa anemostatiche in materiale plastico o metallico installate a controsoffitto e griglie di transito (sulle porte di accesso agli antibagni), per permettere il flusso dell'aria pulita verso gli ambienti sporchi. Anche i ripostigli saranno dotati di una ripresa permanente.

I ventilatori di estrazione saranno conformi al Regolamento Europeo ErP 1253/2014, nel rispetto dei requisiti in vigore dall'anno 2018 e s.m.i. Il progetto prevede l'impiego di due unità di ventilazione, una dedicata al piano terra e l'altra al piano primo.

Contabilizzazione

Eventuali considerazioni relative alla necessità di operare una contabilizzazione dei fluidi principali in adduzione al presente edificio, con installazione di contatori fiscali dedicati, sono rimandate ad altro progetto, avendo il Comune a disposizione una voce di spesa dedicata a tali opere. Il presente progetto non si è quindi in alcun modo occupato di tali aspetti.

4 CALCOLI DI PROGETTO

4.1 CALCOLO DELLA PREVALENZA DELLE ELETTROPOMPE

ELETTROPOMPA GEMELLARE CIRCUITO RADIATORI				
Portata	1.400	l/h		
Lunghezza linee distribuzione	55 m x 15 mm.c.a.		0,85	m.c.a.
ΔP predite localizzate - curve 90°(r/d=1n. 18	$v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 0,8$		0,18	m.c.a.
ΔP predite localizzate - tee	n.24 $v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,31	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole a farfal n.0	$v = 0,65 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,00	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole di riteg n.1	$v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,01	m.c.a.
ΔP filtro a Y			1,00	m.c.a.
ΔP equilibratore			0,50	m.c.a.
ΔP valvola miscelatrice a 3 vie			0,80	m.c.a.
ΔP radiatore			1,50	m.c.a.
			5,15	m.c.a.
			50,54	kPa
Portata di progetto elettropompa			1.400	l/h
Prevalenza di progetto elettropompa (magg. 10%)			5,67	m.c.a.
			60,00	kPa

CIRCOLATORE RICIRCOLO ACQUA CALDA SANITARIA				
Portata	400	l/h		
Lunghezza linee distribuzione	30 m x 15 mm.c.a.		0,45	m.c.a.
ΔP predite localizzate - curve 90°(r/d=1n. 7	$v = 0,40 \text{ m/s } \zeta = 0,8$		0,05	m.c.a.
ΔP predite localizzate - tee	n.4 $v = 0,40 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,03	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole a farfal n.0	$v = 0,40 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,00	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole di riteg n.1	$v = 0,40 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,01	m.c.a.
ΔP filtro a Y			-	m.c.a.
ΔP generatore termico			-	m.c.a.
Miscelatore termostatico			1,50	m.c.a.
			2,04	m.c.a.
			19,98	kPa
Portata di progetto elettropompa			400	l/h
Prevalenza di progetto elettropompa (magg. 10%)			2,24	m.c.a.
			30,00	kPa

ELETTROPOMPA PRIMARIO A BORDO POMPA DI CALORE				
Portata	4.400	l/h		
Lunghezza linee distribuzione	20 m x 15 mm.c.a.		0,30	m.c.a.
ΔP predite localizzate - curve 90°(r/d=1n. 12	$v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 0,8$		0,12	m.c.a.
ΔP predite localizzate - tee	n.4 $v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,05	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole a farfal n.0	$v = 0,65 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,00	m.c.a.
ΔP predite localizzate - valvole di riteg n.0	$v = 0,50 \text{ m/s } \zeta = 1,0$		0,00	m.c.a.
ΔP filtro a Y			1,00	m.c.a.
ΔP serbatoio inerziale			0,50	m.c.a.
ΔP pompa di calore			1,65	m.c.a.
ΔP defangatore+disaeratore			1,00	m.c.a.
			4,62	m.c.a.
			45,35	kPa
Portata di progetto elettropompa			4.400	l/h
Prevalenza di progetto elettropompa (magg. 10%)			5,09	m.c.a.
			50,00	kPa

NOTA: la pompa di calore dovrà presentare una pompa del primario installata a bordo con caratteristiche almeno pari a quelle indicate nella presente tabella.

4.2 CALCOLO VASI DI ESPANSIONE

CALCOLO DEL VOLUME DEL VASO DI ESPANSIONE LATO RISCALDAMENTO				
		Dati	Calcolo	Vaso scelto
Volume vasi	V		36,9483552	50 l
Temperatura max ammissibile	Tm	60		
contenuto impianto	C	808,38		
n	n	1,714		
Volume di espansione	Ve	13,85563		
pressione iniziale	Pi	2,5	press assoluta	
pressione finale	Pf	4	press assoluta	

CALCOLO DEL VOLUME DEL VASO DI ESPANSIONE LATO SANITARIO							
Dati				Calcolo	Vaso scelto		
Volume vasi	V			13,326	24 l		
Temperatura max ammissibile	Tm	70					
contenuto impianto	C	250					
n	n	2,221					
Volume di espansione	Ve	5,5525					
pressione iniziale	Pi	3,5	press assoluta				
pressione finale	Pf	6	press assoluta				

