



ANIT

Esempi con LETO

Guida rapida per il certificatore energetico

10 febbraio 2020

Ing. Alex Setolini

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata.
Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Software certificato
GARANZIA DI CONFORMITÀ
AL D.M. 26/06/2015
Tep S.r.l.
Isto - Versione 4.0/2.5
Data di rilascio:
3 luglio 2017
N. 80

SUITE ANIT
Aggiorna scadenza software
Giorni rimanenti:
Codice macchina:

Software ANIT
Sviluppato da TEP s.r.l.

LETO 4.1

Analisi del fabbisogno energetico degli edifici
secondo UNI/TS 11300 parte 1, 2, 3, 4, 5 e 6

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente.
Tutti i diritti riservati. Qualsiasi riproduzione non autorizzata è vietata.
Maggiori informazioni e contatti: www.anit.it - software@anit.it
Versione 4.1.1.6
Ultimo aggiornamento: 30/01/2020

Inizia

Corso dal vivo a Milano

28 febbraio 2020

Capire gli impianti: guida pratica
per il certificatore energetico

iscrizioni su www.anit.it



Obiettivi del corso:

- *Casi Tipici di Impianto da inserire all'interno di APE.*
- *Approfondimento sull'uso del software LETO per la redazione di un APE.*

Casi analizzati:

1. *Unità Residenziale termoautonoma (Risc+ACS di tipo combinato) – NO Raffrescamento*
2. *Unità Residenziale termoautonoma (Risc+ACS di tipo combinato) – Raffrescamento in PdC Aria-Aria.*

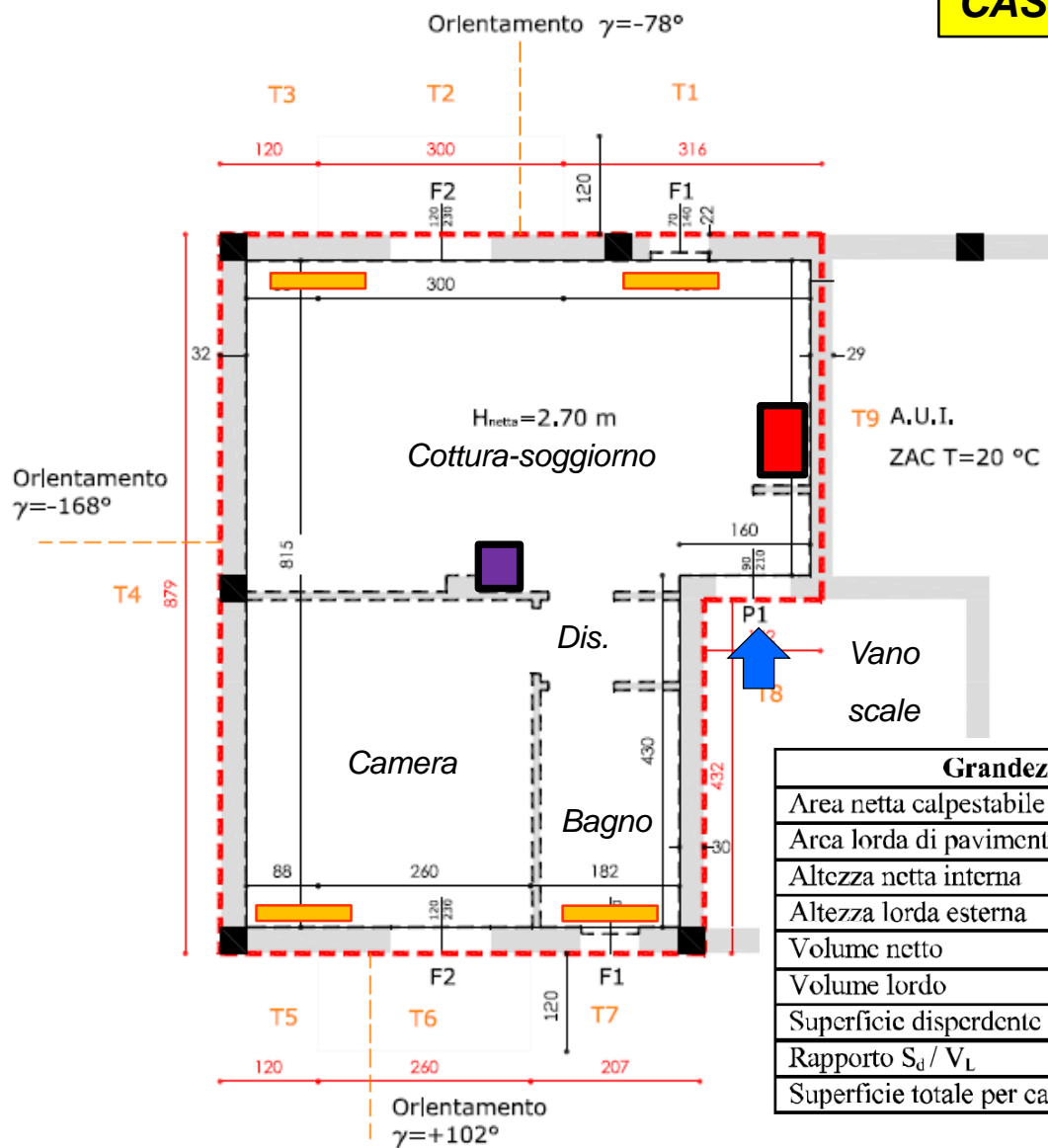
Edificio oggetto di APE



Appartamento al piano primo

- Trattasi di **appartamento** posto al piano primo di una piccola palazzina residenziale di 6 unità abitative.
- Ai piani sottostante e soprastante sono presenti altre unità immobiliari **riscaldare**.
- L'accesso all'unità abitativa avviene tramite un **vano scala comune non riscaldato** interno all'edificio, priva di riscaldamento.
- L'edificio è stato costruito nel 1993.
- L'edificio è dotato di impianto termoa autonomo di Risc+ACS a gas metano (no raffrescamento)

PIANTA EDIFICIO



CASO 1: Solo Riscaldamento + ACS

-  **Z1 - Zona Termica**
-  **Radiatori**
-  **Caldaia a gas Risc+acs**
-  **T.A. Termostato Amb.**

Grandezza	Simbolo	Valore	U.d.m.
Area netta calpestabile	S _{netta}	48.47	m ²
Arca lorda di pavimento	S _{lorda}	58.48	m ²
Altezza netta interna	H _{netta}	2.70	m
Altezza lorda esterna	H _{lorda}	3.10	m
Volume netto	V _N	130.87	m ³
Volume lordo	V _L	181.29	m ³
Superficie disperdente totale	S _d	89.31	m ²
Rapporto S _d / V _L	S _d / V _L	0.48	m ⁻¹
Superficie totale per capacità termica	A _{tot}	169.23	m ²

Tabella 01 - riepilogo entità geometriche



Caldaia posta all'interno della Zt



Radiatori in alluminio



Caldaia di Tipo C



Codice Impianto = Codice CURIT

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE



Libretto d'impianto



Rapporto di controllo



Informazioni su libretto d'impianto



Prova dei fumi

Le azioni del Certificatore Energetico

1. *Eseguire un sopralluogo presso l'immobile oggetto di APE (obbligatorio)*
2. *Rilievo della geometria dell'edificio, in combinazione con il rilievo degli impianti.*
3. *Impianti: Riscaldamento – ACS – Raffrescamento – VMC (per residenziale)*
4. *Impianti: Illuminazione – trasporto (solo nel caso del non residenziale)*
5. *L'edificio è suddiviso in locali (ambienti o stanze), per ogni locale va rilevata la presenza del sistema di **emissione** (es: calorifero) o più sistemi di emissione diversi, per il RISCALDAMENTO.*

o. Ai fini della redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica, quando non è necessaria la suddivisione di un subalterno in più zone termiche?

La zonizzazione di un subalterno non è necessaria quando contemporaneamente sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- I. tutti gli ambienti sono serviti dallo stesso impianto termico;
- II. tutti gli ambienti sono serviti dalla stessa tipologia di sottosistema di emissione;
- III. tutti gli ambienti a temperatura controllata o climatizzata presentano la stessa modalità di regolazione;
- IV. tutti gli ambienti sono caratterizzati dalla stessa tipologia di ventilazione;
- V. se vi è un impianto di ventilazione meccanica, almeno l'80% dell'area a temperatura controllata o climatizzata è servita dallo stesso impianto di ventilazione con tassi di ventilazione di progetto, nei diversi ambienti, che non differiscono di un fattore maggiore di 4.

Regione Lombardia

FAQ 8.4.j

APE CON PORZIONI NON CLIMATIZZATE AMBIENTI CLIMATIZZABILI E NON CLIMATIZZABILI			
CONFORMAZIONE EDIFICIO considerando la possibilità di riscaldarli ai sensi del DPR 412	STATO DI FATTO	COSA CONSIDERO NELL'APE	COME CONFIGURARE L'IMPIANTO DI RIFERIMENTO
unico sub NON RESIDENZIALE con SOLO AMBIENTI CLIMATIZZABILI	TUTTO CLIMATIZZATO	TUTTO CON IMPIANTO REALE	
	TUTTO NON CLIMATIZZATO	TUTTO CON IMPIANTO DI RIFERIMENTO	SW
Una parte climatizzata e una parte non climatizzata	PARTE climatizzata: IMPIANTO REALE PARTE NON climatizzata: IMPIANTO DI RIFERIMENTO		FAQ 9.4.b
unico sub RESIDENZIALE con SOLO AMBIENTI CLIMATIZZABILI	TUTTO CLIMATIZZATO	TUTTO CON IMPIANTO REALE	
	TUTTO NON CLIMATIZZATO	TUTTO CON IMPIANTO DI RIFERIMENTO	SW
	Una parte climatizzata e una parte non climatizzata tra loro collegate	TUTTO CON IMPIANTO REALE	
	Una parte climatizzata e una parte non climatizzata tra loro NON collegate e con $V < 10\%$ (**) (esempio: ripostiglio)	TUTTO CON IMPIANTO REALE	
	Una parte climatizzata e una parte non climatizzata tra loro NON collegate e con $V > 10\%$ (**) (esempio: ripostiglio)	PARTE climatizzata: IMPIANTO REALE PARTE NON climatizzata: IMPIANTO DI RIFERIMENTO	FAQ 9.4.a
unico sub con PORZIONE A: AMBIENTI CLIMATIZZABILI + PORZIONE B: AMBIENTI NON CLIMATIZZABILI (*) (esempio: garage) NON COLLEGATI	PORZIONE A: climatizzata PORZIONE B: climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO REALE PORZIONE B: NO APE - NON CLIMATIZZATO (***)	
	PORZIONE A: non climatizzata PORZIONE B: non climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO DI RIFERIMENTO PORZIONE B: NO APE	SW
	PORZIONE A: climatizzata PORZIONE B: non climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO REALE PORZIONE B: NO APE	
	PORZIONE A: non climatizzata PORZIONE B: climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO DI RIFERIMENTO PORZIONE B: NO APE - NON CLIMATIZZATO (***)	SW
unico sub con PORZIONE A: AMBIENTI CLIMATIZZABILI + PORZIONE B: AMBIENTI NON CLIMATIZZABILI (*) (esempio: cantina o sottotetto non abitabile) COLLEGATI TRAMITE APERTURE PERMANENTI	TUTTO CLIMATIZZATO	PORZIONE A: IMPIANTO REALE PORZIONE B: NO APE - NON CLIMATIZZATO (***)	
	TUTTO NON CLIMATIZZATO	PORZIONE A: IMPIANTO DI RIFERIMENTO PORZIONE B: NO APE	SW
	PORZIONE A: climatizzata PORZIONE B: non climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO REALE PORZIONE B: NO APE	
	PORZIONE A: non climatizzata PORZIONE B: climatizzata	PORZIONE A: IMPIANTO DI RIFERIMENTO PORZIONE B: NO APE - NON CLIMATIZZATO (***)	SW
unico sub con SOLO AMBIENTI NON CLIMATIZZABILI (*) (box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi il cui utilizzo non prevede climatizzazione per il benessere delle persone, ecc.)	TUTTO CLIMATIZZATO	NO APE	
	TUTTO NON CLIMATIZZATO	NO APE	
	Una parte climatizzata e una parte non climatizzata (tra loro collegate)	NO APE	
	Una parte climatizzata e una parte non climatizzata (tra loro NON collegate)	NO APE	

Regione Lombardia

Vedi FAQ 8.4.j

- j. **Ai sensi del DDUO 2456/2017, quali ambienti considero nell'APE in presenza di porzioni non climatizzate o non climatizzabili ai sensi del DPR 412/93 e s.m.i.?**

Nella predisposizione di un APE riferito all'intera unità immobiliare, al fine di individuare gli ambienti che è necessario considerare all'interno della certificazione, si invita alla visualizzazione dello schema opportunamente predisposto e scaricabile [qui](#)

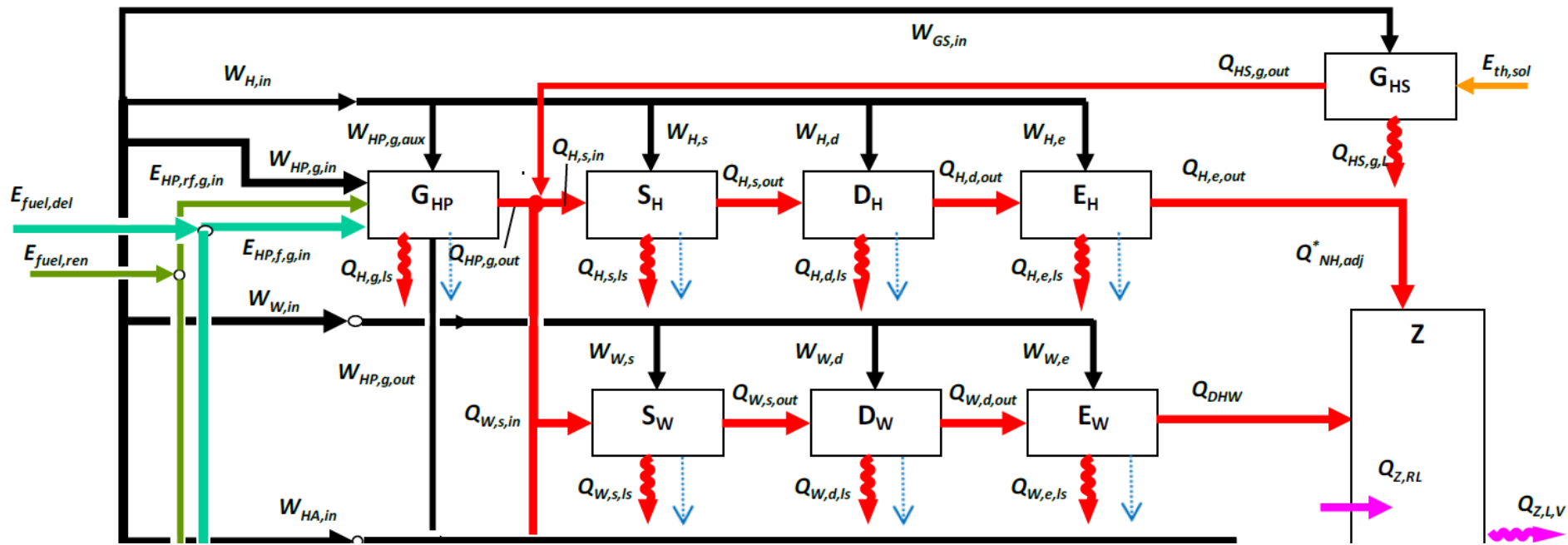
N.B. Per una corretta consultazione dello schema sopra richiamato, è necessario considerare la destinazione d'uso dei locali oggetto di APE, in relazione allo stato di fatto rilevato durante il sopralluogo.

