

Area geografica

Regione **Lombardia**

Provincia di **Milano**

Comune di **MILANO**

Ubicazione intervento

Via Kennedy 34

Proprietà
ING. CLAUDIO CICIRIELLO

Progettista
ING. ROSSI MARIO

Costruttore
EDILCOM SRL

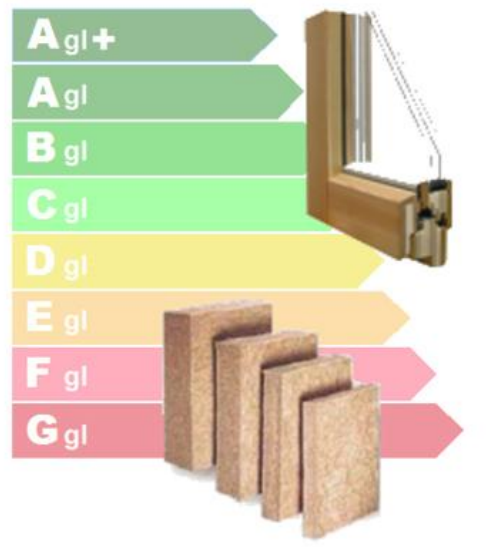


Tavola n°

1

Elaborato

Revisione n°

1

RELAZIONE TECNICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

(ai sensi del D.Lgs.192 e s.m.i.)

Data

venerdì 11 novembre 2011

EDIFICI RESIDENZIALI



RELAZIONE TECNICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

(D.Lgs. 192 e s.m.i.)

Edifici Residenziali

DATI GENERALI

UBICAZIONE INTERVENTO

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	MILANO
Indirizzo	Via Kennedy 34,
CAP	
Riferimenti catastali	Foglio 20 - part. 221 sub 2

FIGURE RESPONSABILI

Proprietario	ING. CLAUDIO CICIRIELLO		
Indirizzo	Via Domodossola 49/F - BATTIPAGLIA	Tel./e-mail	0828342096/ c.ciciriello@blumatica.it
Progettista/i architettonico	ING. ROSSI MARIO		
Indirizzo	Viale Monza 22 - SONDRIO	Tel./e-mail	3357633156 / m.rossi@gmail.com
Progettista/i impianti	ING. CANDIA SERGIO		
Indirizzo	Viale Kennedy - MILANO	Tel./e-mail	03357633100 / s.candia@gmail.com
Costruttore	EDILCOM SRL		
Indirizzo	Via Cavour 5 - ROMA	Tel./e-mail	0644552315 / edilcom@gmail.com
Direttore/i lavori	ING. CARUSO SILVIO		
Indirizzo	Via Mazzini 80 - SALERNO	Tel./e-mail	0894589776 / s.caruso@yahoo.com

INTERVENTO E DATI EDIFICIO

Progetto	ESEMPIO 4A
Intervento D.Lgs. 311	4. Ampliamenti con un volume > 20% del volume dell'edificio stesso
Tipologia costruttiva	Edificio con muri in mattoni forati o assimilabili
Destinazione	E.1(1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme
Numero di piani edificio	5
Numero di alloggi	0

TITOLO AUTORIZZATIVO

Tipo	n°
Data di rilascio	

DATI CLIMATICI ED AMBIENTALI

DATI CLIMATICI GENERALI

Comune	MILANO
Zona Climatica	E
Gradi giorno della zona d'insediamento	2404
Altezza s.l.m.	122m
Perido di riscaldamento (giorni)	183
Temperatura media	6,52°C
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	-5°C
Temperatura interna di progetto	20 °C

TEMPERATURE MEDIE MENSILI

Nella seguente tabella vengono riportati i valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna espresse in [°C], dedotte dalla norma UNI 10349. Per i mesi per i quali il riscaldamento è parziale (n° giorni inferiore al n° di giorni del mese), si è proceduto ad interpolazione con i valori medi del mese precedente o successivo, assegnando convenzionalmente le temperature della UNI 10349 al quindicesimo giorno di ciascun mese.