4.3 CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA IDRICO SANITARIO

Principali linee di adduzione	UNI 9182			UTENZE TOTALI			
	Acqua fredda	Acqua calda	Totale: fredda + calda	N°utenze	Portata acqua fredda	Portata acqua calda	Tot portata
Utenza	UC	UC	UC		UC	UC	UC
Lavabo	0,75	0,75	1	5	3,75	3,75	5
Lavabo disabili	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	1
Bidet	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	1
Doccino disabili	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	1
WC (cassetta)	3		3	7	21	0	21
WC disabili (cassetta)	3		3	1	3	0	3
Doccia	1,5	1,5	2	5	7,5	7,5	10
Doccia disabili	1,5	1,5	2	1	1,5	1,5	2
Lavello lavanderia	0,75		0,75	1	0,75	0	0,75
Lavello da cucina	1,5	1,5	2	1	1,5	1,5	2
Lavastoviglie	2		2	1	2		2
Lavatrice	2		2	1	2		2
Calcolo secondo UNI 9182							
Totale - Unità di carico					45,25	16,5	50,75
Vaso con flussimetri				NO			
Abitazioni o uffici				A			
Portata [l/s]					1,62	0,78	1,9
Portata [l/h]					5.832	2.808	6.840

4.4 CALCOLO BOLLITORE ACQUA CALDA SANITARIA

DETERMINAZIONE DEL CONSUMO MASSIMO ORARIO DI ACQUA CALDA SANITARIA			
Unità di riferimento [-]	Consumi (q_i) [litri]	N. unità di riferimento (N_i) [-]	Durata periodo di punta [h]
DOCCE	60	9	2
LAVABI	12	3	2
BIDET	10	0	2
LAVELLI	20	1	2
Consumo max. contemporaneo (q_M)		[l/h]	298
Fattore f_1		[-]	1,00
Fattore f_2		[-]	1,00
Fattore f_3		[-]	1,00
Consumo max. contemporaneo corretto (q_M)		[l/h]	300

CALCOLO DEL VOLUME DI ACCUMULO DI ACQUA CALDA SANITARIA		
Consumo max. contemporaneo (q_M)	[l/h]	300
Periodo di punta (d_p)	[h]	2
Temperatura di erogazione acqua calda (T_m)	[°C]	40
Temperatura acqua fredda (T_f)	[°C]	10
Temperatura acqua accumulata (T_c)	[°C]	60
Periodi di preriscaldamento (P_r)	[h]	2
Volume lordo accumulo (V_c)	[litri]	200
Potenzialità termica del serpentino (W)	[W]	5.300

4.5 CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA DI SCARICO

CALCOLO DELLE PORTATE DI SCARICO SECONDO LA NORMA UNI 12956-2		QUANTITA'	SISTEMA 01
Utilizzi			UC
COLLETTORE DI SCARICO			
Lavabo		5	2,5
Lavabo disabili		1	0,5
Bidet		1	0,5
Doccino disabili		1	0,5
Doccia senza tappo		5	3
Doccia disabili senza tappo		1	0,6
Pozzetto a terra DN50		2	1,6
WC (cassetta da 7,5 litri)		7	14
WC disabili (cassetta da 7,5 litri)		1	2
Calcolo della portata di scarico			
Totale unità di carico	-		25,2
Coefficiente di utilizzo K	-	0,5	
Portata	l/s		2,51
Diametro tubazione	DN		100

5 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nel seguito viene illustrato quanto previsto a progetto impianti meccanici per il rispetto dei C.A.M.

Si fa notare che non sarà rispettato il punto 2.4.5 nella sua interezza, in quanto il progetto non prevede un sistema di ventilazione meccanica controllata, pur definito come necessario all'interno del Decreto Ministeriale 23 giugno 2023.

La ragione del mancato rispetto di detto punto è dovuta al fatto che l'Amministrazione ha deciso di derogare quanto previsto dai CAM per le seguenti due motivazioni

- ai fini di una più semplice ed economica gestione futura che deve essere per quanto possibile autogestita dagli utenti;
- ragioni di limitatezza di possibilità di spesa che costringono a destinare le risorse ad interventi più essenziali per il proseguo del servizio.

5.1 CRITERIO 2.4.2 – PRESTAZIONE ENERGETICA

Nel presente capitolo sono presentate le verifiche che il D.M. 23/06/2022 prescrive nel paragrafo 2.4.2 relativamente alla Prestazione energetica dell'edificio.

RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI E DEI REQUISITI MINIMI DEGLI EDIFICI

L'edificio deve garantire il rispetto delle condizioni di cui all'Allegato 1 del decreto ministeriale del 26/06/2015, «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e delle definizioni ivi contenute, fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi.

Per il rispetto delle prescrizioni di cui all'Allegato 1 si rimanda alla relazione tecnica di cui al decreto ministeriale 26/06/2015 precedentemente citato, nella quale deve essere evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam.

