

too
s t u d i o

via O. Tenni 128/B
42123 Reggio Emilia
T +39 0522 569338
E info@too-too.it

progettazione generale

tecnico incaricato

arch. **Marco Denti**
E marco.denti@too-too.it
P.IVA 02560720357

gruppo di lavoro

arch. **Monica Gambini**
E monica.gambini@too-too.it
P.IVA 02307510350

arch. **Cristina Toni**
E cristina.toni@too-too.it
P.IVA 02668410356

committente	SASSUOLO GESTIONI PATRIMONIALI		
responsabile unico del procedimento	geom. Marco Cuoghi		
progetto	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTI SPORTIVI: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'IMPIANTO INDOOR PER L'ATLETICA DI PIAZZA FALCONE E BORSELLINO - SASSUOLO (MO) CUP B86H18000020004		documento
fase	progetto definitivo/esecutivo		
titolo elaborato	RELAZIONE TECNICA L.10/91 CON ALLEGATI		R03
emissione	01 marzo 2022		
aggiornamento	-		

cod. 2111

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

Schema di relazione conforme all'Allegato 4 della D.G.R. 1548 del 09 novembre 2020

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO -
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

<input checked="" type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input checked="" type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. <input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³ <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

(specificare il tipo di opere)

DESCRIZIONE:

L'intervento prevede la coibentazione a cappotto di alcune pareti verticali opache e la coibentazione all'estradosso della copertura di edificio ad uso pubblico a supporto delle attività sportive.

CUP: B86H18000020004 – CIG Z263335141

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

	Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
<p>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3) Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.</p>	<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4; 4.2
	<input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
	<input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
	<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
	<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
	<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
<input type="checkbox"/> Altro:		

(specificare il tipo di opere)

DESCRIZIONE:

.....

2. INFORMAZIONI GENERALIComune di **SASSUOLO** Provincia **MO**Edificio pubblico o a uso pubblico: SI NO L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04Ubicazione: **Piazza Falcone e Borsellino** n° **1** Comune **Sassuolo** Provincia **MO***(specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale)*

Sezione _____ Foglio _____ Particella/Mappale _____ Subalterno _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

n. del (data GG/MM/AAAA)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: **1**

Categoria

- E.1(1) Edifici adibiti a residenza con carattere continuativo
- E.1(2) Edifici adibiti a residenza con occupazione saltuaria
- E.1(3) Edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari
- E.2 Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili pubblici o privati
- E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura ed assimilabili
- E.4(1) Edifici adibiti ad attività ricreative quali cinema, teatri e sale congresso
- E.4(2) Edifici adibiti ad attività associative quali musei, biblioteche o luoghi di culto
- E.4(3) Edifici adibiti ad attività ricreative quali bar, ristoranti o sale da ballo
- E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali quali negozi, magazzini e supermercati
- E.6(1) Edifici adibiti ad attività sportive quali piscine, saune e assimilabili
- E.6(2) Edifici adibiti ad attività sportive quali palestre e assimilabili**
- E.6(3) Edifici adibiti ad attività sportive quali servizi di supporto alle attività sportive
- E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
- E.8 Edifici adibiti ad attività industriali e/o artigianali ed assimilabili

*(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)***2.2 SOGGETTI COINVOLTI**

- Committente/i : **Sassuolo Gestioni Patrimoniali S.r.l. – Comune di Sassuolo**
- Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio **Ing. Giancarlo Manghi**
- Progettista/i degli impianti energetici: -
- Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio -
- Direttore/i degli impianti energetici: -

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- Dati relativi agli impianti termici
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO**3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2447	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	- 5,4	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31,8	°C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	Invernale	Estiva (*)	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)			m³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)			m²
Rapporto S/V			
Superficie utile energetica dell'edificio			m²
Valore di progetto della temperatura interna			°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna			%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

Volumi determinati in maniera standard, senza considerare benefici di cui all'art. 5c. 5 della DGR. 1548/2020.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 9
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare le sezioni 10 e 12.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 9 se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite

Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE (COMPILARE SOLO SE OGGETTO DI INTERVENTO)

(Requisiti All.2 Sezione C.1 e Sezione D.1)