Qualora la destinazione d'uso "rilevata" durante il sopralluogo non preveda l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici di climatizzazione nel suo utilizzo standard è necessario considerare tali ambienti: "non climatizzabili".

Viceversa, qualora la destinazione d'uso "rilevata" durante il sopralluogo preveda l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici di climatizzazione nel suo utilizzo standard, è necessario considerare tali ambienti: "climatizzabili".

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

6. Rilevare il Sistema di **GENERAZIONE** (caldaia)
7. Rilevare il Sistema di **CONTROLLO** (termostato)
8. Ipotizzare il Sistema di **Distribuzione** (tubazioni)



Sistema di **GENERAZIONE**

- *Tipologia*

Nuovo generatore

Caldaia a combustibile fossile

Caldaia a combustibile fossile

Pompa di calore

Generatore a biomasse

Cogeneratore

Teleriscaldamento

Solare termico

Emissione diretta



Caldaia di Tipo C

Nuovo generatore

Caldaia a combustibile fossile

Aggiungi

Modifica

Duplica

Elimina

Priorità dei generatori

☒ Uniforme

☐ A cascata

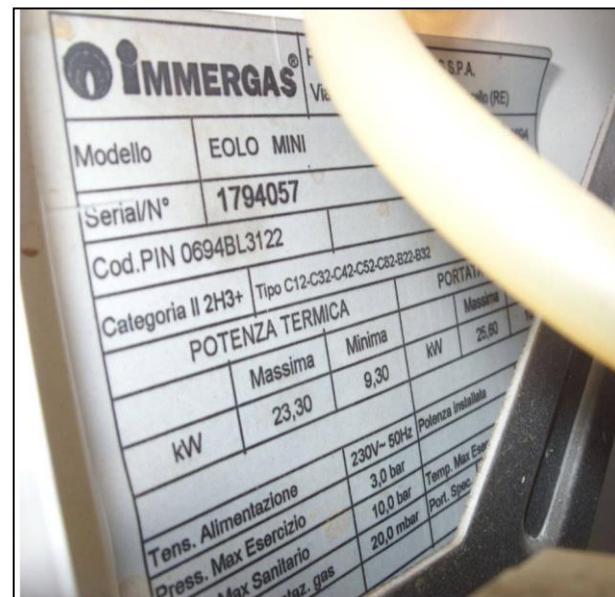
Priorità standard

	Tipo	Descrizione	Potenza nominale [kW]	Q _{gn,out} [kWh]	Q _{gn,in} [kWh]	Rendimento	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]
▶ 1	Caldaia a combustione	Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	25,90	6258,4	6656,5	0,886	7046,9	13,9
	Energia residua			0,0				

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

Sistema di **GENERAZIONE**, dove reperisco le informazioni ?

- Targa posta sul generatore
- Libretto d'impianto
- Scheda Tecnica della caldaia
- Manuali di funzionamento



3.19 Dati tecnici Eolo Maior 24 kW.

Portata termica nominale	kW (kcal/h)	25,9 (22241)			
Portata termica minima	kW (kcal/h)	10,7 (9195)			
Potenza termica nominale (utile)	kW (kcal/h)	24,0 (20640)			
Potenza termica minima (utile)	kW (kcal/h)	9,3 (8000)			
Rendimento termico utile alla potenza nominale	%	92,8			
Rendimento termico utile al carico del 30% della potenza nominale	%	90,7			
Perdita di calore al mantello con bruciatore On/Off	%	0,80 / 0,70			
Perdita di calore al camino con bruciatore On/Off	%	6,40 / 0,02			
		G20	G30	G31	ARIA PROPANATA
Diametro ugello gas	mm	1,35	0,79	0,79	1,4
pressione di alimentazione	mbar (mm c.a.)	20 (204)	29 (296)	37 (377)	20 (204)
Pressione max. d'esercizio circuito riscaldamento	bar	3			
Temperatura max. d'esercizio circuito riscaldamento	°C	90			
Temperatura regolabile riscaldamento	°C	35 - 85			
Vaso d'espansione impianto volume totale	l	7,4			
Precarica vaso d'espansione	bar	1,0			
Contenuto d'acqua del generatore	l	0,6			
Prevalenza disponibile con portata 1000/h	kPa (m c.a.)	34,81 (3,6)			
Potenza termica utile produzione acqua calda	kW (kcal/h)	24,0 (20640)			
Temperatura regolabile acqua calda sanitaria	°C	30 - 60			
Limitatore di flusso sanitario a 2 bar	l/min	7,5			
Pressione min. (dinamica) circuito sanitario	bar	0,3			
Pressione max. d'esercizio circuito sanitario	bar	10			

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- *Verificare la corrispondenza dei dati di targa con quelli della scheda tecnica*
- *Il dato di targa prevale sempre sulle altre fonti d'informazione.*
- *I dati riportati sul libretto d'impianto spesso sono approssimativi ! ...o addirittura sbagliati.*
- *QUALI DATI E' RICHiesto INSERIRE NELL' APE ?*

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Descrizione Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW		Anno di installazione 1993	Rendimento di generazione 0,886	OK
Tipo di calcolo <input type="radio"/> Rendimenti precalcolati <input type="radio"/> Calcolo delle perdite basato sulla Direttiva 92/42/CEE <input checked="" type="radio"/> Calcolo analitico delle perdite		Codice catasto regionale impianti termici HW3KG128333	Combustibile Gas naturale	Annulla
Potenza al focolare 25,9 kW				

Calcolo analitico delle perdite

Tipo di generatore Generatore di tipo C (tiraggio forzato)	Ubicazione del generatore Entro lo spazio riscaldato	<input type="checkbox"/> Generatore a condensazione	<input type="checkbox"/> Sistema modulare
P'ch,on 6,4 % P'gn,env 0,80	Mgn [kg/kW] (rapporto tra la massa del generatore e la sua potenza nominale al focolare) Generatore a parete, in alluminio. Mgn < 1 kg/kW		
P'ch,off 0,02 % k gn,env 0,2	<input type="checkbox"/> Circolazione permanente dell'acqua in caldaia		
Ausiliari elettrici Potenza elettrica degli ausiliari del generatore posti prima del focolare Wbr 0,03 kW Potenza elettrica degli ausiliari del generatore posti dopo il focolare Waf 0,09 kW	Tipo di isolamento del mantello Generatore non isolato (superiore a 12 anni)		
	<input type="checkbox"/> Generatore multistadio/modulante		

☒ Generatore multistadio/modulante
Potenza minima al focolare 10,7 kW
P'ch,on,min 15 %
Wbr,min 0,02 kW

3.19 Dati tecnici Eolo Maior 24 kW.



Portata termica nominale	kW (kcal/h)	25,9 (22241)			
Portata termica minima	kW (kcal/h)	10,7 (9195)			
Potenza termica nominale (utile)	kW (kcal/h)	24,0 (20640)			
Potenza termica minima (utile)	kW (kcal/h)	9,3 (8000)			
Rendimento termico utile alla potenza nominale	%	92,8			
Rendimento termico utile al carico del 30% della potenza nominale	%	90,7			
Perdita di calore al mantello con bruciatore On/Off	%	0,80 / 0,70			
Perdita di calore al camino con bruciatore On/Off	%	6,40 / 0,02			
		G20	G30	G31	ARIA PROPANATA
Diametro ugello gas	mm	1,35	0,79	0,79	1,4
pressione di alimentazione	mbar (mm c.a.)	20 (204)	29 (296)	37 (377)	20 (204)
Pressione max. d'esercizio ciruito riscaldamento	bar		3		
Temperatura max. d'esercizio ciruito riscaldamento	°C		90		
Temperatura regolabile riscaldamento	°C		35 - 85		
Vaso d'espansione impianto volume totale	l		7,4		
Precarica vaso d'espansione	bar		1,0		
Contenuto d'acqua del generatore	l		0,6		
Pressione disponibile con portata 1000/h	kPa (m c.a.)		34,81 (3,6)		
Potenza termica utile produzione acqua calda	kW (kcal/h)		24,0 (20640)		
Temperatura regolabile acqua calda sanitaria	°C		30 - 60		
Limitatore di flusso sanitario a 2 bar	l/min		7,5		

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE


Peso caldaia piena	kg	44,3			
Peso caldaia vuota	kg	43,0			
Allacciamento elettrico	V/Hz	230/50			
Assorbimento nominale	A	0,62			
Potenza elettrica installata	W	130			
Potenza assorbita dal circolatore	W	90			
Potenza assorbita dal ventilatore	W	25			
Protezione impianto elettrico apparecchio	-	IPX4D			
		G20	G30	G31	ARIA PROPANATA
Portata in massa dei fumi a potenza nominale	kg/h	51	57	60	54
Portata in massa dei fumi a potenza minima	kg/h	54	60	59	56
CO ₂ a Q. Nom./Min.	%	7,40 / 2,70	7,50 / 2,80	7,00 / 2,80	7,80 / 2,95
CO a 0% di O ₂ a Q. Nom./Min.	ppm	62 / 83	47 / 17	35 / 15	50 / 100
NO _x a 0% di O ₂ a Q. Nom./Min.	ppm	150 / 100	200 / 50	190 / 50	75 / 20
Temperatura fumi a potenza nominale	°C	119	110	105	113
Temperatura fumi a potenza minima	°C	94	87	87	91
Classe di NO _x	-	2			
NO _x ponderato	mg/kWh	176			
CO ponderato	mg/kWh	54			
Tipo apparecchio	C12 / C32 / C42 / C52 / C82 / B22 / B32				
Categoria	II2H3+				

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- Cosa è il CURIT e il Codice Identificativo dell'Impianto ?



Infrastrutture
Lombarde



Regione Lombardia



CURIT

Catasto Impianti Termici - Lombardia

Codice fiscale / Partita IVA

Codice Impianto / Matricola Generatore / Targa

AUTENTICATI



TARGA

Codice Impianto (targa) TZ0GW10591660303

Impianto

Progressivo	Tipologia	Costruttore	Modello	Matricola	Data Controllo
Generatore 1	Gruppi termici o caldaie	VAILLANT	VC W 240 XE	032180762	12/10/2018

Combustibili

GAS NATURALE

Responsabile

Ruolo

Nome Cognome o Ragione Sociale

Responsabile cod fiscale

Occupante

MANUTENTORE

Codice

Partita Iva

Telefono

- N.B. No Controllo in regola ... NO APE !

c. Quali sono le casistiche che comportano la decadenza dell'APE prima che siano trascorsi i 10 anni di validità previsti dalla normativa?

Secondo quanto previsto nel punto 12.8 dell'allegato al DDUO 2456/2017, l'Attestato di Prestazione Energetica ha una idoneità massima di 10 anni a partire dalla data di registrazione della pratica nel Catasto Energetico Edifici Regionale. L'idoneità dell'Attestato decade prima del periodo sopra indicato a seguito di interventi che modifichino la prestazione energetica dell'unità immobiliare o nel caso di variazione della destinazione d'uso.

La validità temporale massima è altresì subordinata al rispetto delle prescrizioni per le operazioni di controllo di efficienza energetica degli impianti tecnici dell'edificio, in particolare per gli impianti termici, comprese le eventuali necessità di adeguamento previste dai provvedimenti regionali attuativi dell'articolo 9 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.. Nel caso di mancato rispetto di dette disposizioni, l'APE decade il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui è prevista la prima scadenza non rispettata per le predette operazioni di controllo di efficienza energetica. Per tutti gli usi previsti il libretto di impianto aggiornato all'ultima manutenzione effettuata deve essere allegato in originale o in copia conforme, in forma cartacea o elettronica.

La successiva modifica degli estremi catastali non comporta di per sé la decadenza dell'APE.

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- Rapporto di Controllo e manutenzione della caldaia

Gruppo Termico		Compilare la riga del "Numero modulo" quasi	
DATA	16/9/15	11/17	
Numero modulo	1	1	
Portata termica effettiva (kW)			
VALORI MISURATI			
Temperatura fumi (°C)	72,0	84,4	
Temperatura aria comburente (°C)	21,7	14,2	
O ₂ (%)	15,9	15,2	
CO ₂ (%)	2,8	3,2	
Indice di Bacharach	
CO nei fumi secchi (ppm v/v)	19	13	
Portata combustibile (m³/h oppure kg/h)	2,3		
VALORI CALCOLATI			
CO nei fumi secchi e senz'aria (ppm v/v)	79	55	
Rendimento di combustione η_c (%)	92,9	90,8	
VERIFICHE			
Rispetta l'indice di Bacharach	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
CO fumi secchi e senz'aria ≤ 1.000 ppm v/v	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
η minimo di legge (%)	80	87	
$\eta_c \geq \eta$ minimo	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
FIRMA	ACN	ACN	

A.C.M. S.R.L. Beretta service ZRCELOM1A v.2.1.1105

A.C.M. S.R.L.
Via Lega Lombarda, 19 - 24035 Curno (BG)
Tel. 035 461860 - Fax 035 461861
Cod. Fisc. 01579220167

RAAPPORTO DI CONTROLLO TIPO 1A (gruppi termici)
(Allegato 3A come da DGR 1118/2013 - Nel rispetto del D.P.R. 74/2013 e s.m.i.)

