

ALLEGATO 3

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica degli impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

Il seguente schema di relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **TORINO** Provincia **TORINO**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>	si	<input type="checkbox"/>	no
Edificio a uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>	si	<input type="checkbox"/>	no

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano)

Mappale: --

Sezione: --

Foglio: **1275**

Particella: **422**

Subalterni: **1**

Richiesta Permesso di Costruire	n --	del --
Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n --	del --
Variante Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n --	del --

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.7

Numero delle unità immobiliari: **1**

Committente: **IREN ENERGIA S.P.A.**

Progettista degli impianti di climatizzazione invernale : Progetto Preliminare Iren Servizi ed Innovazione;
Progetto esecutivo a cura di Servizi Integrati S.r.l. Engineering Services Riviera di Chiaia - Napoli

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione invernale: **IREN ENERGIA S.P.A.**

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) : **Ing. Luca Bertoni**

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: **2662**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)K: **265,2**

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma K: **304,2**

4 DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	m ³	19.624,7
		6.818,7
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	7
Rapporto S/V	1/m	0,35
		3.348,0
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	4
Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	50
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	

Climatizzazione estiva - non presente

Volume delle parti di edificio climatizzabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	m ³	0
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	0
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	0
Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	26
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	50
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no	

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture si no

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti: non richiesta

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture si no

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: non richiesta

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare si no

Descrizione e caratteristiche principali : sono stati installati, su tutti i corpi scaldanti, elementi di regolazione di tipo modulante agente sulla portata, tipo valvole termostatiche a bassa inerzia termica

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale si no

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) si no

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi 0

Filtro di sicurezza si no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria si no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto si no

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa si no

Combustibile utilizzato: **Gas naturale**

Fluido termovettore: **acqua**

Sistema di emissione: **Radiatori su parete esterna non isolata**

Valore nominale della potenza termica utile kW **499**

Rendimento termico utile alla potenza nominale max (80°/60°) % **98,2**

Rendimento termico utile al 30% della potenza nominale (50°/30°) % **105,3**

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa

 sì no

Combustibile utilizzato: Gas naturale

Fluido termovettore: acqua

Sistema di emissione: Radiatori su parete esterna non isolata

Valore nominale della potenza termica utile **kW 300**Rendimento termico utile alla potenza nominale max (80°/60°) % **98,0**Rendimento termico utile al 30% della potenza nominale (50°/30°) % **106,5****c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: impianto fermo

Sistema di gestione dell'impianto termico: Impianto centralizzato

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): Sì

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: Sì

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo: sono stati installati efficaci sistemi di contabilizzazione individuale dell'energia termica utilizzata per la conseguente ripartizione delle spese – Edificio polifunzionale.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi, Tipo, Potenza termica nominale – Radiatori in ghisa n. 183 Potenza termica 618.605 Watt

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Per l'evacuazione dei fumi della combustione si è eseguito l'intubamento delle canne fumarie esistenti in muratura con canne fumarie flessibili in acciaio inox e si è realizzato il collegamento delle stesse alle caldaie con canali da fumo rigidi, a doppia parete. Completano l'intervento le necessarie elettropompe di circolazione, fluido di scambio, tubazioni di collegamento, accessori INAIL, valvolame, coibentazioni, quadri e linee elettriche.

Si veda progetto esecutivo allegato

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Effettuato in conformità secondo UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile – 01/06/89

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Isolamento delle tubazioni effettuato in conformità al D.P.R. 412/93 . Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti sono in Classe I di resistenza al fuoco. I mastici e gli adesivi sono idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore. Gli isolamenti termici sono di due tipologie: coibentazione termica con coppelle in fibra di vetro; coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'Allegato 1 al decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del dlgs 192/2005

sì no

a) Ricambi d'aria

Ambiente Unico

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0,86 Vol/h

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Impianti di climatizzazione invernale:

- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento 0,76;
 - $\eta_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento 0,73;
- Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ **SUPERATA**

Impianti tecnologici idrico sanitari:

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE

sì no

- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto idrico sanitario 0,31;
 - $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto idrico sanitario nell'edificio di riferimento (punto 1.2 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005) 0,29;
- Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **SUPERATA**

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Non previsti

d) Impianti fotovoltaici – non previsti

Potenza installata: 0,0 kW. Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,0%

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($EP_{gl,nren}$): 326,8 kWh/m²
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 7,5 kWh/m²
- energia esportata (E_{exp}): 0,0 kWh/m²
- energia rinnovabile in situ: 7,5 kWh/m²
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 334,3 kWh/m²

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto **Davide Mariani**, iscritto a **Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia**, numero dell'iscrizione **1947**, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, DM 26/06/2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 10/10/2016

Firma



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'D' and 'M' followed by a horizontal line.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Dati climatici della località