4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico

(compilare solo per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	
H'_T (relativo alle pareti opache verticali e solaio verso sottotetto)	0,193	0,650	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA – Requisito All.2 Sezione D.1.5)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Verifica (barrare)
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

4.1.3 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.1)	(Requisiti All.2 Sez. A.1)
			Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	PE 101	0,217	0,280	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.2)	(Requisiti All.2 Sez. A.1)
			Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif. di riferimento	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.3)	(Requisiti All.2 Sez. A.1)
			Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif. di riferimento	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	SOF 625	0,190	0,240	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.4)	(Requisiti All.2 Sez. A.1)
			Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif. di riferimento	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

b) Fattore solare

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.D.1.4)	(Requisiti All.2 Sez.A.1)	Verifica (barrare)
		Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) di progetto	Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) valore limite	
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.7 Condizioni particolari (compilare solo se necessario) (Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione:

4.2 CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	SOF 625	0,3	0,65	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

** Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Non si prevede di utilizzare materiali ad elevata riflettanza solare (cool roof) in quanto tecnicamente non applicabili al tipo di copertura prevista. Inoltre il beneficio ricavabile in termini di prestazione energetica non sarebbe tale da giustificare il costo dell'intervento.

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Descrizione: Camera di ventilazione sotto al manto impermeabilizzante in lamiera

** Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

.....

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione D.2)

5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- L'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All.2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto

In conformità all'art. 3, punto D.3 c.1 dell'allegato 2 della DGR 1548/2020, non è prevista la produzione dell'acqua calda sanitaria a mezzo f.e.r., nella misura minima del 50% del fabbisogno annuo, non trattandosi di ristrutturazione di impianto termico in edificio esistente.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS		kWh	Verifica (barrare)
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS		kWh	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)		%	

* N.A. (non applicabile)

6.2 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

6.3 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE

(compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili
- l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

7 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 D.5)

7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All.2 Sezione D.5.1)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aerea			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7.1.2 Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

(nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

(Riportare in allegato la descrizione del sistema adottato)

.....

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aeraulica			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

 è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore

Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologico idrico-sanitario in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione: (Riportare il tipo di generatore)	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO- SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
					<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7.7 REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.4)

Da compilare, nelle more della emanazione di specifiche prescrizioni in merito, per tutte le categorie di edifici, con l'esclusione della categoria E.1, fatta eccezione dei collegi, conventi case di pena caserme, nonché della categoria E.1 (3) in caso di sostituzione di singoli apparecchi di illuminazione

i nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.8 REQUISITI IMPIANTO DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.5)

Da compilare in caso di sostituzione o riqualificazione di 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. I nuovi apparecchi hanno le caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.9 ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.6)

Da compilare in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore del calore e comunque entro il 31 dicembre 2016.

(da compilare nel caso di rete di teleriscaldamento o di un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici)

in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete (o al punto di fornitura) è installato un servizio di contatore di fornitura di calore.

è installato un sistema per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare.

non è tecnicamente possibile installare i sistemi di contabilizzazione diretta (descrivere gli eventuali impedimenti di natura tecnica).

è installato un sistema per la contabilizzazione indiretta del calore tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'intero di ciascuna unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla UNI EN 834;

la suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria si basa sugli effettivi prelievi volontari, secondo quanto previsto dalla UNI 10200 e successivi aggiornamenti.

è installato un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento (Nel caso di impianto termico di nuova installazione con potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW).

Descrizione del sistema di termoregolazione o eventuali impedimenti

7.10 INSTALLAZIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI**(solo per edifici non residenziali)***(Requisito All.2 Sezione D.7)*

Ambito di applicazione del requisito

 non residenziale con più di 20 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

<i>Specifiche intervento</i>	Numero posti auto	Numero minimo <i>(punti di ricarica o canalizzazioni)</i>	Verifica (barrare)
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

 l'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese e, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati; è presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale; si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

8. PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale
 climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
 sola produzione di acqua calda sanitaria
 climatizzazione estiva
 ventilazione meccanica

8.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

- Impianto centralizzato Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto:

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto per riscaldamento, raffrescamento e produzione di ACS non oggetto di intervento.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

8.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
 è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA (compilare per ogni generatore di energia termica)

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

8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Combustibile utilizzato*		
Fluido termovettore		
Valore nominale della potenza termica utile		kW
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore (η_u)		%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore (η_u)		%