Gennaio	1,7°C
Febbraio	4,2°C
Marzo	9,2°C
Aprile	12,8°C
Maggio	17,9°C
Giugno	22,6°C
Luglio	25,1°C
Agosto	24,1°C
Settembre	20,4°C
Ottobre	12,7°C
Novembre	7,9°C
Dicembre	3,1°C

IRRADIAZIONI SOLARI

Nella seguente tabella vengono riportate le Irradiazioni solari mensili [MJ/m²] per le diverse esposizioni, come dedotte dalla UNI 10349.

MESE	ESPOSIZIONE					
	Nord	NEst/NOvest	Est/Ovest	SEst/SOvest	Sud	Orizzontale
Gennaio	1,5	1,6	2,9	4,8	6,0	3,8
Febbraio	2,4	2,9	5,1	7,3	8,7	6,7
Marzo	3,7	5,3	8,5	10,6	11,2	11,6
Aprile	5,4	8,2	11,4	12,1	10,9	16,5
Maggio	7,8	10,7	13,2	12,3	10,0	20,0
Giugno	9,4	12,2	14,4	12,5	9,8	22,2
Luglio	9,2	12,8	15,8	14,0	10,8	24,0
Agosto	6,4	9,8	13,2	13,3	11,3	19,4
Settembre	4,2	6,5	10,1	11,8	11,8	14,0
Ottobre	2,8	3,6	6,4	8,9	10,3	8,4
Novembre	1,7	1,9	3,4	5,4	6,7	4,4
Dicembre	1,3	1,4	2,6	4,3	5,4	3,3

DATI METRICI E INVOLUCRO EDILIZIO

SUPERFICI E VOLUMI

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano	V = 300[m³]
Superficie esterna che delimita il volume V	S = 170,32[m²]
Rapporto di forma edificio	S/V = 0,57
Volume netto riscaldato	214,16[m³]
Superficie lorda riscaldata	563,21 [m²]
Superficie netta riscaldata	79 [m²]

INVOLUCRO EDILIZIO

Qui di seguito viene riportato l'elenco delle strutture isolate che racchiudono l'involucro edilizio, con i relativi dati caratteristici. Per particolari e descrizioni di dettaglio, si rimanda agli allegati grafici di progetto.

COMPONENTI OPACHI VERSO L'ESTERNO

Tipo Componente Opaco	Codice	Descrizione	Trasmittanza	Sup.	Esposiz.	α hor	α ov	α fin	Colore finitura
ALTRO	AL01	Cassonetto	1	0,96	Sud				Medio
ALTRO	AL01	Cassonetto	1	0,4	Sud				Medio
ALTRO	AL01	Cassonetto	1	1,12	Nord				Medio
ALTRO	AL01	Cassonetto	1	0,32	Ovest				Medio
PARETE ESTERNA	PE13	Parete esterna da 30 cm	0,3	13,32	Nord				Medio
PARETE ESTERNA	PE13	Parete esterna da 30 cm	0,3	26,91	Ovest				Medio
PARETE ESTERNA	PE13	Parete esterna da 30 cm	0,3	15,56	Sud		36,53		Medio

COMPONENTI OPACHI VERSO AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Tipo Componente Opaco	Codice	Descrizione	Trasmitt.	Sup.	Confinante con ...	btr,x
PARETE INTERNA	PI01	Parete interna 30 cm	0,797	19,25	Aree interne di circolazione liberamente ventilate	0,39
PORTA INTERNA	II03	Es 2D Porta in legno massello	2,23	6,66		0
PORTA INTERNA	II01	Porta in legno tamburato 5 cm	2,23	1,68	Ambiente non risc. con una parete esterna	0,39
PORTA INTERNA	II02	Porta in legno massello 6 cm	1,45	4		1,45
PORTA INTERNA	II02	Porta in legno massello 6 cm	1,45	4,55		1,45
SOLAIO	SO02	Solaio laterocementizio H 20+5 con pannello ISOVER BAC 2000 HP 5 cm + pavimento + intonaco interno 2 cm	0,31	79,32	Ambiente non climatizzato generico	0,84