Pagina 1 di 1

A. DATI IDENTIFICATIVI

target impianto U76D714135868103

IMPIANTO: di Potenza Termica Nominale Totale max (kW) 26,00

sito nel Comune BERGAMO Prov. BG

Indirizzo [redacted] N.2 Pal. [redacted] Scale [redacted] Piano 2 Int. [redacted]

RESPONSABILE DELL'IMPIANTO

Nominativo [redacted] C.F. [redacted]

Ragione Sociale [redacted] P.Iva [redacted]

Indirizzo [redacted]

Titolo di Responsab. Proprietario

IMPRESA MANUTENTRICE: [redacted]

Indirizzo Via Lega Lombarda, 19 - 24035 Curno (BG)

B. DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO

Dichiarazione di Conformità presente ☐ SI ☒ NO ☐ X

Libretto impianto presente ☐ SI ☒ NO ☐ X

Libretto uso/manutenzione generatore presenti ☐ SI ☒ NO ☐ X

Libretto compilato in tutte le sue parti ☐ SI ☒ NO ☐ X

C. TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento in riscaldamento: Durezza totale dell'acqua (gradi fr) 14,00

☒ Non richiesto ☐ Assente ☐ Filtrazione ☐ Addolcimento ☐ Condiz. Chimico

Trattamento in ACS: ☐ Non richiesto ☐ Assente ☐ Filtrazione ☐ Addolcimento ☐ Condiz. Chimico

Acqua di reintegro nel circuito dell'impianto termico

Esercizio Lettura iniziale (l) Lettura finale (l) Consumo totale (l)

Nome prodotto Esercizio Qta consumata u.m. circ. imp. circ. ACS Altri ausiliari

tratt. Acqua Termico ☐ ☐ ☐

D. CONTROLLO DELL'IMPIANTO (esami visivi)

Per installazione interna: in locale idoneo ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Per installazione esterna: generatori idonei ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Aperture di ventilazione/areazione libere da ostruzioni ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Adeguate dimensioni aperture di ventilazione/areazione ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Canale da fumo o condotti di scarico idonei (esame visivo) ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Sistema di regolazione temperatura ambiente funzionante ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Assenza di perdite di combustibile liquido ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Assenza di perdite di combustibile gassoso con il generatore ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

E. CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO GT

Data installazione 01/01/2002 ☒ Gruppo termico singolo ☐ Gruppo termico modulare

Fabbricante: BERETTA ☐ Tubo / nastro radiante

Modello CIAO 24 CSI MTN (2 SERIE) ☐ Generatore d'aria calda

Matricola 31AW1404196

Pot. term. nominale max al focolare (kW) 26,00 Pot. term. nominale utile (kW) 23,45

☒ Climatizzazione invernale ☒ Produzione ACS ☒ Tradizionale

Combustibile: ☐ GPL ☒ Gas Naturale ☐ A condensazione

☐ Gasolio ☐ Altro ☐ Altro

Modalità di evacuazione fumi ☐ Naturale ☒ Forzata (Pa)

pressione nel canale da fumo (Pa) ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Dispositivi di comando e regolazione funzionanti correttamente ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Dispositivi di sicurezza non manomessi e/o cortocircuitati ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Valvola di sicurezza alla sovrappressione a scarico libero ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Controllato e pulito lo scambiatore lato fumi ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Presenza rifiuto dei prodotti della combustione ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Resistenza al controllo, secondo UNI-10389-1, conformi alla legge ☐ SI ☒ NO ☐ NC ☐

Modulo termico 1 CO2 (%) 3,20 Porta combust. (mc/h) 2,30

Temp. Fumi 87,7 Bacharach Rendim. di combust. (%) 90,8

Temp. Aria combur. 14,2 CO fumi e (ppm) 15 Rendim. minimo di legge 86,74

O2 (%) 15,2 CO corretto (ppm) 55

Rispetta l'indice di bacharach ☐ SI ☒ NO ☐

CO fumi secchi e senz'aria ≤ 1.000 ppm v/v ☐ SI ☒ NO ☐

Rendimento \geq rendimento minimo ☐ SI ☒ NO ☐

Combustibile	u.m.	Esercizio	Acquisti	Scorta o lett. iniziale	Scorta o lett. finale	Consumo
/	/	/	/	/	/	/

Elettricità:

Esercizio	Letture iniziale (kWh)	Letture finale (kWh)	Consumo totale (kWh)
/	/	/	/

F. CHECK LIST

Elenco dei possibili interventi, dei quali va valutata la convenienza economica, che qualora applicabili all'impianto potrebbero comportare un miglioramento della prestazione energetica:

☐ L'adozione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti

☐ L'isolamento della rete di distribuzione nei locali non riscaldati

☐ L'introduzione di un sistema di trattamento dell'acqua sanitaria e per riscaldamento, ove assente

☐ La sostituzione di un sistema di regolazione on/off con un sistema programmabile su più livelli di temperatura

OSSERVAZIONI

RACCOMANDAZIONI: (in attesa di questi interventi l'impianto può essere messo in funzione)

PRESCRIZIONI: (in attesa di questi interventi l'impianto NON PUO' essere messo in funzione)

Il tecnico dichiara, in riferimento ai punti A,B,C,D,E (sopra menzionati), che l'apparecchio può essere messo in servizio ed usato normalmente ai fini dell'efficienza energetica senza compromettere la sicurezza delle persone, degli animali e dei beni

L'impianto può funzionare ☒ SI ☐ NO ☐

Tecnico declina altresì ogni responsabilità per sinistri a persone, animali o cose derivanti da anomissione dell'impianto o dell'apparecchio da parte di terzi, ovvero da carenza di manutenzione successiva. In presenza di carenze riscontrate e non eliminate, il responsabile dell'impianto si impegna, entro breve tempo, a provvedere alla loro risoluzione dandone notizia

Si raccomanda un intervento manutentivo entro il 30 novembre 2019

Data del presente controllo 08/11/2017 Ora inizio 10:40 Ora fine [redacted]

Firma tecnico [redacted] Firma utente [redacted]

Rendimento di Combustione = 100% – perdite camino generatore acceso

Perdite camino generatore acceso = 100% - Rendimento di Combustione

9,2% = 100% - 90,8%

Regione Lombardia

FAQ 6.3.i

FAQ 6.3.k

i. Qualora si predisponga l'APE per un appartamento sfitto con contatore del gas chiuso, al fine di evitare la decadenza dell'APE per mancata manutenzione dell'impianto ai sensi del punto 12.8 dell'Allegato al DDUO 2456/2017, è necessario allacciare il contatore alla rete gas e predisporre la prova fumi?

No. In caso di impianto non allacciato alla rete del gas naturale, non si applica quanto previsto al punto 12.8 dell'Allegato al DDUO 2456/2017 che comporta la decadenza dell'APE il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui non siano state effettuate le operazioni di controllo di efficienza energetica degli impianti tecnici dell'edificio e relativa allegazione del libretto d'impianto all'APE.

k. Posso redigere l'APE per un edificio nel quale non risulti effettuata la manutenzione all'impianto termico?

No. Nel caso l'edificio non risulti in regola con la manutenzione dell'impianto termico, non è possibile produrre l'APE.

L'unico caso in cui può essere prodotto l'APE in mancanza di manutenzione, è il caso dell'assenza di allacciamento alla rete del gas naturale.

m. Nel caso di impianti termici non allacciati a una rete di alimentazione e per i quali non vengono rispettate le prescrizioni relative alle operazioni di controllo dell'efficienza energetica, è prevista la decadenza dell'APE ai sensi del punto 12.8 dell'Allegato al DDUO 2456/2017?

Il punto 12.8 dell'Allegato al DDUO 2456/2017 prevede che l'APE decada prima dei 10 anni qualora non vengano condotte le operazioni di controllo di efficienza energetica degli impianti tecnici dell'edificio, ma che tale previsione non sia applicabile in caso di mancato allacciamento dell'impianto stesso alla rete.

Per una corretta applicazione del punto sopracitato, è necessario distinguere le differenti casistiche:

- a) IMPIANTI CHE, PER LORO NATURA, NECESSITANO DI ESSERE ALIMENTATI DA UNA RETE (Esempio: Metano, Elettricità, ecc): qualora non allacciati, nel caso di mancato rispetto delle prescrizioni per tali impianti, l'APE conserva l'idoneità decennale;
- b) IMPIANTI AD ALIMENTAZIONE AUTONOMA, CHE NON NECESSITANO DI ESSERE ALIMENTATI DA UNA RETE (Esempio: biomassa, GPL, ecc): nel caso di mancato rispetto delle prescrizioni per tali impianti, l'APE decade il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui è prevista la prima scadenza non rispettata.

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- Quali dati inserisco in mancanza del Libretto ? Uso i dati da Procedura di Calcolo

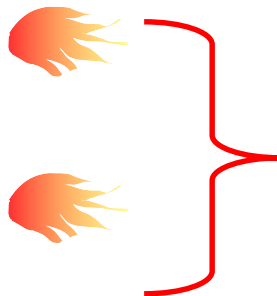
Tipo di perdita		Impianto nuovo	Impianto esistente
$P'_{ch,on}$	Perdite termiche percentuali nominali al camino con bruciatore funzionante.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valore ricavabile in fase di collaudo dell'impianto mediante "prova fumi"; qualora anche tale dato non sia disponibile si fa riferimento a quelli riportati nel Prospetto 11.XXIV.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valore ricavabile dalla "prova fumi". Se tale valore, riportato sul libretto di centrale, risale a più di ventiquattro mesi prima dalla richiesta di certificazione energetica dell'edificio, è previsto l'obbligo di una nuova "prova fumi". Solo in caso di mancanza di allacciamento alla rete del gas naturale è possibile fare riferimento al Prospetto 11.XXIV.
$P'_{gn,env}$	Perdite percentuali verso l'ambiente attraverso il mantello.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valori riportati nel Prospetto 11.XIX.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valori riportati nel Prospetto 11.XIX.
$P'_{ch,off}$	Perdite percentuali al camino con bruciatore spento.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valori riportati nel Prospetto 11.XX.	Dati dichiarati dal costruttore. In mancanza di tali dati, valori riportati nel Prospetto 11.XX

Prospetto 11.XVIII – Metodologia da seguire per la quantificazione delle perdite termiche

Camino

→ bruciatore acceso

→ bruciatore spento



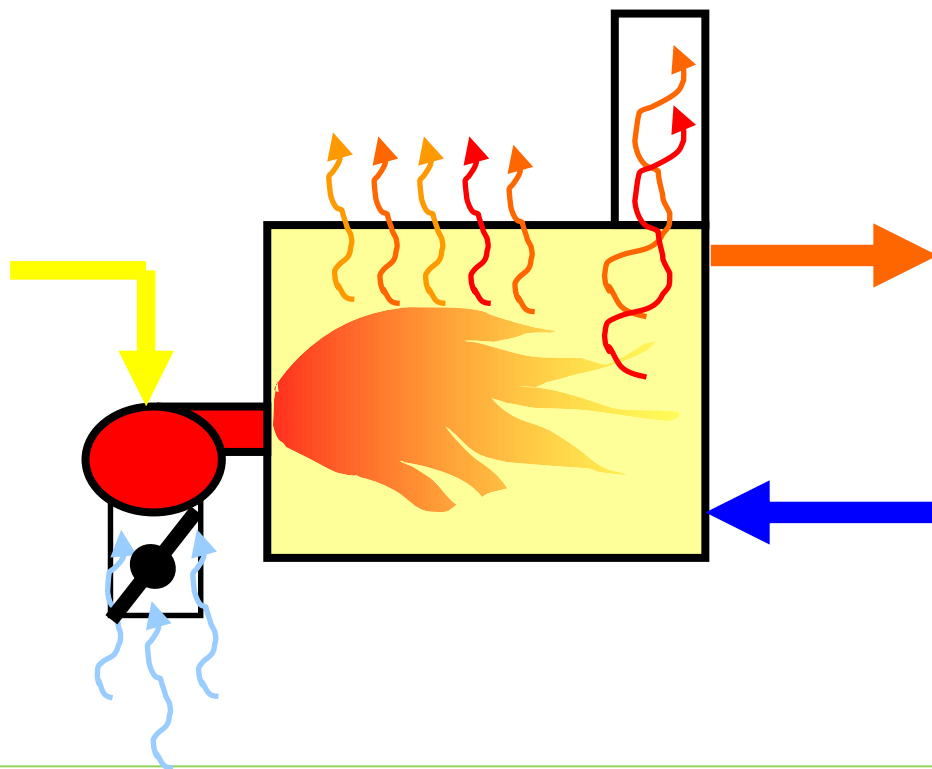
Mantello

→ bruciatore acceso

→ bruciatore spento



Prelavaggio (non interessano la procedura)



Potenza termica al focolare (P_f)
Potenza termica convenzionale (P_c)
Potenza termica utile (P_u)

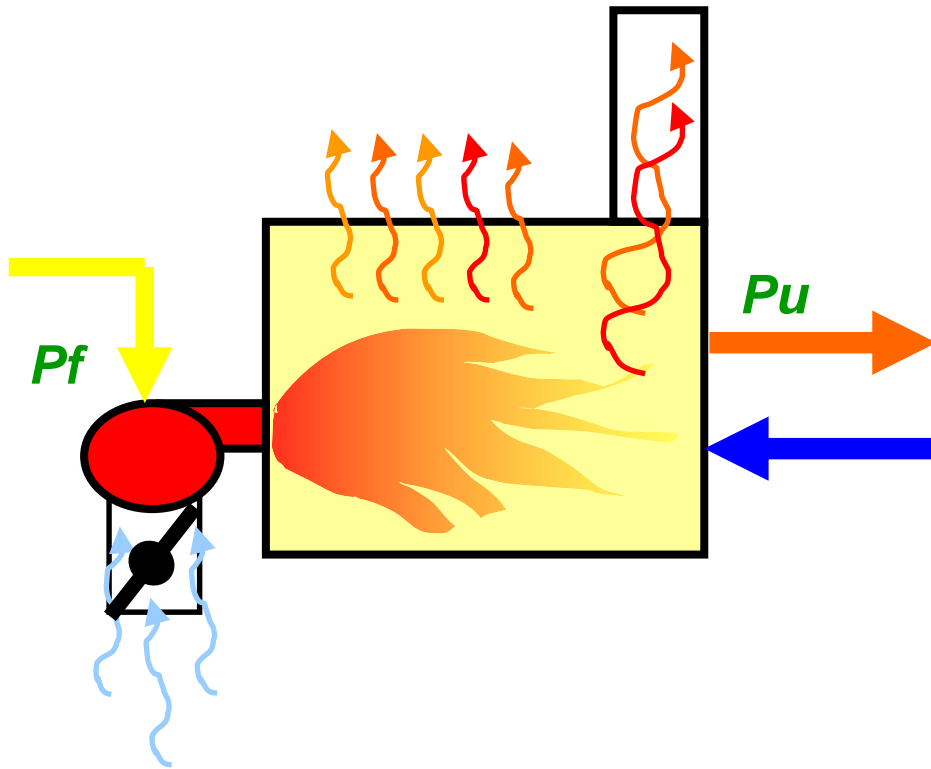
Tutte possono essere Nominali

Rendimento termico utile

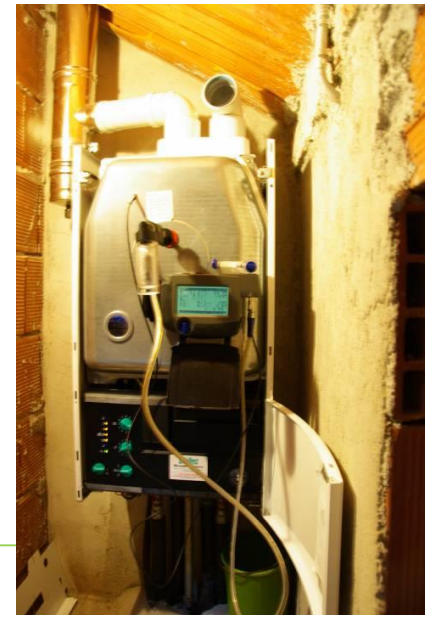
$$\eta_u = \frac{P_u}{P_f}$$

Rendimento di combustione

$$\eta_c = \frac{P_c}{P_f}$$



*Misurabile anche
in opera - "prova fumi"*



Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

Tipo di isolamento del mantello del generatore	Età del generatore	$P'_{gn,env}$ [%]
Generatore nuovo ad alto rendimento, ben isolato	Nuova installazione	$1,72-0,44 \log \Phi_{cn}$
Generatore ben isolato e mantenuto	Fino a 5 anni ben isolato	$3,45-0,88 \log \Phi_{cn}$
Generatore obsoleto e mediamente isolato	Da 6 a 11 anni mediamente isolato	$6,90-1,76 \log \Phi_{cn}$
Generatore obsoleto e privo di isolamento	Da 6 a 11 anni privo di isolamento	$8,36-2,20 \log \Phi_{cn}$
Generatore non isolato	Superiore ai 12 anni	$10,35-2,64 \log \Phi_{cn}$

Prospetto 11.XIX – Valori delle perdite di calore attraverso il mantello, $P'_{gn,env}$
(Fonte UNI TS 11300-2:2014)

Le perdite percentuali nominali al camino a bruciatore spento, $P'_{ch,off}$, in mancanza di dati dichiarati dal costruttore, vengono quantificate attraverso i valori riportati nel Prospetto 11.XX.