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

8.2.2 Pompe di calore

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento		kW
Potenza elettrica assorbita		kW
Coefficiente di prestazione (COP)		-
Indice di efficienza energetica (EER)		-

8.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Tipologia di generatore di calore alimentato a biomasse			
Valore del rendimento termico utile nominale*		%	
Valore limite del rendimento termico utile nominale (%)		%	
Norma di riferimento Allegato 2 sezione A.4.1 lett.a			

* è possibile riportare in allegato le Certificazioni e/o Dichiarazioni del produttore

- i limiti di emissione sono conformi all'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i., ovvero i limiti prefissati dai piani di qualità dell'aria (se previsti)
- il generatore utilizza biomasse combustibili rientranti tra quelli previsti dall'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i.

8.2.4 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2)

Descrivere le caratteristiche dell'impianto di microcogenerazione

.....
.....

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Denominazione unità di micro-cogenerazione			
Indice di risparmio di energia primaria PES*		-	
Indice di risparmio di energia primaria PES* Valore limite		-	
Riportare il riferimento normativo per il calcolo dell'Indice PES			

* il valore dell'indice PES deve essere calcolato conformemente:

- all'Allegato III del Decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20;
- all'Allegato 7 del presente Atto in condizioni di esercizio (dal 1° gennaio 2015 il valore deve essere inferiore a 0);
- all'Allegato 2 Requisito B.7.4 del presente Atto. (Riportare nella tabella il criterio di calcolo adottato)

Inoltre si assevera che per il calcolo dell'indice PES (riportare in allegato i calcoli):

- tiene conto ed esplicita le condizioni di esercizio, ovvero le temperature medie di ritorno di progetto, in funzione della tipologia di impianto;
- è stato svolto secondo la norma UNITS 11300 parte 4 e relativi allegati;
- i dati relativi alle curve prestazionali sono rilevati secondo norma UNI ISO 3046.

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**8.3.1 Tipo di conduzione prevista:**Tipo di conduzione invernale prevista:

- continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

8.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente*Descrizione sintetica delle funzioni*

-

8.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- Centralina climatica. Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: __
 Altro

Descrizione sintetica delle funzioni

-

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

Numero di apparecchi:

Descrizione sintetica del dispositivo

-

8.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Numero di apparecchi: -

Descrizione sintetica delle funzioni

-

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: __

Descrizione sintetica delle funzioni

-

8.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)*Descrizione sintetica dei dispositivi*

-

8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione*	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)

*Specificare bocchette / pannelli radianti / radiatori / strisce radianti / termoconvettori / travi fredde / ventilconvettori / altro

Descrizione sintetica dei dispositivi

-

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

-

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

-

8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

-

8.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici conspecificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

-

8.9 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

-

tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):	
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	
tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	
inclinazione (°) e orientamento:	
capacità accumulo/scambiatore:	
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):	
Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	

8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

.....

- gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- i motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

8.11 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza (se presenti)

.....

8.12 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

-

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA (ove applicabile)

Energia consegnata o fornita (E,del):		kWh/anno
Energia rinnovabile (EPgl,ren):		kWh/anno
Energia esportata (Eexp):		kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:		kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EPgl,tot):		kWh/anno

9. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto è necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;

non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto **Ing. Giancarlo Manghi**, iscritto al numero **973** dell'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia**, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare:

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è:con n° accreditamento certificatori energetici Emilia-Romagna

Data

Timbro e Firma (del progettista)

25/10/2021



La presente relazione tecnica è composta da:

- 1) Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (22 pag.).
- 2) Dati di progetto - Abaco strutture del fabbricato – dettagli di calcolo (10 pag.).
- 3) Asseverazione in merito al "rispetto degli adempimenti previsti dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 09 Novembre 2020 n. 1548" (2 pag.).