COMPONENTI OPACHI A CONTATTO CON TERRENO

Tipo scambio con il terreno	Tipo terreno	Conduttività	Perimetro	Area	Hg

COMPONENTI TRASPARENTI(Dati generali)

Codice	Descrizione	Sup.	Trasmitt.	Tipo Vetro	Tipo Telaio	Fattore (1-Ff)
IE10	Infisso 240x210	5,04	1,5	Triplo vetro con rivestimento basso-emissivo	Legno duro	0,82

COMPONENTI TRASPARENTI(Dati generali)						
Codice	Descrizione	Sup.	Trasmitt.	Tipo Vetro	Tipo Telaio	Fattore (1-Ff)
IE11	Finestra 100x140	1,4	1,58	Triplo vetro con rivestimento basso-emissivo	Legno duro	0,77
IE12	Finestra 140x140	3,92	1,67	Triplo vetro con rivestimento basso-emissivo	Legno duro	0,72
IE13	Finestra 80x140	1,12	1,63	Triplo vetro con rivestimento basso-emissivo	Legno duro	0,74

COMPONENTI TRASPARENTI (Oscuramenti e chiusure)						
Codice	Descrizione	α hor	α ov	α fin	Tipo chiusura oscurante	Esposizione
IE10	Infisso 240x210		31,22		Chiusure in legno da 25 a 30 mm di spessore	Sud
IE11	Finestra 100x140		42,27		Chiusure in legno da 25 a 30 mm di spessore	Sud
IE12	Finestra 140x140				Chiusure in legno da 25 a 30 mm di spessore	Nord
IE13	Finestra 80x140				Chiusure in legno da 25 a 30 mm di spessore	Ovest

RISULTATI DI CALCOLO

SCAMBI TERMICI

Per il calcolo degli scambi termici mensili sono state utilizzate le seguenti formule (UNI/TS 11300-1):

PER IL RISCALDAMENTO

$$Q_{H,tr} = H_{tr,adj} \times (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \times t + \left\{ \sum_k F_{r,k} \Phi_{r,mn,k} \right\} \times t$$

$$Q_{H,ve} = H_{ve,adj} \times (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \times t$$

PER IL RAFFRESCAMENTO

$$Q_{C,tr} = H_{tr,adj} \times (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \times t + \left\{ \sum_k F_{r,k} \Phi_{r,mn,k} \right\} \times t$$

$$Q_{C,ve} = H_{ve,adj} \times (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \times t$$

Nelle formule:

$H_{tr,adj}$	è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
$H_{ve,adj}$	è il coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
$\theta_{int,set,H}$	è la temperatura interna di regolazione per il riscaldamento della zona considerata
$\theta_{int,set,C}$	è la temperatura interna di regolazione per il raffrescamento della zona considerata
θ_e	è la temperatura media mensile dell'ambiente esterno
$F_{r,k}$	è il fattore di forma tra il componente edilizio k -esimo e la volta celeste
$\Phi_{r,mn,k}$	è l'extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
t	è la durata del mese considerato

I coefficienti $H_{tr,adj}$ e $H_{ve,adj}$ si calcolano con le seguenti formule:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$$

H_D = Coefficiente di scambio termico diretto per trasmissione verso l'ambiente esterno

H_g = Coefficiente di scambio termico stazionario per trasmissione verso il terreno

H_U = Coefficiente di scambio termico stazionario per trasmissione attraverso gli ambienti non climatizzati

H_A = Coefficiente di scambio termico per trasmissione verso altre zone climatizzate a temperatura diversa

$$H_{ve,adj} = \rho_a \times C_a \times (\sum_a \times b_{ve,k} \times q_{ve,k,mn})$$

Risultati del calcolo:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A = 111,61$$

$$H_{ve,adj} = \rho_a \times C_a \times (\sum_a \times b_{ve,k} \times q_{ve,k,mn}) = 21,42$$