COMFORT TERMICO ESTIVO NEGLI AMBIENTI INTERNI

Si devono garantire adeguate condizioni di comfort termico estivo negli ambienti interni, attraverso una delle seguenti opzioni:

a) verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo n° 192 del 19 agosto 2005, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia almeno 250 [kg/m²];

b) verifica che la trasmittanza termica periodica Y_{ie} riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 [W/(m²K)] per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nord-Ovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 [W/(m²K)] per le pareti opache orizzontali e inclinate;

c) verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort termico estivo precedenti all'intervento. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento. Come specificato nel paragrafo 2.4.2 del D.M. 23/06/2022, le tre verifiche sono da considerarsi alternative.

VERIFICA

Il criterio risulta soddisfatto grazie al rispetto delle verifiche di cui al punto a)

5.2 CRITERIO 2.4.5 – AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti, è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

Si devono inoltre garantire:

a) le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339;

b) almeno la Classe III della UNI EN 16798-1, Low Polluting Building.

Devono inoltre essere rispettati i requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6 – Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi. Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pretrattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

VERIFICA

Non è previsto l'impiego di un impianto di ventilazione meccanica controllata per le ragioni spiegate all'inizio del presente capitolo.

5.3 CRITERIO 2.4.6 – BENESSERE TERMICO

Il D.M. 23/06/2022 prescrive che sia necessario garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730:2006.

Categorie di ambienti termici (UNI EN ISO 7730:2006)						
CATEGORIA	STATO TERMICO COMPLESSIVO		DISAGIO LOCALE			
	PPD [%]	PMV	CORRENTE D'ARIA	DIFFERENZA VERTICALE DI TEMPERATURA	PAVIMENTO CALDO O FREDDO	ASIMMETRIA RADIANTE
			DR [%]	PD [%]	PD [%]	PD [%]
A	< 6	$-0.2 < PMV < +0.2$	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	$-0.5 < PMV < +0.5$	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	$-0.7 < PMV < +0.7$	< 30	< 10	< 15	< 10

VERIFICA

Valutazione invernale

Valutazione del comfort termico complessivo nella stagione invernale						
LOCALE	PMV [-]	PPD [%]	CLASSE		LIMITE	VERIFICATA
(P00-U1)-0003-Ufficio	-0,29	6,76	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0008-Camera H	-0,34	7,47	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0010-Soggiorno	-0,34	7,39	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0011-Cucina	-0,40	8,26	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0017-Camera	-0,29	6,74	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0018-Camera	-0,26	6,40	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0021-Camera	-0,30	6,86	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0022-Camera	-0,21	5,90	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0023-Camera	-0,32	7,18	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0024-Camera doppia	-0,32	7,11	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0025-Camera	-0,26	6,41	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0026-Camera	-0,34	7,37	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0027-Camera	-0,21	5,95	B	≥	B	SI

Valutazione estiva

Valutazione del comfort termico complessivo nella stagione estiva						
LOCALE	PMV [-]	PPD [%]	CLASSE		LIMITE	VERIFICATA
(P00-U1)-0003-Ufficio	-0,38	8,07	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0008-Camera H	-0,23	6,13	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0010-Soggiorno	-0,35	7,49	B	≥	B	SI
(P00-U1)-0011-Cucina	-0,18	5,69	A	≥	B	SI
(P01-U1)-0017-Camera	0,08	5,12	A	≥	B	SI
(P01-U1)-0018-Camera	0,40	8,36	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0021-Camera	0,28	6,64	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0022-Camera	-0,23	6,09	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0023-Camera	0,01	5,00	A	≥	B	SI
(P01-U1)-0024-Camera doppia	0,23	6,10	B	≥	B	SI
(P01-U1)-0025-Camera	-0,20	5,81	A	≥	B	SI
(P01-U1)-0026-Camera	-0,09	5,19	A	≥	B	SI
(P01-U1)-0027-Camera	-0,15	5,47	A	≥	B	SI

5.4 CRITERIO 2.4.8 – DISPOSITIVI DI OMBREGGIAMENTO

Il D.M. 23/06/2022, al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, prescrive che le superfici vetrate esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da Est a Ovest, passando da Sud.

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

VERIFICA

Fattore di trasmissione solare				
		G _{gl,sh} [-]		
DESCRIZIONE	VALORE		LIMITE	VERIFICAT
200x140_NEW	0,335	≤	0,350	SI

6 CALCOLO DEL RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA (REP)

La metodologia per il calcolo del risparmio di energia che si intende adottare ai fini dell'indicatore comune UE tiene in considerazione l'efficienza ottenuta dall'adeguamento infrastrutturale finalizzato all'efficientamento energetico, senza tenere in considerazione le variabili comportamentali. Per gli interventi relativi all'efficientamento energetico degli edifici, la documentazione di progetto dovrebbe contenere tutte le informazioni necessarie al calcolo del risparmio energetico annuo tramite confronto ex-ante ed ex-post dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), previsto dall'articolo 6. Comma 6 del D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. (gli APE menzionati sono riportati in allegato).