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione	8.2.4	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	6.3	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	Da 4.1.2 a 4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	C.2	Requisiti degli impianti				<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.3	Integrazione FER			6	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso	7.2.1; 7.6.1	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2; 7.4; 7.6.2	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5; 7.6	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.7	Installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici			7.10	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambiotermico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
B.7.3			Condizioni applicative	9.3		
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5		
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4		
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambiotermico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
C.2	Requisiti degli impianti					
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici			5	
	D.3	Integrazione FER			6	
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	121
Latitudine		44°32'
Longitudine		10°46'
Temperatura esterna	Te [°C]	-5.4
Località di riferimento per temperatura esterna		MODENA
Gradi giorno	[°C•24h]	2447
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	1.9
Direzione prevalente del vento		SW
Zona vento		1
Località riferimento valori medi mensili		Modena

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	3.1	3.2	4.0	5.3	6.8	8.2	9.3	10.2	10.7	9.1	14.8
novembre	1.7	1.7	2.0	3.0	4.4	5.9	7.4	8.8	9.4	5.4	8.0
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.4	3.8	5.4	7.2	8.8	9.4	4.4	2.1
gennaio	1.5	1.5	1.6	2.2	3.2	4.3	5.4	6.4	6.8	4.0	0.1
febbraio	2.5	2.5	3.4	5.1	7.2	9.3	11.1	12.7	13.5	9.0	4.0
marzo	3.7	4.1	5.5	7.2	9.0	10.4	11.3	11.7	11.9	12.3	8.3
aprile	5.3	6.3	8.0	9.6	10.9	11.6	11.5	10.9	10.4	16.0	12.5

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni:

(si veda singola struttura finestrata)

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

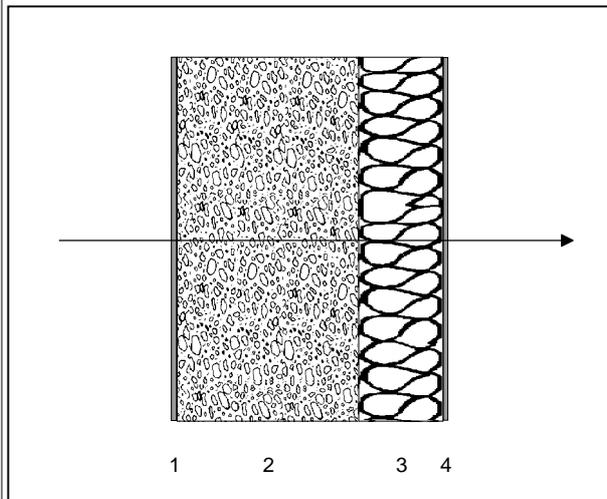
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Ψ_l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
ξ	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
χ	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z _{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² ·K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Δt	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Parete esterna in laterizio semipieno con isolamento a cappotto in polistirene grafitato cod 101 P.E

Massa [kg/m ²]	578.2	Capacità [kJ/m ² K]	508.7	Type Ashrae	38				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento e sabbia per interno		0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010
2	Setto in c.a.		0.3000	1.010	3.37	1800	5.0000	6.2500	0.297
3	Polistirene EPS sinterizzato tipo Fortlan Dibi serie Dibipop 134		0.1400	0.034	0.24	16	4.0000	4.0000	4.118
4	Intonaco rasante per sistema a cappotto con tinteggio traspirante idro oleo repellente		0.0100	0.900	90.00	1800	9.3800	9.3800	0.011
SPESSORE TOTALE [m]			0.4600						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

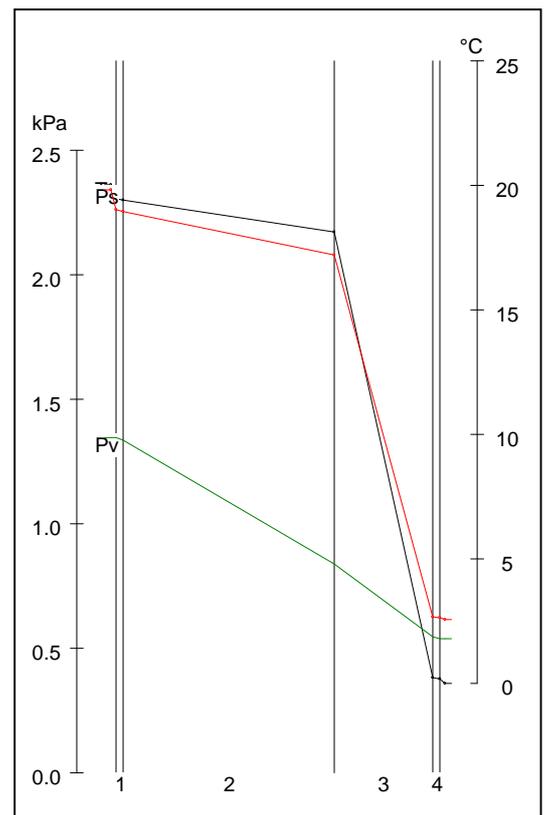
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.217	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4.606
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.093
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-11.472
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m ² K]	0.020
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	66.578
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	16.500