TORINO (TO) - Dati climatici secondo la norma UNI 10349							
	T media	Pressione	Irraggiamento giornaliero medio mensile				Durata del mese
	[°C]	[Pa]	Orizz.	Sud	Est-Ovest	Nord	[giorni]
			[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
gen	1,2	555	1,3	2,2	1,0	0,5	31
feb	3,1	615	2,1	2,8	1,6	0,7	28
mar	8,3	884	3,2	3,1	2,4	1,0	31
apr	12,0	929	4,5	2,9	3,1	1,4	30
mag	18,0	1349	5,5	2,7	3,6	2,2	31
giu	22,2	1609	6,3	2,8	4,1	2,7	30
lug	23,6	1577	6,7	3,1	4,4	2,7	31
ago	22,6	1994	5,6	3,2	3,8	1,9	31
set	19,1	1651	4,1	3,2	2,9	1,3	30
ott	12,3	1175	2,5	2,8	1,9	0,8	31
nov	6,8	920	1,3	1,9	1,0	0,5	30
dic	2,7	651	1,1	2,1	0,9	0,4	31

ELEMENTI DISPERDENTI

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Descrizione	Massa superficiale [kg/m ²]	Trasmittanza termica stazionaria U [W/m ² K]	Capacità termica interna C [kJ/m ² K]	Trasmittanza termica periodica Yie [W/m ² K]
Solaio interpiano - Adiacente	0,0	1,69	70,0	0,00
Copertura - Verso Sottotetto	0,0	1,69	70,0	0,81
Parete Esterna - s = 60 cm	224,1	1,00	61,8	0,02
Solaio interpiano - Su NR	0,0	1,69	70,0	0,00
Parete Sottofinestra - s = 30 cm	224,1	1,72	68,1	0,43
Cassonetto in Alluminio	0,0	1,31	40,5	0,00
Solaio Controtterra	0,0	1,41	61,2	0,31
Parete - s = 50 cm	224,1	1,16	61,9	0,06

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Descrizione	Area [m ²]	Trasmittanza termica U [W/m ² K]	Fattore di trasmissione solare [-]
MV1 120X400	4,8	5,98	0,82
LV1 120X100	1,2	4,69	0,85
MV1 130X100	1,3	6,63	0,82
MV1 130X170	2,2	6,50	0,82
Porta Legno 130x220	2,9	1,56	0,00
MV1 130X70	0,9	6,80	0,85
MV1 80X220	1,8	4,20	0,82
MV1 80X100	0,8	3,79	0,82
MV1 120X220	2,6	6,51	0,82
MV1 130X270	3,5	6,69	0,82
MV1 160X220	3,5	6,22	0,82
MV1 130X300	3,9	5,99	0,82
MV1 90X100	0,9	3,64	0,82
MV1 150X220	3,3	6,31	0,82

MV1 130X240	3,1	6,45	0,82
MV1 55X70	0,4	3,79	0,82
MV1 80X270	2,2	4,26	0,82
MV1 120X270	3,2	6,72	0,82
MV1 90X270	2,4	4,38	0,82
MV1 130X270 - Tapparella	3,5	4,30	0,82
MV1 130X270 - Veneziana	3,5	6,69	0,25
Porta Legno 90x210	1,9	1,71	0,00
Porta Legno 150x220	3,3	1,56	0,00
MV1 130X220	2,9	6,45	0,82

Caratteristiche termiche dei ponti termici

Descrizione	Trasmittanza lineica [W/mK]
Solaio	0,50

BILANCIO DELLE ZONE TERMICHE

Ambiente Unico

Coefficienti di trasmissione

Trasmissione verso l'esterno	8579,51W/K
Trasmissione attraverso piano seminterrato	0,00W/K
Trasmissione attraverso sottotetto	0,00W/K
Trasmissione attraverso intercapedine seminterrato	0,00W/K
Trasmissione verso il terreno	1288,68W/K
Trasmissione globale	9868,20W/K
Ventilazione	4248,66W/K

Riscaldamento

	Qtr[kWh] Dispersioni trasmissione	Qve[kWh] Dispersioni ventilazione	Qsol[kWh] Apporti solari	Qint[kWh] Apporti interni	ngn Fattore di utilizzo	Qh,nd[kWh] Fab.energ. dell'involucro
gen	138189	59496	11006	9964	0,98	180046
feb	112208	48310	14188	9000	0,97	139749
mar	86014	37032	20040	9964	0,94	95394
apr	31544	13581	10910	4821	0,90	31639
mag	0	0	0	0	0,45	0
giu	0	0	0	0	0,45	0
lug	0	0	0	0	0,45	0
ago	0	0	0	0	0,45	0
set	0	0	0	0	0,25	0
ott	36374	15660	8376	5464	0,93	39913
nov	93754	40365	10111	9642	0,97	116788
dic	127221	54774	10027	9964	0,98	165164
TOT	625302	269218	84659	58818		768693

Raffrescamento

	Qtr[kWh] Dispersioni trasmissione	Qve[kWh] Dispersioni ventilazione	Qsol[kWh] Apporti solari	Qint[kWh] Apporti interni	ngn Fattore di utilizzo	Qc,nd[kWh] Fab.energ. dell'involucro
gen	0	0	0	0	0,08	0
feb	0	0	0	0	0,11	0
mar	0	0	0	0	0,16	0
apr	0	0	0	0	0,22	0
mag	0	0	0	0	0,44	0
giu	16121	6941	18580	6107	0,88	4458
lug	17308	7452	31630	9964	0,97	16724
ago	17558	7560	20200	7071	0,89	5477
set	0	0	0	0	0,46	0
ott	0	0	0	0	0,19	0
nov	0	0	0	0	0,10	0
dic	0	0	0	0	0,08	0
TOT	50987	21952	70411	23142		26659