Questa metodologia per il computo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile, calcolato in MWh annui, si sviluppa in diverse fasi, riportate in dettaglio di seguito.

1. Identificazione dei consumi standard ex ante
2. Identificazione dei consumi standard ex post
3. Calcolo del Risparmio Percentuale Atteso
4. Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso
5. Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria

Si specifica che la metodologia adottata è applicabile per quegli edifici pubblici dove la quasi totalità dei consumi di energia è dovuta ai servizi energetici previsti dall'APE, ovvero climatizzazione estiva ed invernale, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica, illuminazione e trasporto di persone o cose (es. uffici e scuole). Nel caso specifico di progetto, trattandosi di edificio ad uso residenziale e poiché non è presente il servizio di raffrescamento, saranno considerati – come previsto dalla normativa – i soli consumi legati al riscaldamento e alla produzione di acqua calda ad uso igienico sanitario.

6.1 IDENTIFICAZIONE DEI CONSUMI STANDARD EX ANTE

La Quantità di energia annua ex-ante consumata in uso standard ($Q_{Ei(ante)}$) si ritrova debitamente suddivisa per fonti energetiche in uso riportata nell'attestato di prestazione energetica e, in particolare, nella colonna relativa del riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2, secondo il format previsto nell'appendice B dell'allegato1 al Decreto interministeriale

26 giugno 2015 in materia di "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Per il caso in progetto, i consumi ex ante sono i seguenti (si veda allegato 2):

- Energia elettrica: 282,02 kWh
- Gas metano: 7.279,35 m³

6.2 IDENTIFICAZIONE DEI CONSUMI STANDARD EX POST

Una volta identificati gli interventi di riqualificazione energetica per i quali viene richiesto il finanziamento, si estraggono i dati sui consumi standard dalla prestazione energetica dell'edificio emessa a conclusione degli interventi. Analogamente a quanto fatto per la condizione ex-ante, con l'APE ex-post dell'edificio sottoposto a riqualificazione energetica, e quindi nella condizione in cui gli interventi sono stati già realizzati, si individua la Quantità di energia annua ex-post consumata in uso standard ($QE_i(\text{post})$) per ciascuna delle fonti utilizzate dai servizi energetici dell'edificio facendo ricorso al riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2 del format di attestato di prestazione energetica.

Per il caso in progetto, i consumi ex post sono i seguenti (si veda allegato 3):

- Energia elettrica: 2.556,59 kWh

6.3 CALCOLO DEL RISPARMIO PERCENTUALE ATTESO

Il primo livello di calcolo è dato dalla quantificazione del Risparmio Percentuale Atteso ($RF_i\%$) dato dalla variazione relativa dei consumi del valore ex post rispetto al valore ex ante, dato dalla formula:

$$RF_i\% = 100(1 - QE_i(\text{post}) / QE_i(\text{ante}))$$

Dove $RF_i\%$ è il risparmio percentuale atteso della fonte energetica "i" (dall'elenco presentato nel riquadro Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia), $QE_i(\text{post})$ è la quantità di consumi standard annui stimati per l'ex post e $QE_i(\text{ante})$ è la quantità standard di energia consumata annualmente per il periodo ex ante.

Per il caso in progetto, la riduzione percentuale attesa dei consumi è la seguente:

- Energia elettrica: -806%
- Gas metano: 100%

6.4 CALCOLO DEL RISPARMIO ASSOLUTO ATTESO

Una volta ottenuto il risparmio percentuale atteso per ogni fonte energetica, il secondo livello di calcolo richiede la stima del Risparmio Assoluto Atteso (RFi), per ogni fonte di energia identificata. Il calcolo si effettua moltiplicando il Risparmio Percentuale Atteso RFi% di ogni fonte di energia per i Consumi energetici reali (Cer) della medesima fonte per un periodo di un anno. I Consumi energetici reali (Cer) si ottengono da una media delle quantità consumate negli ultimi anni (si consigliano tre anni), ricavabili da bollette o altre forme di monitoraggio.

È bene qui notare la differenza tra i Consumi energetici reali e la Quantità di energia consumata in uso standard: per quanto talvolta potrebbero essere simili, i primi rappresentano i reali consumi dell'edificio preso in analisi, la seconda è una quantità di energia identificata in sede di stesura di attestazione APE.

Per il calcolo descritto dal presente punto, non essendo disponibili allo stato attuale le bollette dell'edificio, si stabilisce di assumere un risparmio coincidente con quello valutato dal confronto tra APE EX ANTE ed EX POST.