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1344	0.1	537
ESTIVA: agosto	23.3	1684	23.3	1584
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				78
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammessibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1090



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA Parete esterna in laterizio semipieno con isolamento a cappotto in polistirene grafitato cod 101 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	840	1800	0.135	0.074	0.010
3	Setto in c.a.	0.3000	1.010	880	1800	0.132	2.265	0.297
4	Polistirene EPS sinterizzato tipo Fortlan Dibi serie Dibipop 134	0.1400	0.034	1450	16	0.201	0.697	4.118
5	Intonaco rasante per sistema a cappotto con tinteggio traspirante idro oleo repellente	0.0100	0.900	840	1800	0.128	0.078	0.011
6	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4600						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-235.80	-42.25	239.55	-11.32	-61697.47	30164.68	68676.68	1.28
Z ₁₂	49.21	-6.84	49.68	-0.53	8776.07	-6069.07	10670.20	-0.29
Z ₂₁	22.41	284.68	285.56	5.70	447866.24	368157.44	579762.08	0.33
Z ₂₂	-22.74	-54.68	59.22	-7.51	-77364.32	-46136.65	90076.79	-1.24

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato int.)	4.822	1.205	6.436	0.072
Y22 (ammittenza lato int.)	1.192	5.023	8.442	0.546
Y12 (trasmissione periodica)	0.020	-11.472	0.000	-9.689
Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h		
C1 (lato interno)	67	11	[kJ/(m ² K)]	
C2 (lato esterno)	17	15	[kJ/(m ² K)]	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.09	-11.47	0.00	-9.69

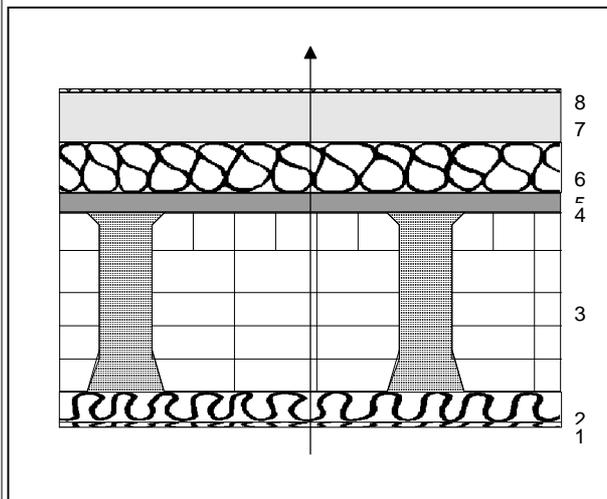
Classe prestazionale Buona (II)

YIE = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura piana riqualificata con isolamento all'estradosso
cod 625 SOF

Massa [kg/m ²]		603.9	Capacità [kJ/m ² K]		512.0	Type Ashrae		38
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Lana di legno mineralizzata tipo CELENIT - sistema preaccoppiato con polistirene	0.0100	0.065	6.50	500	40.0000	40.0000	0.154
2	Polistirene espanso sinterizzato - sistema preaccoppiato con Celenit	0.0600	0.040	0.67	15	4.1700	4.1700	1.500
3	Solaio di tipo predalles	0.3600		2.778	1400	31.2500	31.2500	0.360
4	Massetto delle pendenze	0.0400	1.400	35.00	2000	6.2500	6.2500	0.029
5	Barriera al vapore IMPERMEABILIZZANTE in poliesteri tipo Riwega serie DS 48 2200 TOP SK	0.0018		10000.000	1300	0.0017	0.0017	0.000
6	Polistirene estruso XPS tipo Ravatherm serie XPS X 500 SL	0.1000	0.033	0.33	35	1.3333	1.3333	3.030
7	Intercapedine d'aria VENTILATA	0.1000		10000.000	1.30	193.0000	193.0000	0.000
8	Rivestimento in lamiera metallica tipo Riverclack	0.0010	52.000	52000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
SPESSORE TOTALE [m]		0.6728						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0.100
---	----	--	-------