Tipo di generatore	$P'_{ch,off}$ [%]
Bruciatori ad aria soffiata a combustibile liquido e gassoso con chiusura dell'aria comburente all'arresto	0,2
Bruciatori soffiati a combustibile liquido e gassoso a premiscelazione totale	0,2
Generatori con scarico a parete	0,2
Bruciatori ad aria soffiata a combustibile liquido e gassoso senza chiusura dell'aria comburente all'arresto	
▪ con camino di altezza fino a 10 m	1,0
▪ con camino di altezza maggiore di 10 m	1,2
Bruciatori atmosferici a gas	
▪ con camino di altezza fino a 10 m	1,2
▪ con camino di altezza maggiore di 10 m	1,6

Prospetto 11.XX – Valori delle perdite al camino a bruciatore spento, $P'_{ch,off}$
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Il fattore di riduzione delle perdite al mantello del generatore, $k_{gn,env}$, è ricavabile dal Prospetto 11.XXI in relazione all'ubicazione del generatore.

Tipo ed ubicazione del generatore	$k_{gn,env}$
Generatore installato entro lo spazio riscaldato	0,1
Generatore di tipo B installato entro lo spazio riscaldato	0,2
Generatore installato in centrale termica	0,7
Generatore installato all'esterno	1,0

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

Descrizione	$\Phi_{cn,min}$ [kW]
Bruciatore di gas	$0,3 \Phi_{cn,max}$
Bruciatore di combustibile liquido	$0,5 \Phi_{cn,max}$

Prospetto 11.XXV – Dati di riferimento per $\Phi_{cn,min}$
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Descrizione	$\theta'_{gn,test}$	$P'_{ch,on,min}$ [%]
Generatore atmosferico tipo B	70	15
Generatore di tipo C (tiraggio forzato)	70	12
Caldaia a gas con bruciatore ad aria soffiata	70	8
Caldaia a condensazione	50 ¹⁾	5
Caldaia a gasolio/biodiesel con bruciatore ad aria soffiata	70	10
1) Temperatura di ritorno		

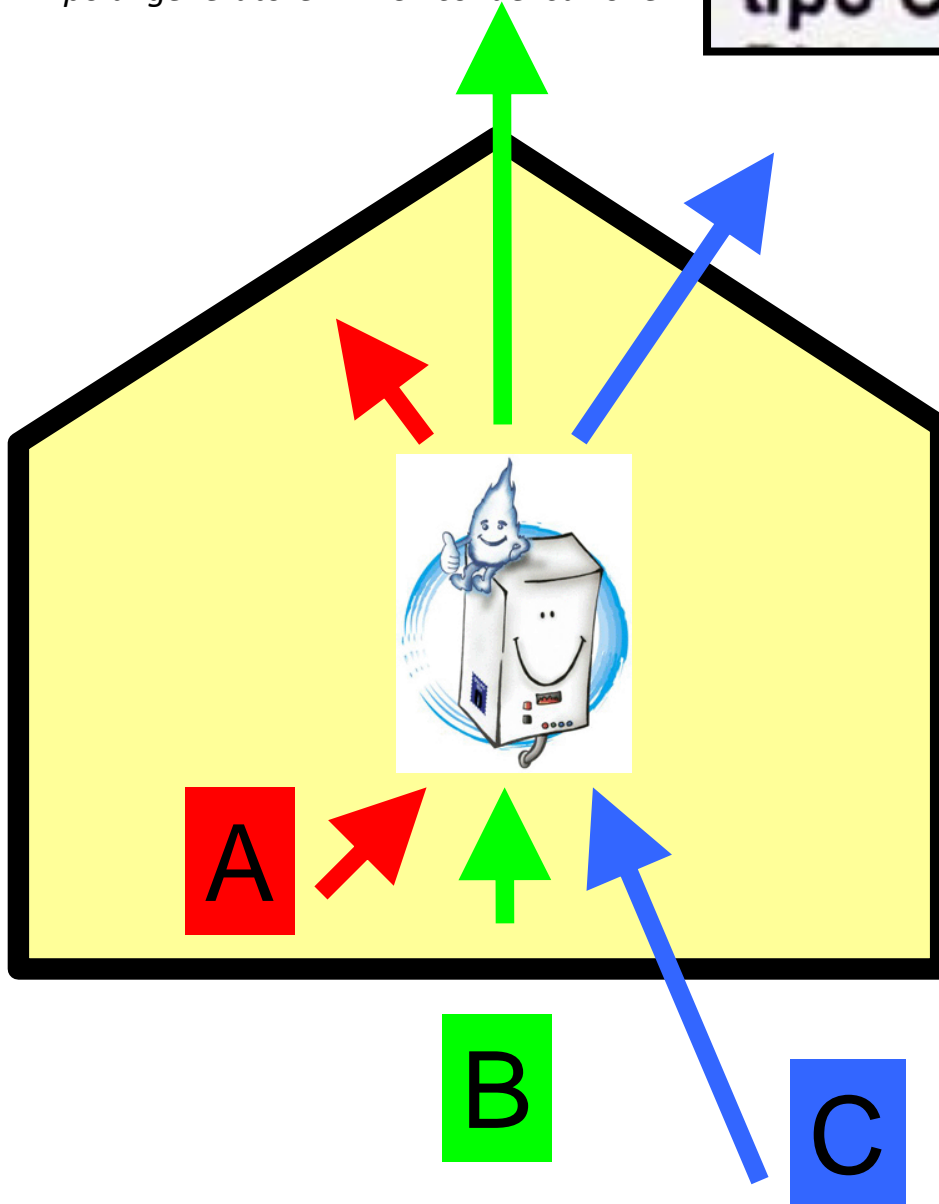
Prospetto 11.XXVI – Valori di default di $\theta'_{gn,test}$ e $P'_{ch,on,min}$ per generatori multistadio o modulanti
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Descrizione	$\dot{V}_{br,min}$ [kW]
Ventilatore aria comburente ed ausiliari bruciatore (gas)	$\dot{V}_{br,min} = \Phi_{cn,min} \cdot 0,002$
Ventilatore aria comburente ed ausiliari bruciatore (gasolio)	$\dot{V}_{br,min} = \Phi_{cn,min} \cdot 0,003$
Ventilatore aria comburente ed ausiliari bruciatore (olio combustibile) - senza riscaldatore - con riscaldatore	$\dot{V}_{br,min} = \Phi_{cn,min} \cdot 0,004$ $\dot{V}_{br,min} = \Phi_{cn,min} \cdot 0,02$

Prospetto 11.XXVII – Valori di default delle potenze degli ausiliari alla potenza minima del focolare per generatori multistadio o modulanti
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

- Tipo di generatore: B – C - condensazione

tipo C₁₃, C₃₃, C₄₃, C₅₃, B₂₃, B₃₃,



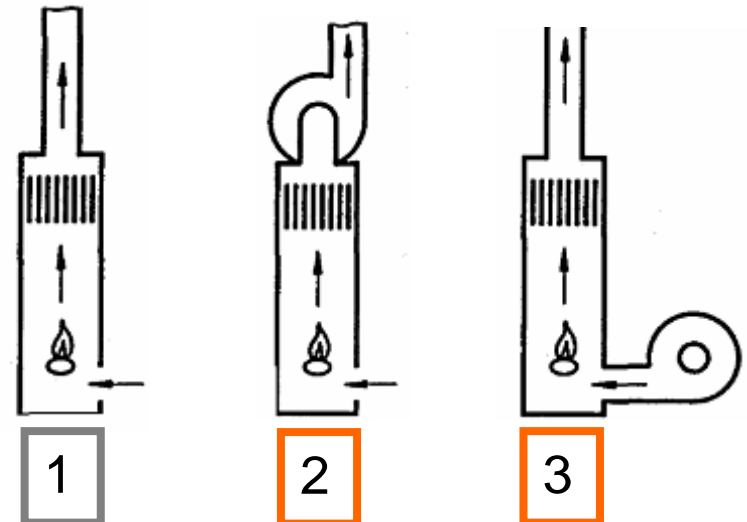
Tipo X yz

X → A, B, C (Dipende !)

(es.)

Y → Come prendo l'aria e butto fumi (da canna propria, canna comune, etc.)

Z → C'è il ventilatore? 1 NO, 2,3 SI. Dove è installato?



Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

- *Tipo B*



- *Tipo C*



- *Condensazione*



Rilevare il Sistema di *EMISSIONE* e di *CONTROLLO*

Terminali di emissione

Radiatori su parete esterna isolata

Altezza media dei locali

2,7

m

Carico termico

7,2

W/m³

Rendimento di emissione

0.953

☐ Parete riflettente

Temperatura di mandata di progetto

80

°C

Temperatura di ritorno di progetto

60

°C

Potenza termica di progetto delle unità terminali

0,00

kW

☐ calcola

Esponente n della curva caratteristica

1,3

Tipo di regolazione

Solo di zona

Manuale (termostato in caldaia)

Solo climatica (compensazione con sonda esterna)

Solo di zona

Solo per singolo ambiente

Zona + climatica

Per singolo ambiente + climatica

FUNZIONAMENTO DEL DELTA T (ΔT)

Temperatura della stanza: 20°

Output nominale del radiatore: 1kW

TIPO DI CALDAIA:

Tradizionale (ΔT50°C)

Condensazione (ΔT25°C)

TEMPERATURA MEDIA DEL RADIATORE

Temperatura di mandata

80

50

70

45

Temperatura di ritorno

60

40

Fattore di conversione

°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
Fattore	0.30	0.41	0.51	0.63	0.75	0.87	1.00	1.13	1.27	1.41	1.55

Output reale del radiatore in kW: moltiplicare l'output nominale (1 kW) per il fattore di conversione corrispondente all'effettivo Delta T con cui il radiatore opera.

DIMENSIONAMENTO RADIATORI A SECONDA DEL DELTA TERMICO									
ALTEZZA	LARGHEZZA	COLONNE	ELEMENTI	Δ T	POTENZA	T1	T2	TA	
(mm)	(mm)	n°	n°		Watt				
1000	736	2	16	50°C	1147	75°C	65°C	20°C	

ALTEZZA	LARGHEZZA	COLONNE	ELEMENTI	Δ T	POTENZA	T1	T2	TA	
(mm)	(mm)	n°	n°		Watt				
1000	1196	2	26	35°C	1155	60°C	50°C	20°C	

ALTEZZA	LARGHEZZA	COLONNE	ELEMENTI	Δ T	POTENZA	T1	T2	TA	
(mm)	(mm)	n°	n°		Watt				
1000	1472	2	32	30°C	1158	55°C	45°C	20°C	

I terminali nella procedura di calcolo

J.1.3.1.1. Caratteristiche delle unità terminali

Le norme tecniche relative ai vari tipi di terminali di emissione⁴⁾ forniscono le curve caratteristiche, le potenze termiche nominali e il valore dell'esponente **n** della curva caratteristica, la cui equazione è data da:

$$\Phi_{em} = B \cdot \Delta\theta_{em}^n \quad (J.25)$$

dove:

Φ_{em} è la potenza termica dell'unità terminale, [W];

B è una costante, dichiarata dal fabbricante, [W/ Kⁿ];

$\Delta\theta_{em}$ è la differenza di temperatura media fluido termovettore-ambiente, [K];

n è l'esponente della curva caratteristica, dichiarato dal fabbricante, [-].

