

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: 1247

Particella: 127

Subalterni: --

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(i): **IREN ENERGETICA S.P.A.**

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio : Progetto Preliminare Iren Servizi ed Innovazione; Progetto esecutivo a cura di Servizi Integrati S.r.l. Engineering Services Riviera di Chiaia - Napoli

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio : **IREN ENERGETICA 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	18.089,2
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	6.082,1
Rapporto S/V	1/m	0,34
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	4752,44
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 **345,25**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda)
Valore di progetto % 99,0

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 **345,25**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda)

Valore di progetto % 99,0

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 **345,25**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda)

Valore di progetto % 99,0

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: non presente

Sistema di gestione dell'impianto termico: si presente

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): Regolazione climatica guidata da sonda esterna di temperatura

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

Edificio polifunzionale: centrale termica a servizio di uno o più edifici destinati a scopi diversi che devono ripartire la stessa fattura di energia acquistata.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi, Tipo, Potenza termica nominale – Radiatori in ghisa n. 199 Potenza termica 229.759 Watt

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

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 (UNI 10435 Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35kw – Controllo e manutenzione – 30/06/95 e Legge 1083 del 6/12/1971 Norme sulla sicurezza nell'impiego del gas combustibile)

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi è stato calcolato in accordo alla tab.1 dell'allegato B dei DPR 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40 °C. 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 cospelle in fibra di vetro;

- coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa.

D.P.R. 412 LEGGE 10/91

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

Zona riscaldata - SCUOLA

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,78Vol/h

Zona riscaldata - Palestra

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0,65Vol/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 0,81;
 $\eta_{H,limite}$: 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**

Impianti di illuminazione:

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

Impianti di ventilazione:

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

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

Non previsti

d) Impianti fotovoltaici

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

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($EP_{gl,ren}$): 273,3 kWh/m²
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 5,5 kWh/m²
- energia esportata (E_{exp}): 0,0 kWh/m²
- energia rinnovabile in situ: 5,5 kWh/m²

- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 278,9 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 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:

- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 27/09/2017

Firma



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to read "Davide Mariani".

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]
COPERTURA PIANA ESPOSTA	0,0	1,72	69,3	0,88
MURATURA SU NR	0,0	2,53	33,6	2,37
PARETE ESTERNA	280,0	1,54	56,4	1,04
SOTTOFINESTRA	0,0	1,93	48,0	1,60
SOLAIO VERSO NR	0,0	1,69	70,0	0,81
COPERTURA Sottotetto Scuola	0,0	1,72	69,3	0,88
COPERTURA PIANA ESPOSTA Palestra	0,0	1,72	69,3	0,88

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Descrizione	Area [m ²]	Trasmittanza termica U [W/m ² K]	Fattore di trasmissione solare [-]
Finestra 120X175	2,1	3,98	0,24
SERRAMENTO 280X300	8,4	4,17	0,81
200 x 300	6,0	6,06	0,83
Porta Metallica 120x210	2,5	2,83	0,00
Porta Metallica 160x210	3,4	2,83	0,00
Porta Metallica 180x210	3,8	2,83	0,00
Infisso Palestra 200 x 300	6,0	6,06	0,83

Caratteristiche termiche dei ponti termici

Descrizione	Trasmittanza lineica [W/mK]
PILASTO 55X50	1,38
Pilastro ad angolo	-0,15
SOLAIO INTERPIANO	0,36
SOLAIO COPERTURA	-0,06
SOLAIO BASAMENTO	-0,32

BILANCIO DELLE ZONE TERMICHE

Zona riscaldata - SCUOLA

Coefficienti di trasmissione

Trasmissione verso l'esterno	4802,94W/K
Trasmissione attraverso zona non riscaldata - vano scala	0,00W/K
Trasmissione attraverso zona non riscaldata - sottotetto	1472,03W/K
Trasmissione attraverso zona non riscaldata - seminterrato	1241,37W/K
Trasmissione globale	7516,34W/K
Ventilazione	7701,51W/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	105255	107848	2114	12901	0,99	198228
feb	85466	87571	2643	11652	0,99	158171
mar	65514	67128	3559	12901	0,98	114827
apr	24026	24618	1992	6242	0,97	39979
mag	0	0	0	0	0,70	0
giu	0	0	0	0	0,70	0
lug	0	0	0	0	0,70	0
ago	0	0	0	0	0,70	0
set	0	0	0	0	0,40	0
ott	27705	28387	1496	7075	0,98	47206
nov	71410	73169	1941	12485	0,99	130029
dic	96901	99288	1822	12901	0,99	181632
TOT	476276	488009	15567	76157		870071

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	0,05	0
feb	0	0	0	0	0,06	0
mar	0	0	0	0	0,08	0
apr	0	0	0	0	0,11	0
mag	0	0	0	0	0,21	0
giu	0	0	0	0	0,47	0
lug	0	0	0	0	0,76	0
ago	0	0	0	0	0,50	0
set	0	0	0	0	0,22	0
ott	0	0	0	0	0,10	0
nov	0	0	0	0	0,07	0
dic	0	0	0	0	0,06	0
TOT	0	0	0	0		0

Zona riscaldata - Palestra

Coefficienti di trasmissione

Trasmissione verso l'esterno	2015,27W/K
Trasmissione attraverso zona non riscaldata - vano scala	0,00W/K
Trasmissione verso il terreno	155,78W/K
Trasmissione globale	4884,45W/K
Ventilazione	452,37W/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	30402	6335	1492	1242	0,99	34395
feb	24686	5144	2059	1122	0,97	26229
mar	18923	3943	3191	1242	0,93	16876
apr	6940	1446	1881	601	0,87	5106
mag	0	0	0	0	0,05	0
giu	0	0	0	0	0,05	0
lug	0	0	0	0	0,05	0
ago	0	0	0	0	0,05	0
set	0	0	0	0	0,05	0
ott	8002	1667	1256	681	0,93	7405
nov	20626	4298	1436	1202	0,98	22271
dic	27989	5832	1332	1242	0,99	31701
TOT	137569	28665	12647	7334		143983

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	0,06	0
feb	0	0	0	0	0,08	0
mar	0	0	0	0	0,14	0
apr	0	0	0	0	0,22	0
mag	0	0	0	0	0,51	0
giu	6153	1282	5129	1162	0,98	2795
lug	3808	793	5817	1242	1,00	6690
ago	5541	1155	4683	1162	0,99	2894
set	0	0	0	0	0,47	0
ott	0	0	0	0	0,15	0
nov	0	0	0	0	0,07	0
dic	0	0	0	0	0,06	0
TOT	15502	3230	15629	3567		12379

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] Fabbisogn o per illuminazion e	Qill,p,nren [kWh] Fabbisogn o di energia primaria non rinnovabile	Qill,p,ren [kWh] Fabbisogn o di energia primaria rinnovabile	Qill,p [kWh] Fabbisogn o totale di energia primaria
gen	2422	4722	1138	5860
feb	2187	4265	1028	5293
mar	2422	4722	1138	5860
apr	2343	4570	1101	5671
mag	2422	4722	1138	5860
giu	2343	4570	1101	5671
lug	2422	4722	1138	5860
ago	2422	4722	1138	5860
set	2343	4570	1101	5671
ott	2422	4722	1138	5860
nov	2343	4570	1101	5671
dic	2422	4722	1138	5860
TOT	28512	55598	13401	68999

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{n,ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]	QR [%]
Riscaldamento	2,64	261,30	263,94	1,00
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	0,08	0,32	0,39	19,42
Illuminazione	2,82	11,70	14,52	19,42
TOTALE	5,54	273,31	278,85	1,99