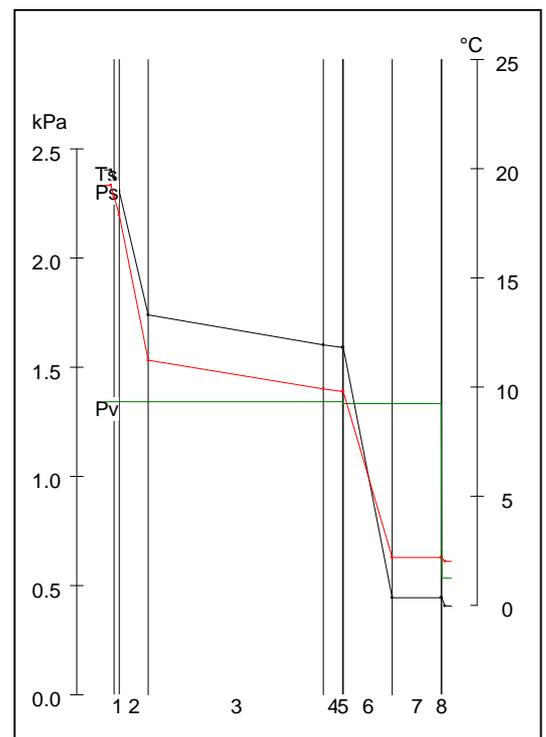
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.190	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	5.273
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.012
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.387
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m ² K]	0.002
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	11.466
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	7.172

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1344	0.1	537
ESTIVA: agosto	23.3	1684	23.3	1584
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.005
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1116



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA Copertura piana riqualificata con isolamento all'estradosso
cod 625 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Lana di legno mineralizzata tipo CELENIT - sistema preaccoppiato con polistirene	0.0100	0.065	1810	500	0.044	0.225	0.154
3	Polistirene espanso sinterizzato - sistema preaccoppiato con Celenit	0.0600	0.040	1250	15	0.242	0.248	1.500
4	Solaio di tipo predalles	0.3600		840	1400	0.153	2.354	0.360
5	Massetto delle pendenze	0.0400	1.400	840	2000	0.151	0.264	0.029
6	Barriera al vapore IMPERMEABILIZZANTE in poliesteri tipo Riwega serie DS 48 2200 TOP SK	0.0018		880	1300	0.658	0.003	0.000
7	Polistirene estruso XPS tipo Ravatherm serie XPS X 500 SL	0.1000	0.033	1450	35	0.134	0.748	3.030
8	Intercapedine d'aria VENTILATA	0.1000		1000	1.30	0.000	0.000	0.000
9	Rivestimento in lamiera metallica tipo Riverclack	0.0010	52.000	500	8000	0.598	0.002	0.000
10	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
SPESSORE TOTALE [m]		0.6728						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-64.09	-346.12	352.00	-6.70	634550.44	-938235.39	1132669.38	-0.47
Z ₁₂	342.54	247.12	422.37	2.39	66492.29	283202.44	290903.50	0.64
Z ₂₁	-114.59	143.35	183.53	8.58	-3155392.56	-315661.47	3171142.43	-1.45
Z ₂₂	-19.44	-219.35	220.21	-6.34	609307.99	-540429.24	814444.59	-0.35

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	0.833	2.913	3.894	0.394
Y22 (ammettenza lato int.)	0.521	3.275	2.800	0.514
Y12 (trasmissione periodica)	0.002	-14.387	0.000	-17.119

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	11	7	[kJ/(m ² K)]
C2 (lato esterno)	7	5	[kJ/(m ² K)]

	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.01	-14.39	0.00	-17.12

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 di cui all'art. 4 Dlgs 192/2005

LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	279	W/m ²
Massa superficiale	M_s		kg/m ²
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m ² K

Parete		M_s	$ Y_{IE} $	Verifica
SOF 625 orizzontale		604	0.002	SI

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE**CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**

C.1 Calcolo di $f_{R_{si}}^{max}$ con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