Definita la temperatura media del terminale di emissione come la media aritmetica delle temperature di mandata e di ritorno del fluido termovettore, cioè:

$$\theta_{em} = \frac{\theta_{em,f} + \theta_{em,r}}{2} \quad (J.26)$$

la differenza di temperatura media fluido termovettore-ambiente impiegata nella definizione della curva caratteristica dei terminali di emissione è la differenza tra la temperatura media dell'emettitore e la temperatura ambiente, cioè:

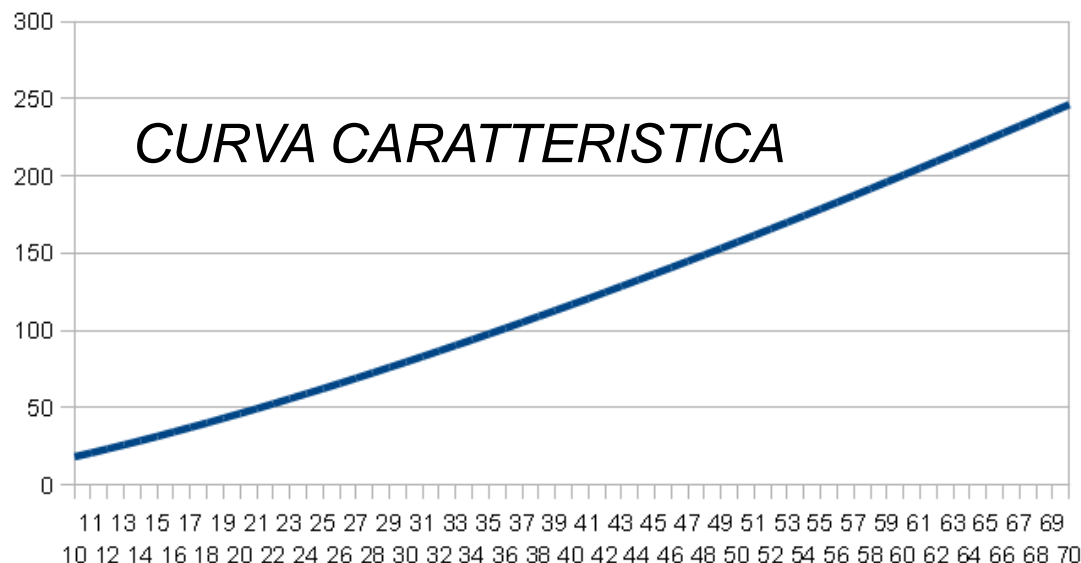
$$\Delta\theta_{em} = \theta_{em} - \theta_a = \frac{\theta_{em,f} + \theta_{em,r}}{2} - \theta_a \quad (J.27)$$

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Potenza del radiatore

$$P = K_m \cdot \Delta T^n$$

(B)



Modello	Esponente n.	Coefficiente K_m (B)	Potenza termica UNI EN 442			
			$\Delta T\ 50^\circ C$		$\Delta T\ 60^\circ C$	
			Watt	*Kcal/h	Watt	*Kcal/h
KLASS 800	1,33906	0,86204	162	140	207	179
KLASS 700	1,34059	0,78054	148	128	189	163
KLASS 600	1,32865	0,72728	132	114	168	145
KLASS 500	1,30020	0,71593	116	100	147	127
KLASS 350	1,29157	0,54598	85	73	108	93

K_n

n

0,862400

1,331060

Nel caso in cui non sia noto il valore dell'esponente n (unità terminali per le quali non sia prescritta la marcatura CE o unità terminali di costruzione antecedente alla emanazione delle specifiche norme tecniche) è possibile utilizzare i valori riportati nel Prospetto J. V.

Tipo di unità terminale	n
Radiatori	1,30
Termoconvettori	1,40
Pannelli radianti	1,10
Aerotermi e ventilconvettori	1,00
Batterie alettate	1,00

Prospetto J. V – Valori medi dell'esponente caratteristico n
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Metodo empirico per il dimensionamento della potenza dei terminali

- i. Tipologia di terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- ii. Destinazione d'uso e sub classificazione destinazione d'uso: coerente con quanto indicato per la zona termica;
- iii. Potenza termica nominale emissione: indicare un valore di potenza termica di emissione coerente con l'edificio in oggetto. Indicativamente per una destinazione d'uso residenziale è possibile utilizzare 40 W/m³;

FAQ 9.4.b

$$P = 130 \text{ m}^3 * 40 \text{ W/m}^3 = 5200 \text{ W} = 5,2 \text{ KW}$$

Sistema di regolazione: è il dispositivo in grado di controllare il funzionamento dell'impianto in seguito a variazioni di temperatura interna o esterna all'ambiente.

Rendimento del sistema di regolazione: misura la qualità del sistema di regolazione, cioè la sua prontezza nel rispondere ad una variazione della temperatura dell'ambiente da riscaldare.

$$\eta_R = QR\text{-ideale} / QR\text{-reale}$$

QR-ideale = quantità di calore necessaria per riscaldare un ambiente con regolazione teorica perfetta, capace cioè di percepire e rispondere immediatamente alla variazione di Temperatura

QR-reale = quantità di calore necessaria per riscaldare un ambiente con regolazione teorica reale, che reagisce più lentamente alla variazione di Temperatura

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Tipo di regolazione	Caratteristiche	Sistemi a bassa inerzia termica	Sistemi ad elevata inerzia termica	
		Radiatori, convettori, ventilconvettori, strisce radianti ad aria calda	Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente	Pannelli annegati nelle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente
Sola climatica (compensazione con sonda esterna)		$1 - (0,6 \cdot \eta_{GH,adj} \cdot Y_{H,adj})$	$0,98 - (0,6 \cdot \eta_{GH,adj} \cdot Y_{H,adj})$	$0,94 - (0,6 \cdot \eta_{GH,adj} \cdot Y_{H,adj})$
Solo di zona	On-off	0,93	0,91	0,87
	P banda prop. 2 °C	0,94	0,92	0,88
	P banda prop. 1 °C	0,97	0,95	0,91
	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,96	0,92
	PI o PID	0,99	0,97	0,93
Solo per singolo ambiente	On off	0,94	0,92	0,88
	P banda prop. 2 °C	0,95	0,93	0,89
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
	PI o PID	0,995	0,99	0,97
Zona + Climatica	On off	0,96	0,94	0,92
	P banda prop. 2 °C	0,96	0,95	0,93
	P banda prop. 1 °C	0,97	0,96	0,94
	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,97	0,95
	PI o PID	0,995	0,98	0,96
Per singolo ambiente + climatica	On off	0,97	0,95	0,93
	P banda prop. 2 °C	0,97	0,96	0,94
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
	PI o PID	0,995	0,99	0,97

NOTA $Y_{H,adj}$ rapporto apporti/perdite
 $\eta_{GH,adj}$ fattore di utilizzo degli apporti interni

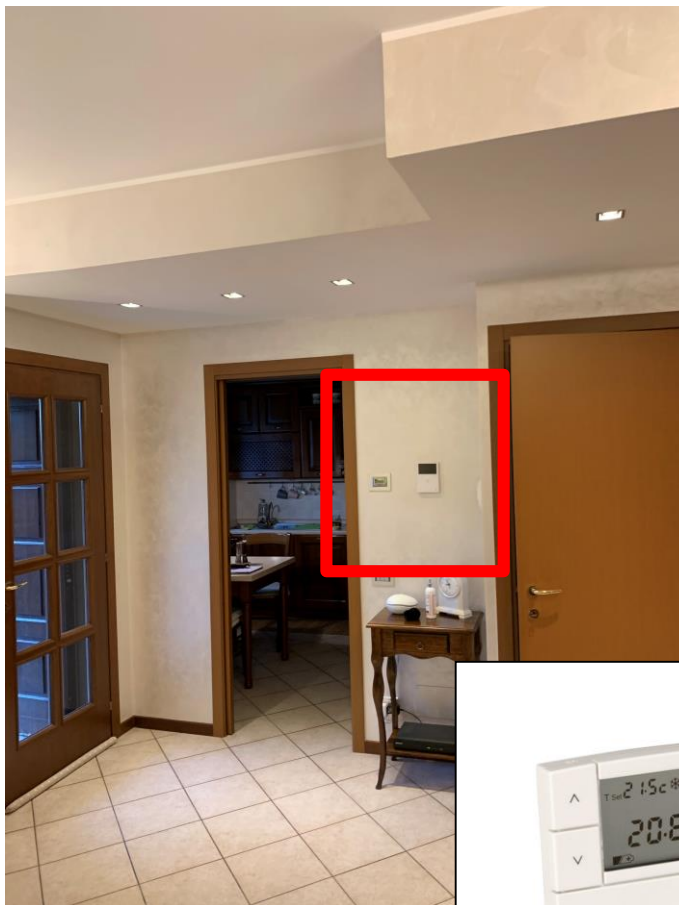
Nel caso di assenza di regolazione della temperatura ambiente (solo termostato di caldaia), ai soli fini di valutazione dei miglioramenti dell'efficienza energetica, si possono utilizzare i valori della regolazione "solo climatica" con una penalizzazione di 0,05 sul rendimento.
 Per quanto riguarda le funzioni di regolazione contenute nella UNI EN 15232:2012 Prospetto 2 punto 1.1, il tipo di regolazione "solo climatica" (compensazione con sonda esterna), nel caso di assenza di regolazione della temperatura ambiente (solo termostato di caldaia) corrisponde alla funzione 0 "No automatic control", mentre nel caso di presenza della compensazione con sonda esterna corrisponde alla funzione 1 "central automatic control". Le funzioni 2,3,4 contenute nello stesso punto "Individual room control", "Individual room control with communication" e "Individual room control with communication and presence control" fanno riferimento alle tipologie di regolazione di zona e singolo ambiente, così come previsto dalla stessa UNI EN 15232:2012 Prospetto 2 punto 1.5.
 La norma UNI EN 215 sulle valvole termostatiche fornisce indicazioni sulle definizioni di banda proporzionale indicate nel prospetto.

Tipo di regolazione

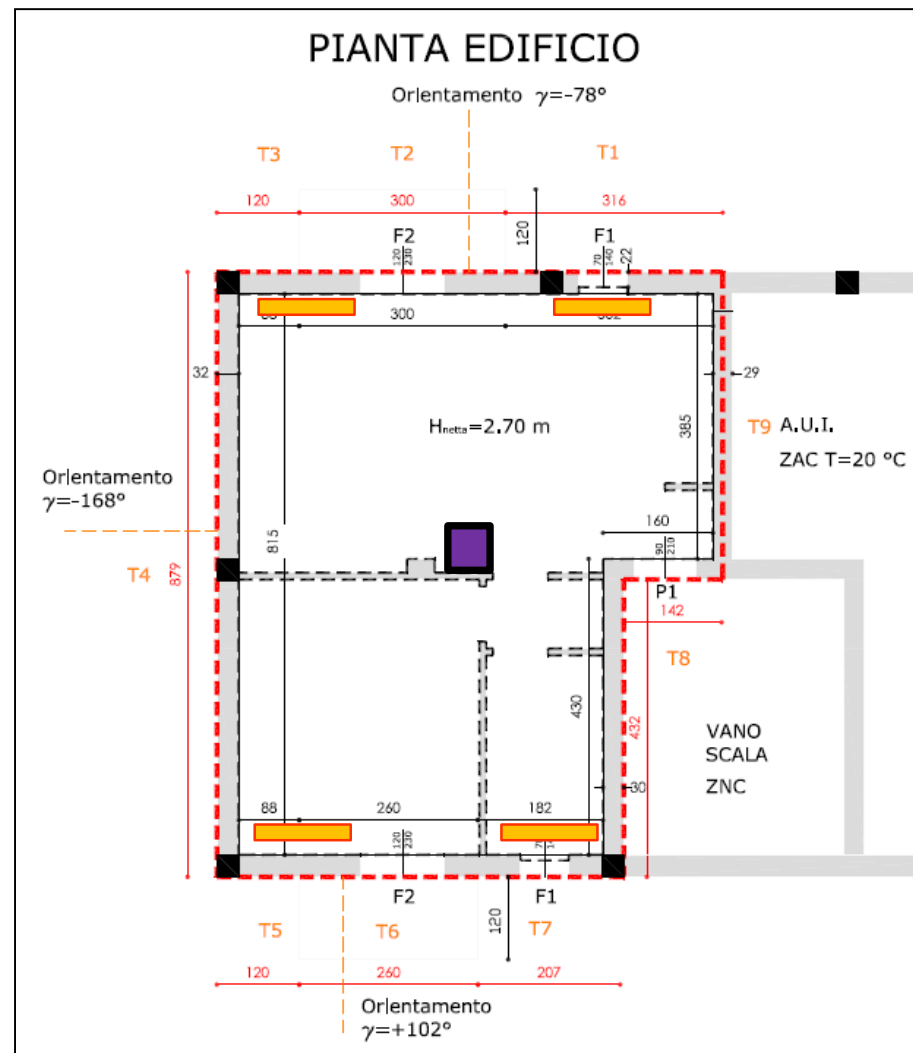
Solo di zona
 Manuale (termostato in caldaia)
 Solo climatica (compensazione con sonda esterna)
 Solo di zona
 Solo per singolo ambiente
 Zona + climatica
 Per singolo ambiente + climatica

Prospetto 8.IV – Rendimenti di controllo, η_{ch} , per alcune configurazioni impiantistiche
 (Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Regolazione di Zona – solo termostato di zona

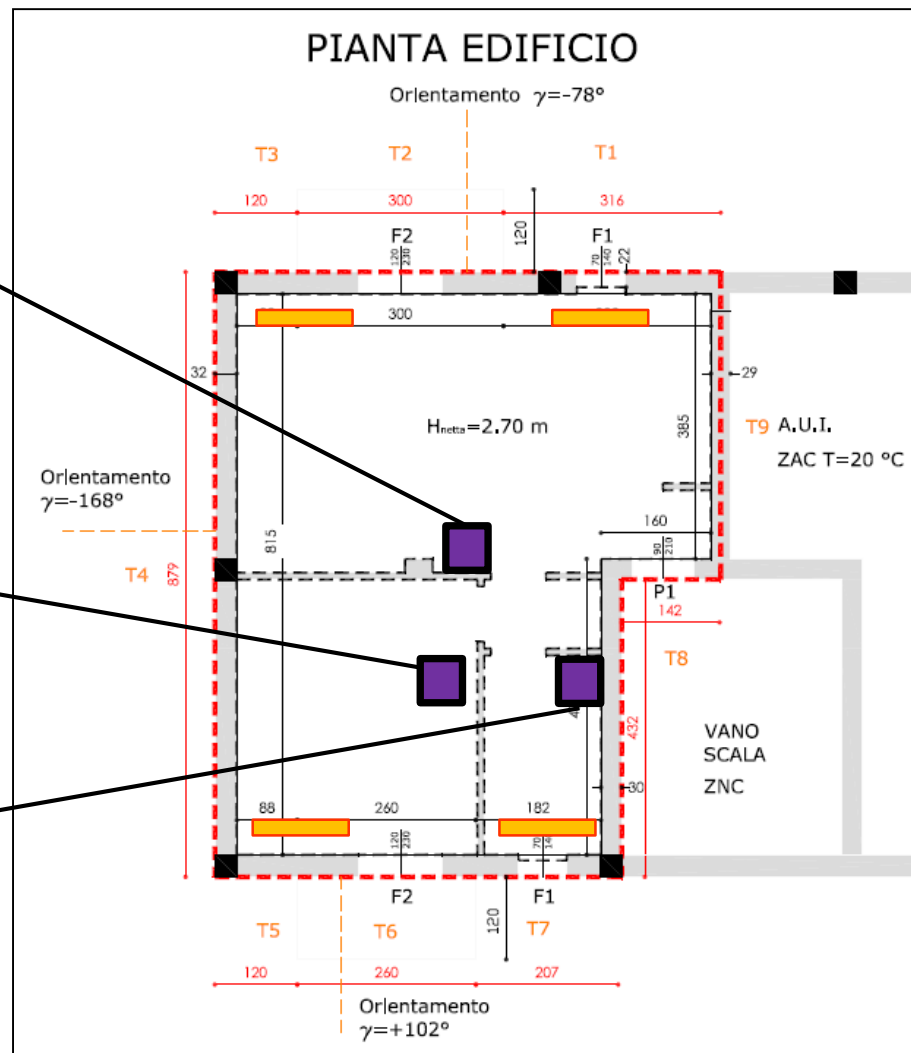
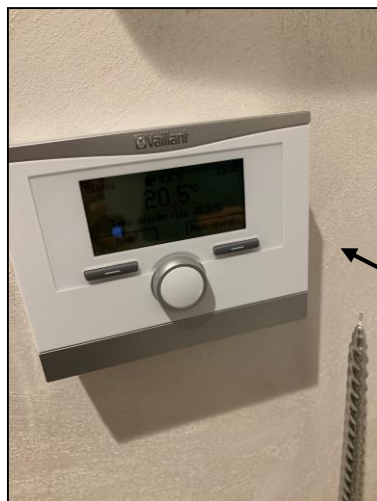