6.5 CALCOLO FINALE DEL RISPAMRO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA

Il calcolo finale del Risparmio Annuo di Energia Primaria non rinnovabile (REP) è dato dalla somma dei risparmi di energia primaria non rinnovabile calcolati in kWh/anno, che verranno successivamente trasformati in MWh/anno. Considerando che il Risparmio Assoluto Atteso è stato calcolato separatamente per ogni fonte energetica, ognuna delle quali si registra in unità di misura differenti, il cui valore di conversione energetico è diverso, per addivenire come sommatoria al Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile, è necessario riconvertire ogni valore a una unità di misura condivisa, stabilita in kWh/anno. Il calcolo di utilizzo di energia a livello primario, è dunque dato dalla moltiplicazione del Risparmio Assoluto Atteso (RFi), di ogni fonte "i", per due suoi parametri specifici: il Potere Calorifico Inferiore (PCI) e il Fattore di Conversione dell'Energia Primaria non rinnovabile (fp,nren), secondo questa formula:

$$REP = \sum RF_i (PCI * f_{P,nren})_i$$

Di seguito si riporta la tabella di ENEA indicante i diversi parametri per ogni fonte energetica:

Tabella 1: Potere Calorifico Inferiore e Fattore di Conversione per fonte energetica (fonte: ENEA)

FONTE ENERGETICA	Unità di misura	Potere calorifico inferiore (PCI)		$f_{P,nren}$
		Valore	Unità di misura	
Gas naturale	Sm ³	9,45	kWh/Sm ³	1,05
GPL	Sm ³	26,78	kWh/Sm ³	1,05
Gasolio	kg	11,86	kWh/kg	1,07
Olio combustibile	kg	11,47	kWh/kg	1,07
carbone	kg	7,92	kWh/kg	1,10
Biomasse solide (legna)	kg	3,70	kWh/kg	0,2
Biomasse solide (pellet)	kg	4,88	kWh/kg	0,2
Biomasse liquide	kg	10,93	kWh/kg	0,4
Biomasse gassose	kg	6,40	kWh/kg	0,4
Energia elettrica da rete		-	-	1,95
Teleriscaldamento		-	-	1,50
Rifiuti solidi urbani	kg	4,00	kWh/kg	0,2
Teleraffrescamento		-	-	0,50

Per allineamento all'indicatore comune UE 1. "1. Risparmi sul consumo annuo di energia primaria"⁴, il valore finale espresso in kWh annui, sarà trasformato in MWh annui con un semplice ridimensionamento di scala (vedi nota 1).

Alla luce di quanto descritto sopra e nei precedenti punti, i consumi energetici in termini di energia primaria non rinnovabile, possono essere così valutati:

STATO EX ANTE

Gas metano: $7.279,35 \text{ Sm}^3 * 9,45 \text{ kWh/Sm}^3 * 1,05 = 72.229,35 \text{ kWh}_{P,nren}$

Energia elettrica: $282,09 \text{ kWh}_e * 1,95 = 550,08 \text{ kWh}_{P,nren}$

STATO EX POST

Energia elettrica da rete: $6.832,01 \text{ kWh}_e * 1,95 = 13.322,42 \text{ kWh}_{P,nren}$

RISPARMIO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE

Il risparmio di energia primaria atteso è quindi valutabile in $59.457,01 \text{ kWh}_{P,nren}$, corrispondente a $59,46 \text{ MWh}_{P,nren}$.

7 ALLEGATO 1 – CALCOLO FABBISOGNI TERMICI E DIMENSIONAMENTO TERMINALI

CASA DI ACCOGLIENZA
Complesso ex Umberto I, Cannaregio 3144

Temperatura mandata riscaldamento

50 [°C]

Temperatura ritorno riscaldamento

40 [°C]