θ_e	[°C]	temperatura media mensile esterna
φ_e	[%]	umidità relativa media mensile esterna
p_e	[Pa]	pressione di vapore esterna
Δp	[Pa]	incremento di pressione di vapore
p_i	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
θ_{si}^{min}	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
θ_i	[°C]	temperatura interna
$f_{R_{si}}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
R_t	[m ² ·K/W]	Resistenza termica totale
R_{si}	[m ² ·K/W]	Resistenza superficiale interna
φ_s	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	θ_e °C	φ_e %	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	θ_{si}^{min} °C	θ_i °C	$f_{R_{si}}$ (A)	$f_{R_{si}}$ (B)	$f_{R_{si}}$ (C)
Ottobre	14.8	62.5	1051	285	1365	1706	15.0	20.0	0.043	-0.612	0.914
Novembre	8.0	82.3	882	527	1461	1827	16.1	20.0	0.673	0.386	1.055
Dicembre	2.1	73.5	522	736	1332	1665	14.6	20.0	0.700	0.510	0.953
Gennaio	0.1	87.3	537	807	1425	1781	15.7	20.0	0.783	0.610	1.012
Febbraio	4.0	61.8	502	669	1238	1547	13.5	20.0	0.594	0.383	0.874
Marzo	8.3	60.1	657	516	1225	1531	13.3	20.0	0.431	0.143	0.814
Aprile	12.5	62.2	900	367	1304	1630	14.3	20.0	0.241	-0.211	0.843

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della temperatura superficiale minima accettabile

$\varphi_s \leq 80\%$ in base al rischio di crescita di muffe (A)

$\varphi_s \leq 100\%$ per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti (B)

$\varphi_s \leq 60\%$ per evitare fenomeni di corrosione (C)

- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	$\varphi_s \leq 80\%$ (A)	$\varphi_s \leq 100\%$ (B)	$\varphi_s \leq 60\%$ (C)
Mese critico	Gennaio	Gennaio	--
$f_{R_{si}}^{max}$	0.783	0.610	> 1
θ_{si}^{min}	15.68	12.24	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale $R_t > R_{si}/(1-f_{R_{si}}^{max})$ risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R_{si}	$R_{si}/(1-f_{R_{si}}^{max})$	R_t	θ_{si}	Verifica
101 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.152	4.73	18.95	Ok
101 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.612	4.83	18.56	Ok
101 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	2.073	4.93	18.18	Ok
625 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.152	5.42	19.08	Ok
625 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.612	5.52	18.74	Ok

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 101 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	0.1	537	87.3	807	1344	57.5	20.0
Febbraio	4.0	502	61.8	669	1171	50.1	20.0
Marzo	8.3	657	60.1	516	1173	50.2	20.0
Aprile	12.5	900	62.2	367	1267	54.2	20.0
Aprile	12.5	900	62.2	367	1267	61.4	18.0
Maggio	17.6	1128	56.1	186	1314	63.6	18.0
Giugno	21.9	1365	52.0	100	1465	55.8	21.9
Luglio	23.8	1428	48.5	100	1528	51.9	23.8
Agosto	23.3	1584	55.4	100	1684	58.9	23.3
Settembre	18.7	1399	64.9	147	1546	71.8	18.7
Ottobre	14.8	1051	62.5	285	1336	64.7	18.0
Ottobre	14.8	1051	62.5	285	1336	57.1	20.0
Novembre	8.0	882	82.3	527	1409	60.2	20.0
Dicembre	2.1	522	73.5	736	1258	53.8	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 φ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 625 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	ϕ_e %	Δp Pa	p_i Pa	ϕ_i %	θ_i °C
Gennaio	0.1	537	87.3	807	1344	57.5	20.0
Febbraio	4.0	502	61.8	669	1171	50.1	20.0
Marzo	8.3	657	60.1	516	1173	50.2	20.0
Aprile	12.5	900	62.2	367	1267	54.2	20.0
Aprile	12.5	900	62.2	367	1267	61.4	18.0
Maggio	17.6	1128	56.1	186	1314	63.6	18.0
Giugno	21.9	1365	52.0	100	1465	55.8	21.9
Luglio	23.8	1428	48.5	100	1528	51.9	23.8
Agosto	23.3	1584	55.4	100	1684	58.9	23.3
Settembre	18.7	1399	64.9	147	1546	71.8	18.7
Ottobre	14.8	1051	62.5	285	1336	64.7	18.0
Ottobre	14.8	1051	62.5	285	1336	57.1	20.0
Novembre	8.0	882	82.3	527	1409	60.2	20.0
Dicembre	2.1	522	73.5	736	1258	53.8	20.0