 **T.A. Termostato Ambiente**
 **Radiatori**



Regolazione Singolo Ambiente con termostati in ogni locale

 **T.A. Termostato Ambiente**
 **Radiatori**



Regolazione Singolo Ambiente con termovalvole



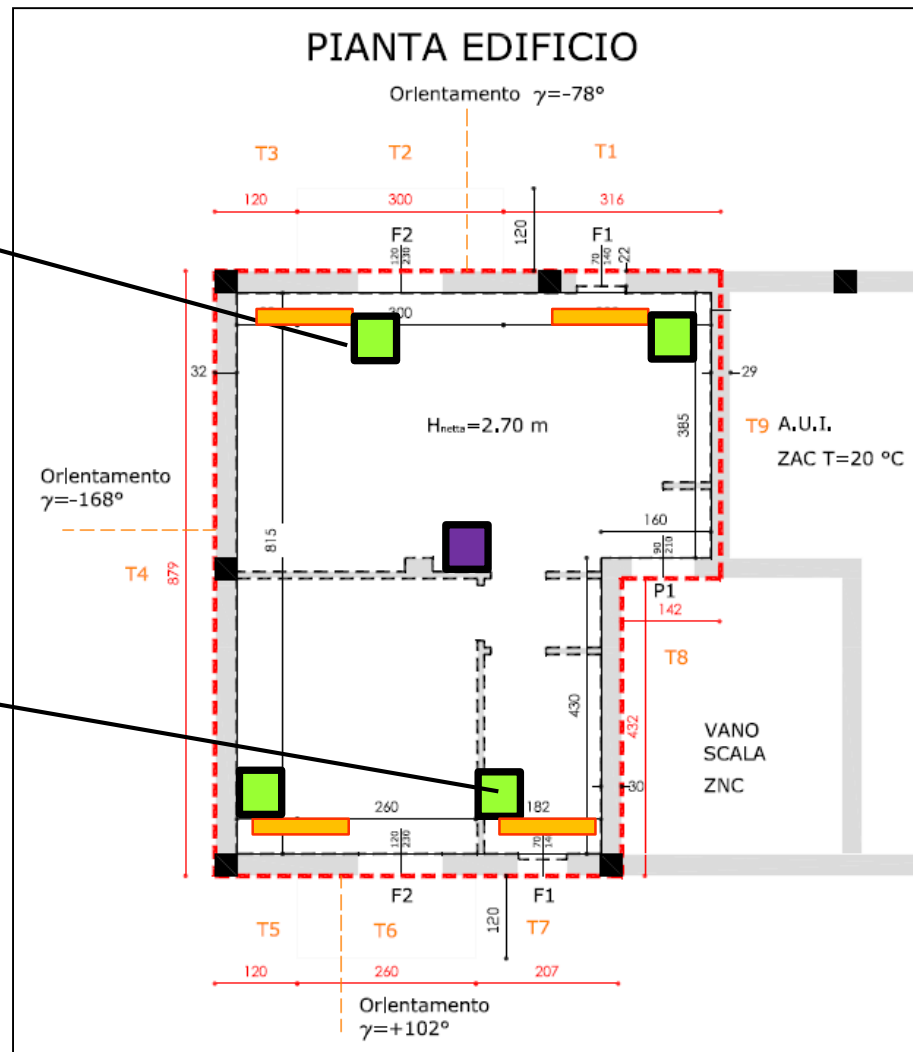
T.A. Termostato Ambiente



Radiatori



Valvole termostatiche



Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Sistema di DISTRIBUZIONE Riscaldamento

- Quando posso utilizzare il Metodo Semplificato ai «Rendimenti precalcolati» ?
- Quale Tipo di impianto scegliere ?

Progetto Manuale

☐ Progetto

- ☐ Dati climatici
- ☐ Gestione zone
- ☐ Involucro
- ☐ Impianti
 - ☐ Fattori di energia primaria
 - ☐ Riscaldamento
 - ☐ Impianto di riscaldamento
 - ☐ Emissione e regolazione
 - ☐ Distribuzione ad acqua
 - ☒ Distribuzione utenza
 - ☐ Distribuzione comune
 - ☐ Circuito primario
 - ☐ Circuito generazione
 - ☐ Distribuzione ad aria
 - ☐ Accumulo
 - ☐ Unità trattamento aria
 - ☐ Generazione
 - ☐ Raffrescamento
 - ☐ Acqua calda sanitaria
 - ☐ Ventilazione
 - ☐ Fotovoltaico
- ☐ Risultati di calcolo
- ☐ Attestati e relazioni

☐ Calcolo delle perdite di distribuzione

☒ Rendimenti precalcolati

Rendimento distribuzione utenza **0,990**

Tipo di impianto

Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Impianto a piano intermedio

Isolamento della rete di distribuzione orizzontale **E**

A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

B) Isolamento discreto, di spessore non necessariamente conforme alle prescrizioni del DPR 412/93, ma eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio

C) Isolamento medio, con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo

D) Isolamento insufficiente, gravemente deteriorato o inesistente

E) Isolamento scadente o inesistente in impianti realizzati antecedentemente all'entrata in vigore del DPR 412/93 (per esempio tubo preisolato con spessore ridotto o tubo nudo inserito in tubo coibitato)

Tipo di impianto

Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Impianto autonomo in edificio singolo (1 piano)

Impianto unifamiliare a zone in edificio condominiale

Impianto centralizzato tradizionale a montanti alimentati da distribuzione orizzontali

Isolamento della rete di

Vedi Procedura di calcolo

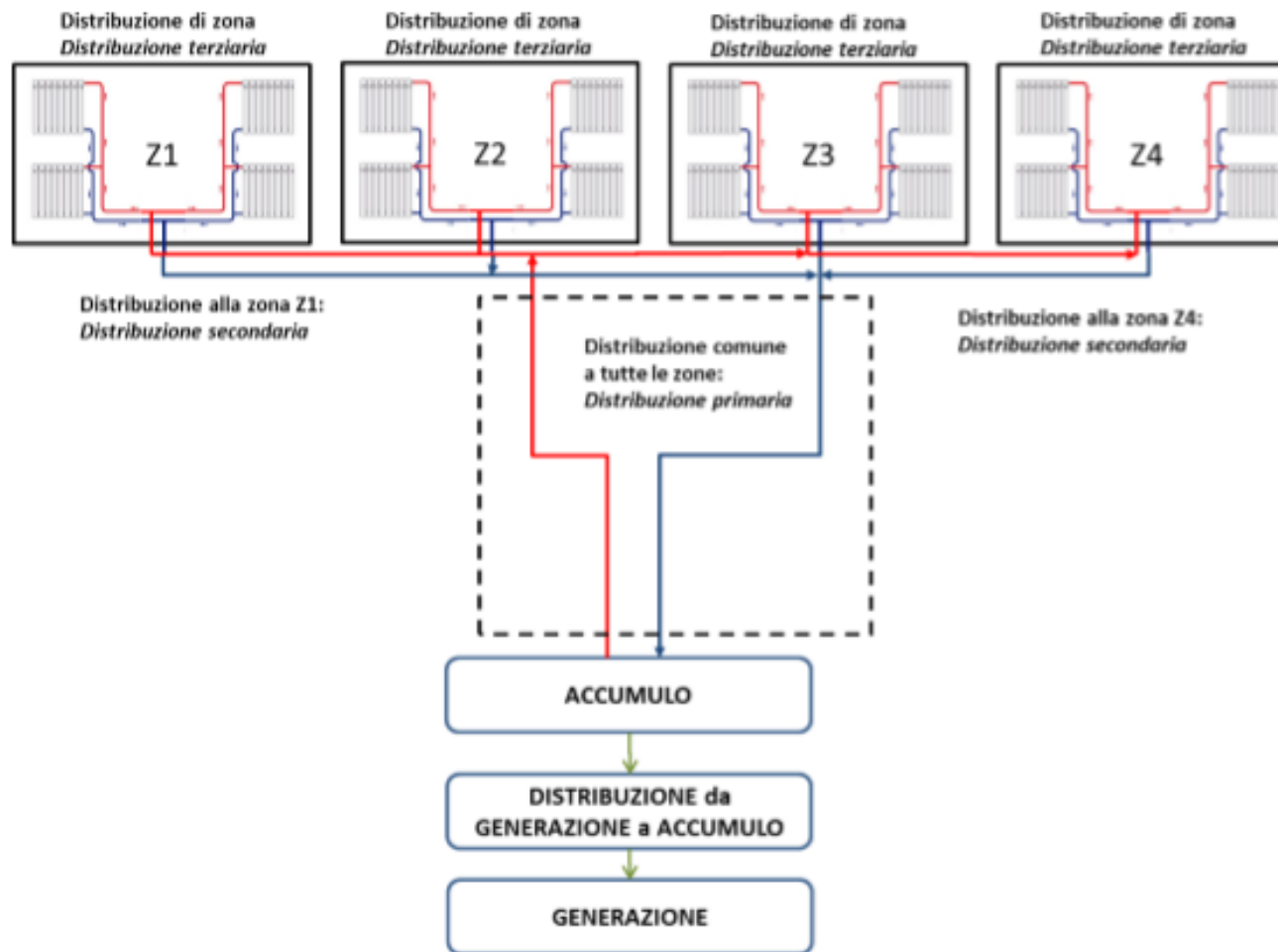


Figura 8.6 – Schema dei livelli dei circuiti di distribuzione idronici

8.5 Bilancio energetico del generico sottosistema di distribuzione idronico

Il sottosistema di distribuzione idronico può essere suddiviso in più circuiti idraulici e nel caso più generale è possibile identificare le seguenti diverse tipologie interconnesse ad albero:

- a) Circuito di distribuzione finale agli emettitori di zona (*distribuzione terziaria*);
- b) Circuito di distribuzione alle zone (*distribuzione secondaria*);
- c) Circuito di *distribuzione primaria*;
- d) Circuito da generazione ad accumulo termico (che verrà trattato separatamente a valle del sottosistema di accumulo).

Nel LETO è chiamata
«Distribuzione Utenza»

Nell'esempio di Figura 8.5 è possibile identificare diverse combinazioni di tali circuiti. Ad esempio per la zona Z1 e Z2, oltre che esserci il circuito di distribuzione finale di zona, vi è un tratto di circuito di distribuzione distinto per le due zone ed un tratto in comune tra le due zone Z1 e Z2, che si connette ad un accumulo termico (schema unifilare), collegato a sua volta al sistema di generazione dal circuito generazione-accumulo (schema unifilare). La zona Z3 oltre ad avere il suo circuito finale di zona è servita in esclusiva da un circuito di distribuzione alla zona che la connette direttamente ad un accumulo termico, connesso a sua volta al generatore. Infine la zona Z4, oltre ad avere il suo circuito finale di zona, sempre presente, è collegata dal circuito di distribuzione alla zona direttamente al generatore. In questo esempio manca il circuito di distribuzione primaria, che è invece evidenziato in Figura 8.6.

Posso usare il metodo tabellare in questo caso:

8.5.4 Rendimenti di distribuzione

Le perdite termiche nette di processo del circuito di tipo dx (terziario, secondario o primario) del sottosistema di distribuzione j-esimo, $Q_{H,dx,ls,net,i,j}$ che serve la zona i-esima possono essere stimate, utilizzando i valori di rendimento precalcolati riportati Prospetto 8.VI, Prospetto 8.VII e Prospetto 8.VIII, come:

$$Q_{H,dx,ls,net,i,j} = Q_{H,dx,ls,j} - k_{H,dx,j} \cdot W_{H,dx,j} = \left(\frac{1}{\eta_{dH,i,j}} - 1 \right) \cdot Q_{H,dx,out,i,j} \quad (8.45)$$

dove:

- $\eta_{dH,i,j}$ è il rendimento del sottosistema di distribuzione j-esimo della zona i-esima;
 $Q_{H,d,out,i,j}$ è l'energia termica richiesta al sottosistema di distribuzione j-esimo della zona i-esima, [kWh].

In merito all'utilizzo dei prospetti con i rendimenti di distribuzione precalcolati si deve tenere presente quanto segue:

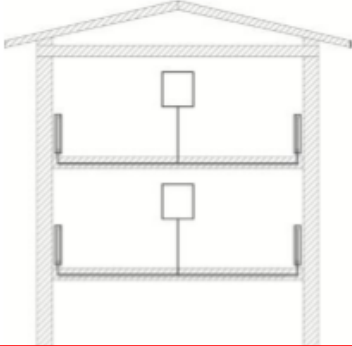
- i valori in essi contenuti si riferiscono solo alle tipologie di reti di distribuzione indicate in ciascun prospetto e possono essere utilizzati solo per reti delle tipologie indicate, tenuto conto delle condizioni di applicabilità specificate;
- le tipologie previste nei prospetti sono riferite a edifici o porzione di edifici con prevalente destinazione residenziale;
- i valori indicati nei prospetti considerano già i recuperi termici da dispersioni delle reti e di energia termica da energia elettrica ausiliaria.

Nei seguenti prospetti (da Prospetto 8.VI a Prospetto 8.VIII) sono considerati i seguenti livelli di isolamento:

- A) isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93;
- B) isolamento discreto, di spessore non necessariamente conforme alle prescrizioni del DPR 412/93, ma eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio;

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

Nel caso specifico in esame:

	I valori sono applicabili solo qualora le tubazioni corrano interamente all'interno della zona riscaldata, come nel caso di generatore interno all'appartamento	
	Isolamento della rete di distribuzione orizzontale	
	A	E
1. Impianti autonomi con generatore unifamiliare in edificio condominiale		
1.1 Impianto autonomo a piano intermedio	0,99	0,99
1.2 Impianto autonomo a piano terreno su ambienti non riscaldati e terreno con distribuzione monotubo	0,96	0,95
1.3 Impianto autonomo a piano terreno su ambienti non riscaldati e terreno con distribuzione a collettori	0,94	0,93
Nota: è escluso il caso su esterno o su pilotis; in tali casi si ricorra ai metodi analitici.		