				DATI GEOMETRICI DEL LOCALE				DISP. INVOLUCRO		CARICO ARIA PRIMARIA			CARICO TOTALE		CALCOLO TERMINALI				
Zona	Locale	Codice Locali MC4	Affollamento	Vol lordo locali	h lorda	h netta	Vol netto locali	T.aria amb.I	Disp amb Inv	Ricambi orari	Port. aria calcolo carico	Carico aria inv	Carico inv. tot.	Carico inv. magg. 15%	Modello	n. elementi	Resa nominale radiatore	Resa effettiva radiatore	Carico residuo invernale
ZONA	LOCALE			[m3]	[m]	[m³]	[m3]	[°C]	[W]	[vol/h]	[m³/h]	[W]	[W]	[W]	[mat/col/alt]	[-]	[W]	[W]	[W]
RISC	Atrio	(P00-U1)-0001	0	39,0	2,97	2,77	5	20	606	0,5	2	20	626	751	A/3/2000	16	2995	1201	-
RISC	Corridoio	(P00-U1)-0002	0	30,6	2,97	2,77	29	20	227	0,5	14	120	348	417					
RISC	Ufficio	(P00-U1)-0003	1	41,3	2,97	2,77	39	20	537	0,5	19	162	699	839	A/3/900	24	2107	850	-
RISC	Bagno ufficio	(P00-U1)-0004	0	12,4	2,97	2,77	12	20	201	0,5	6	49	249	299	A/3/2000	4	749	300	-
RISC	Bagni	(P00-U1)-0005	0	52,0	2,97	2,77	48	20	714	0,5	24	204	919	1 103	A/3/2000	15	2808	1126	-
RISC	Lavanderia	(P00-U1)-0006	0	11,9	2,97	2,77	11	20	133	0,5	6	47	180	207	A/3/2000	3	562	225	-
RISC	Ripostiglio	(P00-U1)-0007	0	4,7	2,97	2,77	4	20	35	0,5	2	18	53	61					61
RISC	Camera H	(P00-U1)-0008	1	41,7	2,97	2,77	39	20	696	0,5	19	164	860	989	A/3/900	28	2458	992	-
RISC	Bagno H	(P00-U1)-0009	0	11,3	2,97	2,77	11	20	180	0,5	5	44	225	259	A/3/2000	4	749	300	-
RISC	Soggiorno	(P00-U1)-0010	10	102,8	2,97	2,77	96	20	1 545	0,5	48	404	1 949	2 241	A/3/900	32	2810	1133	-
RISC	Cucina	(P00-U1)-0011	0	53,3	2,97	2,77	50	20	1 111	0,5	25	210	1 321	1 519	A/3/900	32	2810	1133	
RISC	Vano scala	(P00-U1)-0012	0	82,1	2,97	2,77	77	20	263	0,5	38	323	586	674	A/3/2000	21	3931	1577	-
RISC	Corridoio	(P01-U1)-0015	0	42,1	2,77	2,77	42	20	221	0,5	21	177	398	458					
RISC	Disimpegno	(P01-U1)-0016	0	8,5	2,77	2,77	9	20	38	0,5	4	36	74	85					
RISC	Camera	(P01-U1)-0017	1	25,1	2,77	2,77	25	20	307	0,5	13	106	413	475	A/3/900	14	1229	496	-
RISC	Camera	(P01-U1)-0018	1	30,1	2,77	2,77	30	20	420	0,5	15	127	547	629	A/3/900	18	1580	637	-
RISC	Bagni	(P01-U1)-0019	0	48,8	2,77	2,77	49	20	488	0,5	24	206	693	797	A/3/2000	11	2059	826	-
RISC	Disimpegno	(P01-U1)-0020	0	8,0	2,77	2,77	8	20	36	0,5	4	34	70	81					81
RISC	Camera	(P01-U1)-0021	1	27,9	2,77	2,77	28	20	405	0,5	14	118	523	601	A/3/900	17	1493	602	-
RISC	Camera	(P01-U1)-0022	1	25,2	2,77	2,77	25	20	310	0,5	13	106	416	478	A/3/2000	7	1310	526	-
RISC	Camera	(P01-U1)-0023	1	27,8	2,77	2,77	28	20	423	0,5	14	117	540	621	A/3/2000	9	1685	676	-
RISC	Camera doppia	(P01-U1)-0024	2	53,0	2,77	2,77	53	20	653	0,5	27	223	876	1 008	A/3/2000	14	2621	1051	-
RISC	Camera	(P01-U1)-0025	1	36,8	2,77	2,77	37	20	438	0,5	18	155	593	682	A/3/2000	9	1685	676	6
RISC	Camera	(P01-U1)-0026	1	28,3	2,77	2,77	28	20	450	0,5	14	119	569	655	A/3/2000	9	1685	676	-
RISC	Camera	(P01-U1)-0027	1	26,3	2,77	2,77	26	20	369	0,5	13	111	480	552	A/3/2000	8	1498	601	-

8 ALLEGATO 2 – APE EX ANTE



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

DATI GENERALI

Dati identificativi

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93:

E.1(1)

Oggetto dell'attestato

- ☐ Edificio
☒ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☐ Altro:

Dati identificativi

Regione: Veneto
Comune: Venezia
Indirizzo: Fondamenta de Cannaregio, 3144
30121 Venezia (VE)
Piano: Terra e primo
Interno: -
Coordinate GIS: 45,44889 N 12,32579 E

Zona climatica: E
Anno di costruzione:
Superficie utile riscaldata [m²]: 302.61
Superficie utile raffrescata [m²]:
Volume lordo riscaldato [m³]: 1241.96
Volume lordo raffrescato [m³]:

Comune catastale (Terreni):				Sezione				Foglio				Particella			
Subalterni	da		a					da		a					
Altri subalterni															

Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale
☐ Ventilazione meccanica
☐ Illuminazione
☐ Climatizzazione estiva
☒ Produzione acqua calda sanitaria
☐ Trasporto di persone o cose