θ_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 ϕ_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 ϕ_i : umidità relativa interna
 θ_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 8 - 7		Interfaccia 7 - 6	
		gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]	gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00087	0.00087	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00094	0.00181	0.00027	0.00027
Gen	31.0	0.00092	0.00273	0.00070	0.00097
Feb	28.0	0.00085	0.00358	- 0.00015	0.00082
Mar	31.0	0.00088	0.00446	- 0.00075	0.00007
Apr	1.9	0.00004	0.00451	- 0.00007	0.00000
Apr	13.1	- 0.00019	0.00431	0.00000	0.00000
Apr	15.0	- 0.00022	0.00410	0.00000	0.00000
Mag	31.0	- 0.00161	0.00249	0.00000	0.00000
Giu	28.8	- 0.00249	0.00000	0.00000	0.00000
Giu	1.2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

RISPETTO DEGLI ADEMPIMENTI PREVISTI DALLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL 9 NOVEMBRE 2020 N. 1548.

Intervento: Ristrutturazione Importante di II Livello per intervento di efficientamento energetico dell'impianto indoor per l'atletica di Piazza Falcone e Borsellino - CUP B86H18000020004 – CIG Z263335141– Sassuolo (MO).

Edificio adibito ad attività sportive quali palestre e assimilabili - E.6(2).

Committente: Sassuolo Gestioni Patrimoniali S.r.l. – Comune di Sassuolo (MO)

Il sottoscritto Manghi Ing. Giancarlo iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Reggio Emilia con numero d'iscrizione 973, consapevole delle sanzioni penali nel caso di dichiarazioni non veritiere, di cui all'art. 481 del C.P.

Viste le seguenti disposizioni di legge

- Direttiva 2002/91/CE
- Legge 9 gennaio 1991, n° 10
- D.P.R. 412/93
- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- D.Lgs. 28/2011
- D.M. 26/06/2015
- Atto d'indirizzo N° 156/2008 Regione Emilia Romagna e succ. D.G.R. N°1362/2010 e D.G.R. N° 1366/2011
- D.G.R. N° 967/2015 aggiornata con D.G.R. N° 1715/2016
- D.G.R. N° 1548/2020, in rettifica alla D.G.R. N° 1383/2020

ASSEVERA

che il progetto e la relazione tecnica di cui all'art. 28 comma 1, della Legge 10/91, sono conformi ai requisiti minimi di cui all'Allegato "Atto di Coordinamento Tecnico Regionale per la Definizione dei Requisiti Minimi di Prestazione Energetica degli Edifici" della D.G.R. N° 1548/2020.

Trattasi d'intervento ricadente nella disciplina dell'art. 3 comma 2 lett. b) punto ii, "**ristrutturazioni importanti di secondo livello**", consistendo lo stesso in:

- intervento sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva;
- nessun intervento sugli impianti termici.

In particolare:

- in conformità all'art. 3, punto D.3 c.1 dell'allegato 2 della DGR 1548/2020, non è prevista la produzione dell'acqua calda sanitaria a mezzo f.e.r., nella misura minima del 50% del fabbisogno annuo, non trattandosi di ristrutturazione di impianto termico in edificio esistente.
- in conformità all'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1548/2020, non è prevista la copertura del 55% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, a mezzo f.e.r., non rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuove costruzioni) e lett. b) (ristrutturazioni rilevanti).
- in conformità all'art. 3, lett. B.7.2 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1548/2020, non è prevista la produzione di energia elettrica, a mezzo f.e.r., per una potenza installata pari almeno a $Sq \cdot 1,1/50$ (dove Sq è la superficie della copertura dell'edificio misurata in m^2), e comunque non inferiore ad 0,55 kWp ogni $100m^2$ di sup. utile energetica, non rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuove costruzioni) e lett. b) (ristrutturazioni rilevanti).

Cavriago, lì 25/10/2021

Il Tecnico

Manghi Giancarlo