Prospetto 8.VI – Rendimenti di distribuzione, η_{dH} - Impianti di riscaldamento autonomi
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

Sistema di DISTRIBUZIONE ACS

☐ con ricircolo ☐ Calcolo delle perdite di distribuzione ☒ Rendimenti precalcolati Temperatura media dell'acqua **48** °C

Sistema installato

☒ prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

☐ dopo l'entrata in vigore della legge 373/76
con rete di distribuzione corrente solo
parzialmente in ambiente climatizzato

☐ dopo l'entrata in vigore della legge 373/76
con rete di distribuzione corrente totalmente
in ambiente climatizzato

Ausiliari della distribuzione

Descrizione	Potenza idraulica [W]	Rendimento	Potenza elettrica [W]
-------------	-----------------------------	------------	-----------------------------

- D: Quando posso utilizzare il Metodo Semplificato ai «Rendimenti precalcolati» ?
- R: Quando l'edificio è esistente e non si hanno informazioni dettagliate sulla rete di distribuzione dell'ACS.

La Procedura di calcolo riporta:

$$Q_{W,d,L} = Q_{W,d,out} \cdot f_{l,w,d} \quad (7.18)$$

dove:

$Q_{W,d,L}$ è la perdita termica di processo del sottosistema di distribuzione, [kWh];

$Q_{W,d,out}$ è l'energia termica richiesta al sistema di distribuzione, definita dall'equazione (7.13), [kWh];

$f_{l,w,d}$ è il coefficiente di perdita, desunto dal Prospetto 7..

Le perdite del sistema di distribuzione, così calcolate, si considerano in parte recuperabili ai fini del calcolo del fabbisogno termico netto dell'edificio, e tale quota si calcola come:

$$Q_{Z,rvd,d} = f_{R,W,d} \cdot Q_{W,d,L} \quad (7.19)$$

dove:

$Q_{Z,rvd,d}$ è la quota parte delle perdite termiche del sottosistema di distribuzione recuperata nella zona termica considerata, [kWh];

$f_{R,W,d}$ è il fattore di recupero del sottosistema di erogazione, desunto dal Prospetto 7.;

$Q_{W,e,L}$ è l'energia termica dispersa complessivamente dal sottosistema di distribuzione, [kWh].

Tipologia del sistema	Coefficiente di perdita $f_{l,w,d}$	Coefficiente di recupero $f_{R,W,d}$
Sistemi installati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76	0,12	0,5
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente solo parzialmente in ambiente climatizzato	0,08	0,5
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato	0,08	0,9

Prospetto 7.I – Perdite e recuperi del sottosistema di distribuzione $f_{l,w,d}$, $f_{R,DHW,d}$
(Fonte: UNI TS 11300-2:2014)

RISULTATI DI CALCOLO

Verifiche riguardanti

Intero edificio

Gestione unità
immobiliari

Stampa indici

Edificio di progetto	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	118,52	0,92	148,43	149,35	0,61
C - Raffrescamento	16,96	0,00	0,00	0,00	0,00
W - Acqua calda sanitaria		0,17	26,98	27,14	0,61
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,00
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		1,08	175,41	176,49	0,61

Edificio di riferimento	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	16,49	0,00	22,50	22,50	0,00
C - Raffrescamento	40,39	0,00	0,00	0,00	0,00
W - Acqua calda sanitaria		0,00	35,81	35,81	0,00
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,0
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		0,00	58,31	58,31	0,00

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Verifiche riguardanti
Intero edificio

Gestione unità immobiliari

Visualizza APE e AQE
Esporta XML

Visualizza relazione

S	86,40	m ²	(misure esterne)
V	181,29	m ³	
S/V	0,48	1/m	
H'T	1,43	W/m ² K	
H'T massimo nuovi edifici	0,55	W/m ² K	
H'T massimo ristrutturazioni	0,65	W/m ² K	

Asol,est	2,82	m ²
Area utile	48,47	m ²
Rapporto Asol,est/area	0,058	
Valore massimo del rapporto	0,030	

	EP H _{nd} [kWh/m ²]	EP C _{nd} [kWh/m ²]	EPgl,nren [kWh/m ²]	EPgl,tot [kWh/m ²]
Edificio di progetto	118,52	16,96	175,41	176,49
Edificio rif. requisiti minimi	16,49	40,39	58,31	58,31
Edificio rif. classificazione	16,49	40,39	58,31	58,31

	Classi	EPgl,nren [kWh/m ²]
▷ A4	0,0 - 23,3	
A3	23,3 - 35,0	
A2	35,0 - 46,6	
A1	46,6 - 58,3	
B	58,3 - 70,0	
C	70,0 - 87,5	
D	87,5 - 116,6	
E	116,6 - 151,6	
F	151,6 - 204,1	175,41
G	204,1 -	







EP H_{nd} 118,52 kWh/m² EP H_{nd} > 1.7 EP H_{nd,rif}19/21
EP H_{nd,rif}19/21 16,49 kWh/m²

Prestazione invernale ☹️

Y_{ie} 0,207 W/m²K > 0,14
Rapporto Asol,est/area 0,058 > 0,03

Prestazione estiva ☹️

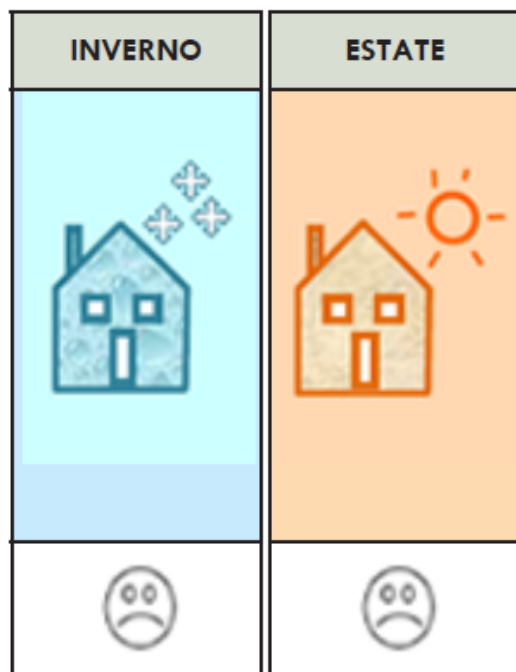
Edificio a energia quasi zero ❌

Logo Regione		ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: 111 VALIDO FINO AL: 11/04/2020										APE 2015							
DATI GENERALI																			
Destinazione d'uso				Oggetto dell'attestato															
<input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale				<input type="checkbox"/> Intero edificio <input checked="" type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliare						<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input checked="" type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____									
Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1)-(2)				Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 6															
Dati identificativi																			
FOTO EDIFICIO				Regione:		LOMBARDIA				Zona climatica:		E							
				Comune:		Stezzano				Anno di costruzione:		1993							
				Indirizzo:		Via xx				Superficie utile riscaldata (m²):		48,47							
				Piano:		1				Superficie utile raffrescata (m²):		0							
				Interno:						Volume lordo riscaldato (m³):		181,29							
				Coordinate GIS:		Latitudine: 45° 39' Longitudine: 9° 39'				Volume lordo raffrescato (m³):		0							
Comune catastale								Sezione				Foglio		1		Particella		1236	
Subalterni		da		703		a				da		a				da		a	
Altri subalterni																			
Servizi energetici presenti																			
<input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione invernale				<input type="checkbox"/>  Ventilazione meccanica				<input type="checkbox"/>  Illuminazione											
<input type="checkbox"/>  Climatizzazione estiva				<input checked="" type="checkbox"/>  Prod. acqua calda sanitaria				<input type="checkbox"/>  Trasporto di persone o cose											

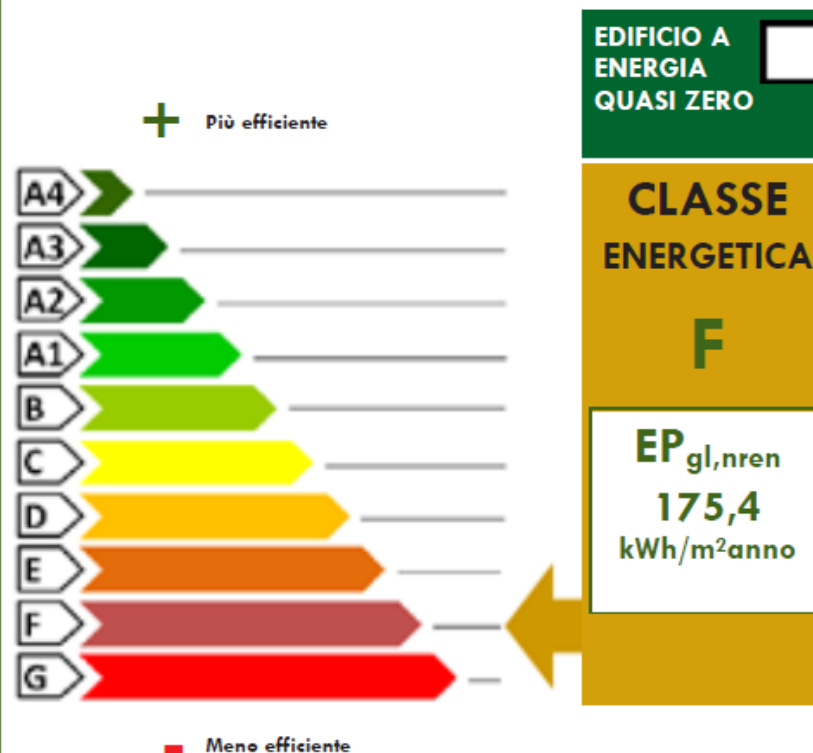
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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 del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

A1

Se nuovi:

58,3 ($EP_{gl,nren}$)

Se esistenti:

Z ($EP_{gl,nren}$)

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: 111 VALIDO FINO AL: 11/04/2020		
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE 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 un uso standard.			
Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globale ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	111,6 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 175,4
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	834,9 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	181,3	m ³
S - Superficie disperdente	86,4	m ²
Rapporto S/V	0,48	1/m
EP _{H,nd}	118,52	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,058	-
Y _{IE}	0,21	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

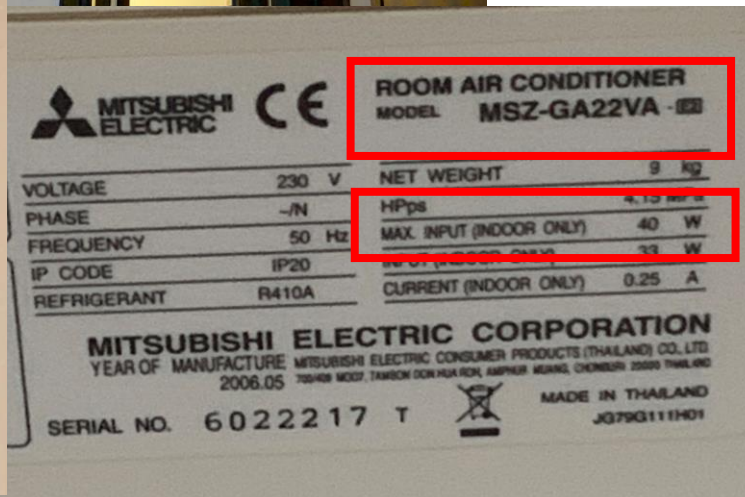
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,79	η _H	0,9	148,4
Climatizzazione estiva							η _C		
Prod. acqua calda sanitaria	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,75	η _W	0,2	27,0
Impianti combinati	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9				

CASO 2: Riscaldamento + Raffrescamento + ACS



Le azioni del Certificatore Energetico

1. Rilevare la presenza di impianti di raffrescamento (Macchina estera e macchine interne)



Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

SPECIFICHE TECNICHE

MACCHINA ESTERNA

MODELLO				Set	MXZ-2A40VA
				N. unità interne	2
				Unità esterna	MXZ-2A40VA
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi		V/Hz/n°		230/50/1
Raffreddamento	Capacità	nominale	kW		4.0
		min/max	kW		1.1 - 4.5
	Potenza assorbita	nominale	kW		1.045
	EER				3.6
	Classe di efficienza energetica				A
				Consumo annuo	522.5
				Pressione sonora unità esterna min/max	44 - 47
Riscaldamento	Capacità	nominale	kW		4.5
		min/max	kW		1.0 - 5.0
	Potenza assorbita	nominale	kW		0.945
	COP				4.45
	Classe di efficienza energetica¹				A
				Consumo annuo	472.5
				Pressione sonora unità esterna min/max	47 - 48
Massima corrente assorbita				A	4.78
Unità esterna	Dimensioni	Altezza	mm		600
		Larghezza	mm		800
		Profondità	mm		285
	Peso		Kg		40
Linee frigorifere	Diametro attacchi	Liquido	mm		6.35 x 2
		Gas	mm		9.52 x 2
	Lunghezza max (totale/ogni ramo)		m		30 - 20
	Dislivello max		m		15 / 10*
Refrigerante	Tipo				R410A
Campo di funz. garantito	Raffreddamento	min/max	°C		-10 ~ +43
	Riscaldamento	min/max	°C		-10 ~ +24

$$EER = \frac{P_n}{P_{el}}$$

$$EER = \frac{4 \text{ kW}}{1,045 \text{ kW}_{e}}$$

$$EER = 3,82$$

$$EER = \frac{4 \text{ kW}}{1,045 + 0.08 \text{ kW}_{e}}$$

$$EER = 3,60$$

«Energy Efficiency Ratio»

SPECIFICHE TECNICHE

MACCHINE INTERNE

DC

MODELLO				Set	MSZ-GE22VA	MSZ-GE25VA	MSZ-GE35VA
				Unità interna	MSZ-GE22VA	MSZ-GE25VA	MSZ-GE35VA
				Unità esterna	SOLO MULTISPLIT	MUZ-GE25VA	MUZ-GE35VA
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°			230/50/1	230/50/1	230/50/1
Raffreddamento	Capacità	nominale	kW		2.2	2.5	3.5
		min/max	kW		-	1.1~3.5	1.1~4.0
	Deumidificazione		l/h		-	0.2	0.9
	Potenza Assorbita	nominale	kW		-	0.545	0.865
	EER				-	4.59	4.05
	Classe di efficienza energetica				-	A	A
	Consumo annuo		kWh		-	272.5	432.5
	Pressione sonora unità interna	min/max	dB(A)		19-21-29-36-42	19-21-29-36-42	19-22-30-36-43
	Pressione sonora unità esterna		dB(A)		-	47	47
	Portata aria unità interna	min/max	m³/min		4.1~11.3	4.1~11.3	4.1~12.7
Riscaldamento	Capacità	nominale	kW		3.0	3.2	4.0
		min/max	kW		-	1.3~4.5	1.6~5.3
	Potenza Assorbita	nominale	kW		-	0.7	0.955
	COP				-	4.57	4.19
	Classe di efficienza energetica				-	A	A
	Pressione sonora unità interna	min/max	dB(A)		19~42	19~42	19~42
	Pressione sonora unità esterna		dB(A)		-	48	48
	Portata aria unità interna	min/max	m³/min		4.1~11.5	4.1~11.5	4.1~11.5