APPORTI TERMICI

Per il calcolo degli apporti termici mensili sono state utilizzate le seguenti formule (UNI/TS 11300-1):

$$Q_{\text{int}} = \left\{ \sum_k \Phi_{\text{int,mn,k}} \right\} \times t + \left\{ \sum_l (1 - b_{\text{tr},l}) \Phi_{\text{int,mn,u,l}} \right\} \times t$$

$$Q_{\text{sol}} = \left\{ \sum_k \Phi_{\text{sol,mn,k}} \right\} \times t + \left\{ \sum_l (1 - b_{\text{tr},l}) \Phi_{\text{sol,mn,u,l}} \right\} \times t$$

Le due sommatorie si riferiscono rispettivamente ai flussi entranti/generati nella zona climatizzata e negli ambienti non climatizzati, ed inoltre

$b_{\text{tr},l}$	è il fattore di riduzione per l'ambiente non climatizzato avente la sorgente di calore interna l -esima oppure il flusso termico l -esimo di origine solare
$\Phi_{\text{int,mn,k}}$	è il flusso termico prodotto dalla k -esima sorgente di calore interna, mediato sul tempo
$\Phi_{\text{int,mn,u,l}}$	è il flusso termico prodotto dalla l -esima sorgente di calore interna nell'ambiente non climatizzato adiacente u , mediato sul tempo
$\Phi_{\text{sol,mn,k}}$	è il flusso termico k -esimo di origine solare, mediato sul tempo
$\Phi_{\text{sol,mn,u,l}}$	è il flusso termico l -esimo di origine solare nell'ambiente non climatizzato adiacente u , mediato sul tempo

RISULTATI MENSILI

RISCALDAMENTO

Grandezza	GEN	FEB	MAR	APR	OTT	NOV	DIC	TOTALI
t [Ms]	2,68	2,42	2,68	1,30	1,47	2,59	2,68	15,82
Θ_e [°C]	1,70	4,20	9,20	12,80	12,70	7,90	3,10	--
QH,tr [MJ]	5570	4354	3324	1086	1250	3596	5151	24330
QH,ve [MJ]	1050	819	619	200	230	672	969	4558
QH,int [MJ]	860	777	860	416	472	832	860	5076
QH,sol [MJ]	577	744	1075	539	532	622	522	4611
γ_H	0,22	0,29	0,49	0,74	0,68	0,34	0,23	--
$\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,95	0,87	0,90	0,98	1,00	--
QH [MJ]	5189	3668	2097	452	579	2838	4744	19568

RAFFRESCAMENTO

Grandezza	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	TOTALI
t [Ms]	0,00	1,30	2,68	2,59	2,68	2,68	2,59	1,21	0,00	15,73
Θ_e [°C]	9,20	12,80	17,90	22,60	25,10	24,10	20,40	12,70	7,90	--
QC,tr [MJ]	0	1973	2552	1109	398	699	1750	1858	0	10339
QC,ve [MJ]	0	366	465	189	52	109	311	345	0	1836
Q int [MJ]	0	416	860	832	860	860	832	388	0	5049
Q sol [MJ]	0	539	1175	1209	1307	1187	1095	439	0	6950
γ_C	0,00	0,41	0,67	1,57	4,82	2,53	0,94	0,38	0,00	--
$\eta_{C,gn}$	0,00	0,41	0,67	0,99	1,00	1,00	0,86	0,38	0,00	--
QC [MJ]	0	0	25	754	1717	1240	153	0	0	3890

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipologia: Generatori di aria calda a gas o gasolio con bruciatore ad aria soffiata o premiscelato, funzionamento bistadio o modulante. Generatori di aria calda a gas a camera stagna con ventilatore nel circuito di combustione installato in versione di tipo B o C, bistadio o modulazione aria gas

Potenza nominale: 20(kW)

Combustibile utilizzato: Gas naturale (Metano)

FE_{IR}	Fabbisogno Energetico	5435,56	kWh/anno
FES_{IR}	Fabbisogno Energetico specifico	68,80	kWh/m ² anno
η_E	Rendimento di emissione	0,930	
η_R	Rendimento di regolazione	0,970	
η_D	Rendimento di distribuzione	0,990	
η_P	Rendimento di produzione	0,930	
η_M	Rendimento medio stagionale	0,831	
η_{MLIM}	Rendimento minimo D.Lgs 192/05	0,789	
QE_{IR}	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale	6540,99	kWh/anno
PE_{IR}	Fabbisogno di energia primaria specifico per la climatizzazione invernale	82,80	kWh/m ² anno

IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA AD USI SANITARI

Tipologia: CALDAIA COMBINATA Riscaldamento + Acqua calda

Potenza nominale: 3,00(kW)

FE_{AC}	Fabbisogno Energetico	1507,78	kWh/anno
FES_{AC}	Fabbisogno Energetico specifico	19,09	kWh/m ² anno
η_P	Rendimento di generazione	0,930	
η_D	Rendimento di distribuzione	0,940	
η_E	Rendimento di erogazione	0,950	
P_{acc}	Perdite sistema accumulo	1,00	kWh
η_M	Rendimento medio globale	0,830	
QE_{AC}	Fabbisogno di energia primaria per la prod. acqua calda	1816,51	kWh/anno
PE_{AC}	Fabbisogno di energia primaria specifico per la prod. acqua calda	22,99	kWh/m ² anno

PRESTAZIONI ENERGETICHE EDIFICIO

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE

Come previsto dal D.M. 26.6.2009, il sistema di classificazione nazionale concernente la climatizzazione invernale degli edifici e la produzione di acqua calda sanitaria prevede la seguente scala di classi energetiche e espressione della prestazione energetica per la climatizzazione invernale **EPI**:

Classe **Ai** $+ < 0.25 E_{piL}$

$0.25 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Ai** $< 0.50 E_{piL(2010)}$

$0.50 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Bi** $< 0.75 E_{piL(2010)}$

$0.75 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Ci** $< 1.00 E_{piL(2010)}$

$1.00 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Di** $< 1.25 E_{piL(2010)}$

$1.25 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Ei** $< 1.75 E_{piL(2010)}$

$1.75 E_{piL(2010)} \leq$ Classe **Fi** $< 2.50 E_{piL(2010)}$

Classe **Gi** $+ \geq 2.50 E_{piL(2010)}$

La scala delle classi energetiche espressione della prestazione energetica per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari **EPacs** risulta:

Classe **Aacs** $< 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **Bacs** $< 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **Cacs** $< 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **Dacs** $< 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **Eacs** $< 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **Facs** $< 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe **Gacs** $+ \geq 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Per le prestazioni energetiche globali :

Classe **AgI** $+ < 0.25 E_{piL} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0.25 E_{piL(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **AgI** $< 0.50 E_{piL(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0.50 E_{piL(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **BgI** $< 0.75 E_{piL(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0.75 E_{piL(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **CgI** $< 1.00 E_{piL(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1.00 E_{piL(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **DgI** $< 1.25 E_{piL(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1.25 E_{piL(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **EgI** $< 1.75 E_{piL(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1.75 E_{piL(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq$ Classe **FgI** $< 2.50 E_{piL(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe **GgI** $+ \geq 2.50 E_{piL(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

PRESTAZIONI CALCOLATE

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE	105,79 kWh/m ² anno (Limite Rif. Leg. = 87,39)
PRESTAZIONE CLIMATIZZ. INVERNALE (Epi)	82,80 kWh/m ² anno
PRESTAZIONE ACQUA CALDA	22,99 kWh/m ² anno
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO	13,68 kWh/m ² anno
EMISSIONI DI CO ₂	21,69 kgCO ₂ /m ² anno

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

A_{gl+}	<26,35	
A_{gl}	<43,69	
B_{gl}	<64,04	
C_{gl}	<87,39	Limite Rif. Leg. = 87,39
D_{gl}	<107,74	105,79
E_{gl}	<145,43	
F_{gl}	<203,47	
G_{gl}	≥ 203,47	

Unità di misura in kWh/m² anno

Edificio di classe globale: D_{gl}

QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO)	I	II	III	IV	V
-------------------------------------	---	---------------	-----	----	---

MILANO, venerdì 11 novembre 2011

Il Tecnico
ING. ROSSI MARIO