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

	Qh [kWh] Fabbisog no energetic o utile riscaldamento	Qhr [kWh] Fabbisog no energetic o utile effettivo	Qgn,out [kWh] Fabbisog no in uscita dal generator e	Qgn,in [kWh] Fabbisog no in entrata al generator e	QH,aux [kWh] Fabbisog no di energia elettrica degli ausiliari	QHp,nre n [kWh] Fabbisog no di energia primaria non rinnovabi le	QHp,ren [kWh] Fabbisog no di energia primaria rinnovabi le	QHp [kWh] Fabbisog no totale di energia primaria
gen	180046	202358	214867	217038	1935	231663	910	232573
feb	139749	157067	168065	169763	1514	181203	711	181915
mar	95394	107216	118507	119704	1067	127771	502	128273
apr	31639	35560	40754	41166	367	43940	173	44113
mag	0	0	0	0	0	0	0	0
giu	0	0	0	0	0	0	0	0
lug	0	0	0	0	0	0	0	0
ago	0	0	0	0	0	0	0	0
set	0	0	0	0	0	0	0	0
ott	39913	44860	50789	51302	457	54759	215	54974
nov	116788	131261	142530	143970	1284	153672	603	154275
dic	165164	185632	197928	199928	1783	213401	838	214238
TOT	768693	863954	933442	942871	8408	1006409	3952	1010361

IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

	Qc [kWh] Fabbisog no energetic o utile raffresca mento	Qcr [kWh] Fabbisog no energetic o utile effettivo	Qgn,out [kWh] Fabbisog no in uscita dal generator e	Qgn,in [kWh] Fabbisog no in entrata al generator e	QC,aux [kWh] Fabbisog no di energia elettrica degli ausiliari	QCp,nren [kWh] Fabbisog no di energia primaria non rinnovabi le	QCp,ren [kWh] Fabbisog no di energia primaria rinnovabi le	QCp [kWh] Fabbisog no totale di energia primaria
gen	0	0	0	0	0	0	0	0
feb	0	0	0	0	0	0	0	0
mar	0	0	0	0	0	0	0	0
apr	0	0	0	0	0	0	0	0
mag	0	0	0	0	0	0	0	0
giu	0	0	0	0	0	0	0	0
lug	0	0	0	0	0	0	0	0
ago	0	0	0	0	0	0	0	0
set	0	0	0	0	0	0	0	0
ott	0	0	0	0	0	0	0	0
nov	0	0	0	0	0	0	0	0
dic	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	0	0	0	0	0	0	0	0

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

	Qw [kWh] Fabbisogn o energetico acs	Qgn,out [kWh] Fabbisogn o in uscita dal generatore	Qgn,in [kWh] Fabbisogn o in entrata al generatore	QW,aux [kWh] Fabbisogn o di energia elettrica degli ausiliari	QWp,nren [kWh] Fabbisogn o di energia primaria non rinnovabil e	QWp,ren [kWh] Fabbisogn o di energia primaria rinnovabil e	QWp [kWh] Fabbisogn o totale di energia primaria
gen	49	49	66	0	128	31	159
feb	44	44	59	0	116	28	144
mar	49	49	66	0	128	31	159
apr	48	48	64	0	124	30	154
mag	49	49	66	0	128	31	159
giu	48	48	64	0	124	30	154
lug	49	49	66	0	128	31	159
ago	49	49	66	0	128	31	159
set	48	48	64	0	124	30	154
ott	49	49	66	0	128	31	159
nov	48	48	64	0	124	30	154
dic	49	49	66	0	128	31	159
TOT	580	580	773	0	1508	363	1872

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

	Qill,el [kWh] Fabbisogno per illuminazione	Qill,p,nren [kWh] Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	Qill,p,ren [kWh] Fabbisogno di energia primaria rinnovabile	Qill,p [kWh] Fabbisogno totale di energia primaria
gen	3955	7712	1859	9571
feb	3465	6757	1629	8386
mar	3711	7237	1744	8981
apr	3545	6913	1666	8579
mag	3644	7105	1712	8817
giu	3519	6862	1654	8515
lug	3638	7094	1710	8804
ago	3645	7108	1713	8822
set	3592	7004	1688	8692
ott	3791	7392	1782	9174
nov	3794	7398	1783	9181
dic	3993	7785	1876	9662
TOT	44291	86368	20817	107184

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

	EP_{ren} [kWh/m²]	EP_{n,ren} [kWh/m²]	EP_{tot} [kWh/m²]	QR [%]
Riscaldamento	1,18	300,60	301,78	0,39
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	0,11	0,45	0,56	19,42
Illuminazione	6,22	25,80	32,01	19,42
Trasporto	0,15	0,62	0,77	19,42
TOTALE	7,66	327,46	335,12	2,28