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di emissione

Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc. ▾

Rendimento di emissione 0,970

Portata d'aria 400-600 m³/h ▾

Fabbisogno elettrico 80 W

☐ Funzionamento intermittente

Temperatura di mandata di progetto 7 °C

Temperatura di ritorno di progetto 12 °C

Potenza termica di progetto delle unità terminali 5,70 kW ☐ calcola

Esponente n della curva caratteristica 1

Tipo di regolazione

Controllo singolo ambiente ▾

On off ▾

Rendimento di regolazione 0,940

Temperatura di mandata

☐ costante ☒ variabile

☒ Circuito on-off

Portata

☐ costante ☒ variabile

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell'APE

- SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Pompa di calore

Descrizione Mitsubishi MXZ-2A40VA

Anno di installazione 2006

Codice catasto regionale
impianti termici

Tipo di pompa

a compressione ad azionamento elettrico

Pn 4 kW

EER medio stagionale 0,933

Rendimento medio stagionale 0,933

Tipo di funzionamento

a potenza fissa, funzionamento on/off

Fonte di energia

Aria

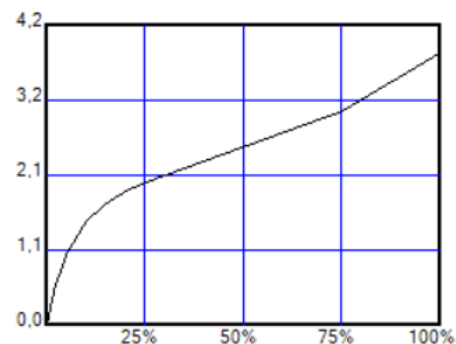
Fluido termovettore

Aria

☒ Temperature di default

	Temperatura in ingresso [°C]	Temperatura in uscita [°C]
▶ gennaio	3,16	26,00
febbraio	5,43	26,00
marzo	8,89	26,00
aprile	11,85	26,00
maggio	16,98	26,00
giugno	22,03	26,00
luglio	22,93	26,00
agosto	22,14	26,00
settembre	18,18	26,00
ottobre	13,26	26,00
novembre	7,63	26,00
dicembre	3,71	26,00

Fattori di carico	EER
▶ 100%	3,82
75%	3
50%	2,5
25%	2



Potenza degli ausiliari
elettrici esterni
(se presenti) 0 kW

Coefficienti di correzione per
l'adeguamento alle reali condizioni di
funzionamento

Velocità ventilatore

Alta (nominale)

η_2 1,000

☐ Sistemi split con compressore a
velocità fissa

☐ Unità o sistemi con sezione interna
canalizzata

☐ Unità o sistemi con sezione esterna
canalizzata, o insonorizzata

RISULTATI DI CALCOLO

Verifiche riguardanti

Intero edificio

Gestione unità
immobiliari

Stampa indici

Edificio di progetto	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	119,53	0,92	149,68	150,61	0,61
C - Raffrescamento	16,34	6,32	26,21	32,53	19,42
W - Acqua calda sanitaria		0,17	26,98	27,14	0,61
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,00
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		7,41	202,87	210,28	3,52

Edificio di riferimento	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	16,79	0,00	22,91	22,91	0,00
C - Raffrescamento	40,18	4,89	20,30	25,20	19,42
W - Acqua calda sanitaria		0,00	35,81	35,81	0,00
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,0
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		4,89	79,02	83,91	5,83

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Verifiche riguardanti

Intero edificio

Gestione unità immobiliari

Visualizza APE e AQE
Esporta XML

Visualizza relazione

S87,94 m² (misure esterne)

V181,28 m³

S/V0,49 1/m

H'T1,42 W/m²K

H'T massimo nuovi edifici0,55 W/m²K

H'T massimo ristrutturazioni0,65 W/m²K

Asol,est2,82 m²

Area utile48,47 m²

Rapporto Asol,est/area0,058

Valore massimo del rapporto0,030

	EP H,nd [kWh/m ²]	EP C,nd [kWh/m ²]	EPgl,nren [kWh/m ²]	EPgl,tot [kWh/m ²]
▶ Edificio di progetto	119,53	16,34	202,87	210,28
Edificio rf. requisiti minimi	16,79	40,18	79,02	83,91
Edificio rf. classificazione	16,79	40,18	79,02	83,91

	Classi	EPgl,nren [kWh/m ²]
▶ A4	0,0 - 31,6	
A3	31,6 - 47,4	
A2	47,4 - 63,2	
A1	63,2 - 79,0	
B	79,0 - 94,8	
C	94,8 - 118,5	
D	118,5 - 158,0	
E	158,0 - 205,5	202,87
F	205,5 - 276,6	
G	276,6 -	

EP H,nd119,53 kWh/m² EP H,nd > 1.7 EP H,nd,rf19/21

EP H,nd,rf19/2116,79 kWh/m²

Prestazione invernale☹

Yie0,207 W/m²K > 0.14

Rapporto Asol,est/area0,058 > 0,03

Prestazione estiva☹

Edificio a energia quasi zero✗

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: 111 VALIDO FINO AL: 11/04/2020																																																	
DATI GENERALI																																																		
Destinazione d'uso <input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E.1 (1)-(2)	Oggetto dell'attestato <input type="checkbox"/> Intero edificio <input checked="" type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliare Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 6	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input checked="" type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____																																																
Dati identificativi																																																		
<div style="border: 2px solid black; width: 150px; height: 150px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> FOTO EDIFICIO </div>	Regione: LOMBARDIA Comune: Stezzano Indirizzo: Via xx Piano: 1 Interno: Coordinate GIS: Latitudine: 45° 39' Longitudine: 9° 39'	Zona climatica: E Anno di costruzione: 1993 Superficie utile riscaldata (m²): 48,47 Superficie utile raffrescata (m²): 27,47 Volume lordo riscaldato (m³): 181,28 Volume lordo raffrescato (m³): 101,09																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4">Comune catastale</td> <td colspan="4">Sezione</td> <td colspan="2">Foglio</td> <td colspan="2">1</td> <td colspan="2">Particella</td> <td colspan="2">1236</td> </tr> <tr> <td>Subalterni</td> <td>da</td> <td>703</td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>da</td> <td></td> <td>a</td> <td></td> <td></td> <td>da</td> <td></td> <td>a</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altri subalterni</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Comune catastale				Sezione				Foglio		1		Particella		1236		Subalterni	da	703	a				da		a			da		a		Altri subalterni															
Comune catastale				Sezione				Foglio		1		Particella		1236																																				
Subalterni	da	703	a				da		a			da		a																																				
Altri subalterni																																																		
Servizi energetici presenti																																																		
<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica <input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Illuminazione <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose																																																

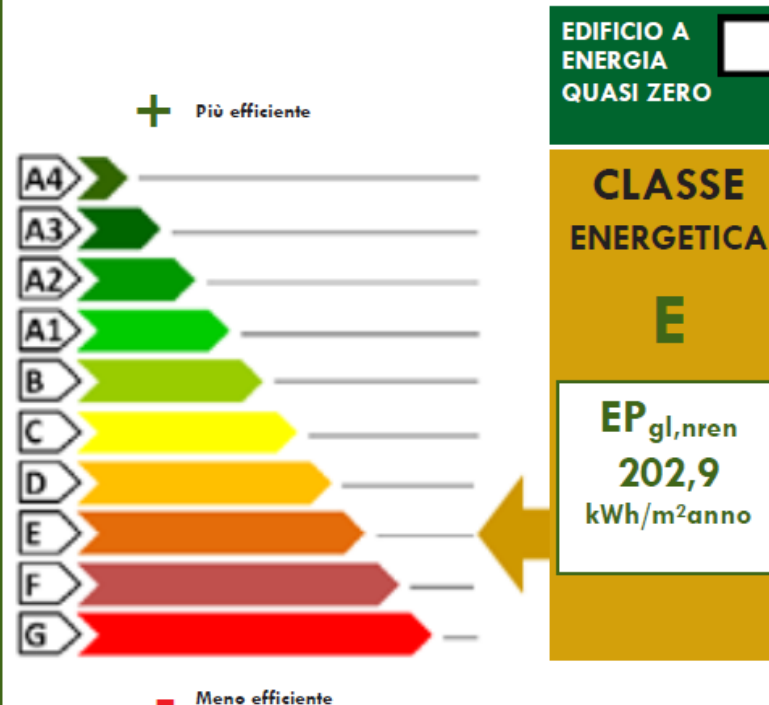
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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 del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

**Gli immobili simili
avrebbero in media
la seguente
classificazione:**

A1

Se nuovi:

79,0 (EP_{gl,nren})

Se esistenti:

Z (EP_{gl,nren})

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	764,0 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 202,9
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	840,9 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		

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 a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,79	η_H	0,9	149,7
Climatizzazione estiva	1 - Pompa di calore - Mitsubishi MXZ-2A40VA	2006		Elettricità	4,0	0,50	η_C	6,3	26,2
Prod. acqua calda sanitaria	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,75	η_W	0,2	27,0
Impianti combinati	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9				

RAFFRONTO RISULTATI DI CALCOLO

Verifiche riguardanti

Intero edificio ▼

Gestione unità
immobiliari

Stampa indici

Edificio di progetto	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	118,52	0,92	148,43	149,35	0,61
C - Raffrescamento	16,96	0,00	0,00	0,00	0,00
W - Acqua calda sanitaria		0,17	26,98	27,14	0,61
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,00
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		1,08	175,41	176,49	0,61

Edificio di riferimento	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	16,49	0,00	22,50	22,50	0,00
C - Raffrescamento	40,39	0,00	0,00	0,00	0,00
W - Acqua calda sanitaria		0,00	35,81	35,81	0,00
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,0
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		0,00	58,31	58,31	0,00

Verifiche riguardanti

Intero edificio ▼

Gestione unità
immobiliari


Stampa indici


Edificio di progetto	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	119,53	0,92	149,68	150,61	0,61
C - Raffrescamento	16,34	6,32	26,21	32,53	19,42
W - Acqua calda sanitaria		0,17	26,98	27,14	0,61
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,00
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		7,41	202,87	210,28	3,52


Edificio di riferimento	EPnd [kWh/m²]	EPren [kWh/m²]	EPn,ren [kWh/m²]	EPtot [kWh/m²]	QR [%]
► H - Riscaldamento	16,79	0,00	22,91	22,91	0,00
C - Raffrescamento	40,18	4,89	20,30	25,20	19,42
W - Acqua calda sanitaria		0,00	35,81	35,81	0,00
V - Ventilazione		0,00	0,00	0,00	0,00
L - Illuminazione		0,00	0,00	0,00	0,0
T - Trasporto		0,00	0,00	0,00	0,00
GL - GLOBALE		4,89	79,02	83,91	5,83

RAFFRONTO RISULTATI DI CALCOLO


	Classi	EPgl,nren [kWh/m²]
▷ A4	0,0 - 23,3	
A3	23,3 - 35,0	
A2	35,0 - 46,6	
A1	46,6 - 58,3	
B	58,3 - 70,0	
C	70,0 - 87,5	
D	87,5 - 116,6	
E	116,6 - 151,6	
F	151,6 - 204,1	175,41
G	204,1 -	


EP H,nd	118,52	kWh/m²	EP H,nd > 1.7 EP H,nd,rif19/21
EP H,nd,rif19/21	16,49	kWh/m²	
Prestazione invernale			


Yie	0,207	W/m²K	> 0,14
Rapporto Asol,est/area	0,058		> 0,03
Prestazione estiva			

Edificio a energia quasi zero			
-------------------------------	---	--	--

	Classi	EPgl,nren [kWh/m²]
▷ A4	0,0 - 31,6	
A3	31,6 - 47,4	
A2	47,4 - 63,2	
A1	63,2 - 79,0	
B	79,0 - 94,8	
C	94,8 - 118,5	
D	118,5 - 158,0	
E	158,0 - 205,5	202,87
F	205,5 - 276,6	
G	276,6 -	

EP H,nd	119,53	kWh/m²	EP H,nd > 1.7 EP H,nd,rif19/21
EP H,nd,rif19/21	16,79	kWh/m²	
Prestazione invernale			

Yie	0,207	W/m²K	> 0,14
Rapporto Asol,est/area	0,058		> 0,03
Prestazione estiva			

Edificio a energia quasi zero			
-------------------------------	---	--	--

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

FOTO EDIFICIO

Regione:

LOMBARDIA

Comune:

Stezzano

Indirizzo:

Via xx

Piano:

1

Interno:

Coordinate GIS:

Latitudine: 45° 39'

Longitudine: 9° 39'

Zona climatica:

E

Anno di costruzione:

1993

Superficie utile riscaldata (m²):

48,47

Superficie utile raffrescata (m²):

0

Volume lordo riscaldato (m³):

181,29

Volume lordo raffrescato (m³):

0

Comune catastale								Sezione				Foglio		1		Particella		1236	
Subalterni		da		703		a				da		a				da		a	
Altri subalterni																			

Servizi energetici presenti

☒

Climatizzazione invernale

☐

Ventilazione meccanica

☐

Illuminazione

☐

Climatizzazione estiva

☒

Prod. acqua calda sanitaria

☐

Trasporto di persone o cose

FOTO EDIFICIO

Regione:

LOMBARDIA

Comune:

Stezzano

Indirizzo:

Via xx

Piano:

1

Interno:

Coordinate GIS:

Latitudine: 45° 39'

Longitudine: 9° 39'

Zona climatica:

E

Anno di costruzione:

1993

Superficie utile riscaldata (m²):

48,47

Superficie utile raffrescata (m²):

27,47

Volume lordo riscaldato (m³):

181,28

Volume lordo raffrescato (m³):

101,09

Comune catastale								Sezione				Foglio		1		Particella		1236	
Subalterni		da		703		a				da		a				da		a	
Altri subalterni																			

Servizi energetici presenti

☒

Climatizzazione invernale

☐

Ventilazione meccanica

☐

Illuminazione

☒

Climatizzazione estiva

☒

Prod. acqua calda sanitaria

☐

Trasporto di persone o cose

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	111,6 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 175,4
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	834,9 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	764,0 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 202,9
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	840,9 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		

Esempi con LETO – Inserimento Impianti nell’APE

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 a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,79	η_H	0,9	148,4
Climatizzazione estiva							η_C		
Prod. acqua calda sanitaria	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,75	η_W	0,2	27,0
Impianti combinati	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9				

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 a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,79	η_H	0,9	149,7
Climatizzazione estiva	1 - Pompa di calore - Mitsubishi MXZ-2A40VA	2006		Elettricit�	4,0	0,50	η_C	6,3	26,2
Prod. acqua calda sanitaria	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9	0,75	η_W	0,2	27,0
Impianti combinati	1 - Caldaia a combustione - Caldaia Immergas Modello Eolo MAior 24 KW	1993	HW3KG12833339803	Gas naturale	25,9				

A stylized graphic element consisting of two overlapping, curved shapes. The top shape is a light yellow-green, and the bottom shape is a slightly darker green. They are positioned to the right of the word 'ANIT'.

ANIT

Associazione Nazionale per
l'Isolamento Termico e acustico

www.anit.it