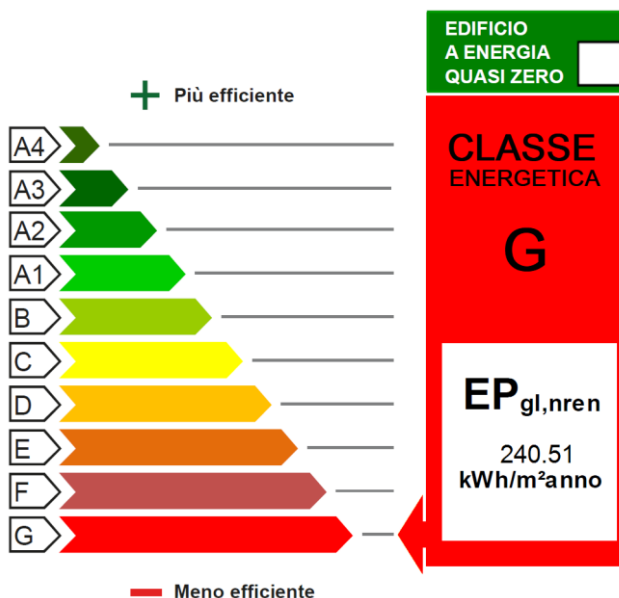
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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 dei rendimenti degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A1 (54.92)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Quantità annua consumata in uso standard
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	282.02 [kWh]	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} 240.51 kWh/m ² anno
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	7279.35 [m ³]	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} 0.44 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ 45.16 kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro:		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl, nren} kWh / m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
		<input type="checkbox"/>			0.00
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0.00 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	---------------	---------------------------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	1241.96	m ³
S - Superficie disperdente	750.58	m ²
Rapporto S/V	0.60	
EPH,nd	150.43	kWh/m ² anno
Asol/Asup,utile	0.0382	-
YIE	0.5716	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1 - Caldaia standard	1997		Gas naturale (metano)	23.50	0.694	η^H	0.44	216.82
Climatizzazione estiva							η^C		
Produzione acqua calda sanitaria	1 - Caldaia standard	1997		Gas naturale (metano)	23.50	0.686	η^W	0.00	23.68
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose									



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Data del sopralluogo: 1-01-0001;

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Gabriele Capitanio	
Indirizzo	Via Altinia, 114/D - 30173 Venezia (VE)	
E-mail	gabriele.capitanio@libero.it	
Telefono	349 644 39 16	
Titolo	Ingegnere	
Ordine/iscrizione	Ingegneri/VE3907	
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore Gabriele Capitanio, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilevo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Si
--	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	Si
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445 / 2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192 / 2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione:

Firma e timbro del tecnico o firma digitale



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione e la classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "raccomandazioni" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EP_{gl,nren}): fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	QUALITA' ALTA		QUALITA' MEDIA		QUALITA' BASSA
--	---------------	--	----------------	--	----------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di vettore energetico.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO / UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile, non rinnovabile e totale come risultati dal calcolo eseguito. Essa riporta inoltre la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

La terza pagina riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



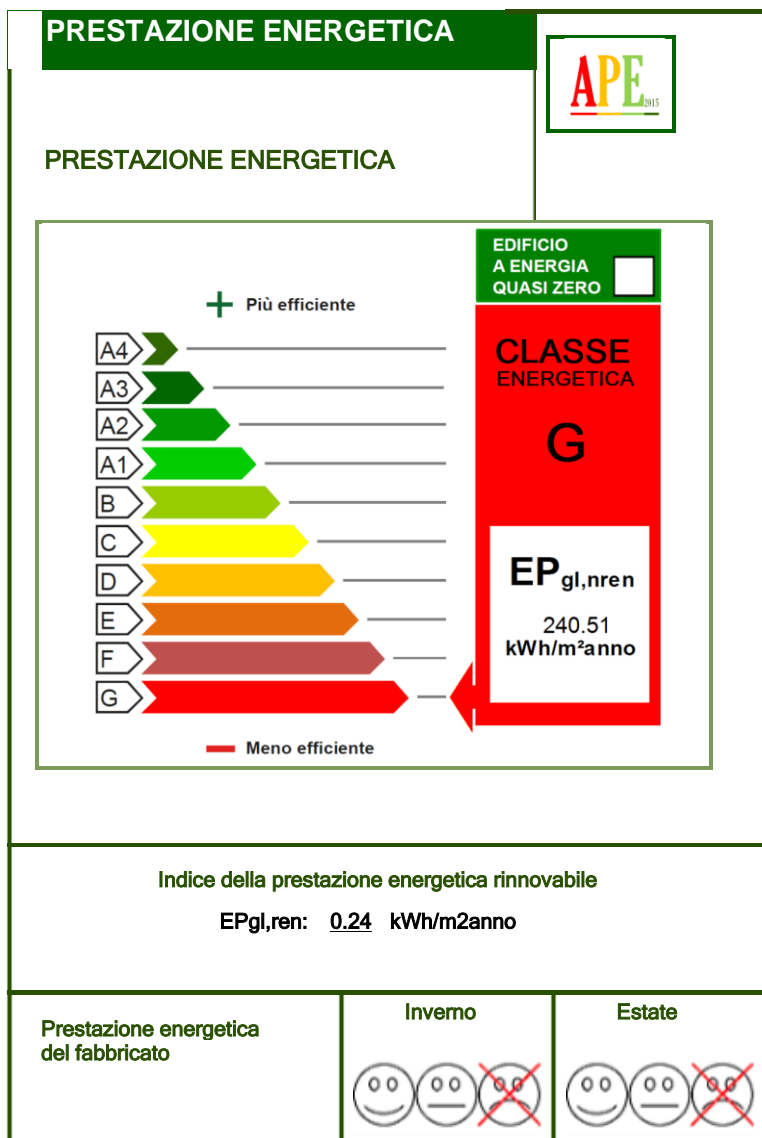
ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

Indicatore per annunci commerciali



9 ALLEGATO 3 – APE EX POST



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

DATI GENERALI

Dati identificativi

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93:

E.1(1)

Oggetto dell'attestato

- ☐ Edificio
☒ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☐ Altro:

Dati identificativi

Regione: Veneto
Comune: Venezia
Indirizzo: Fondamenta de Cannaregio, 3144
30121 Venezia (VE)
Piano: Terra e primo
Interno: -
Coordinate GIS: 45,44889 N 12,32579 E

Zona climatica: E
Anno di costruzione:
Superficie utile riscaldata [m²]: 286.41
Superficie utile raffrescata [m²]:
Volume lordo riscaldato [m³]: 1271.13
Volume lordo raffrescato [m³]:

Comune catastale (Terreni):								Sezione		Foglio		Particella	
Subalterni	da		a		\	da	a		\	da	a	\	da
Altri subalterni													

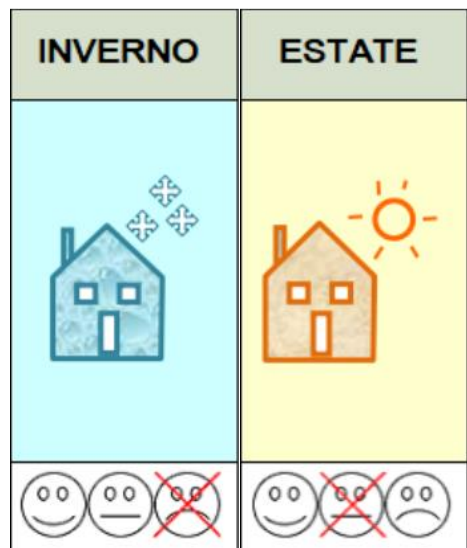
Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale
☐ Climatizzazione estiva
☐ Ventilazione meccanica
☒ Produzione acqua calda sanitaria
☐ Illuminazione
☐ Trasporto di persone o cose

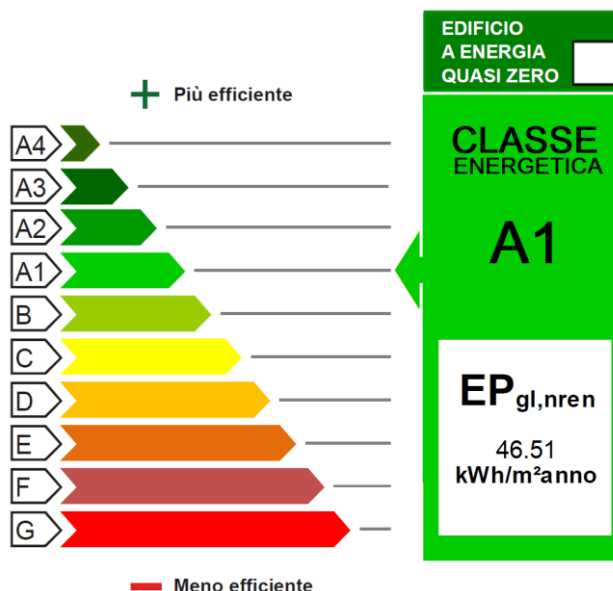
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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 dei rendimenti degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A2 (34.28)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Quantità annua consumata in uso standard
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	6832.01 [kWh]	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} 46.51 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} 50.19 kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ 10.33 kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro:		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl, nren} kWh / m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
		<input type="checkbox"/>			0.00
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			
		<input type="checkbox"/>			



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0.00 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	---------------	---------------------------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	1271.13	m ³
S - Superficie disperdente	753.83	m ²
Rapporto S/V	0.59	
EPH,nd	37.46	kWh/m ² anno
Asol/Asup,utile	0.0400	-
YIE	0.0262	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPren
Climatizzazione invernale	1 - HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica	24.40	1.129	η^H	34.24	33.19
Climatizzazione estiva							η^C		
Produzione acqua calda sanitaria	1 - HP elettrica aria-acqua			Energia elettrica	0.70	1.288	η^W	15.96	13.32
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	1 - HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica	24.40	0.00			
	2 - HP elettrica aria-acqua			Energia elettrica	0.70	0.00			
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose									



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Data del sopralluogo: 1-01-0001;

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Garbiele Capitanio	
Indirizzo	Via Altinia, 114/D - 30173 Venezia (VE)	
E-mail	gabriele.capitanio@libero.it	
Telefono	349 644 39 16	
Titolo	Ingegnere	
Ordine/iscrizione	Ingegneri/VE/3907	
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore Gabriele Capitanio, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilevo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Si
--	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	Si
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445 / 2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192 / 2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione:

Firma e timbro del tecnico o firma digitale



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione e la classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "raccomandazioni" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EP_{gl,nren}): fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	QUALITA' ALTA		QUALITA' MEDIA		QUALITA' BASSA
--	---------------	--	----------------	--	----------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di vettore energetico.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO / UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTE RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile, non rinnovabile e totale come risultati dal calcolo eseguito. Essa riporta inoltre la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

La terza pagina riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

APE
2015

Indicatore per annunci commerciali

