

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : ***SPRINT GAS S.P.A.***  
EDIFICIO : ***Edificio commerciale***  
INDIRIZZO : ***Via Selice, 40026 Imola***  
COMUNE : ***Imola***  
INTERVENTO : ***Nuovo edificio commerciale***

Rif.: ***460300191112\_LS 311\_BEPS***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

***R.C.S. S.r.l. Progettazioni Termotecniche  
via San Floriano, 6/B - MONTICELLO CONTE OTTO (VI)***

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**ALLEGATO 4**  
**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO**  
**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI**  
**ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

***Nuovo edificio commerciale***

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Imola Provincia BO

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

**Via Selice, 40026 Imola**

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

[ ] 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. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

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

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.**

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) SPRINT GAS S.P.A.  
Via Stalingrado, 71 - 40128 Bologna (BO)

Progettista dell'isolamento termico IASCONE ANTONIO  
Albo: **ING.** Pr.: **BOLOGNA** N.iscr.:

Progettista degli impianti energetici BENEDETTI FIDENZIO  
Albo: **PER. IND.** Pr.: **VICENZA** N.iscr.: **410**

Direttore lavori dell'isolamento termico IASCONE ANTONIO  
Albo: **ING.** Pr.: **BOLOGNA** N.iscr.:

### **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 specificatamente 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:

### **2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero: \_\_\_\_\_

### 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)	<u>2292</u>	GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-5,1</u>	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti	<u>32,0</u>	°C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\Phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\Phi_{int,e}$ [%]
<b>Zona climatizzata</b>	5569,86	2559,50	0,46	745,33	20,0	0,0	26,0	0,0

V	Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
S	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile energetica dell'edificio
$\theta_{int,i}$	Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
$\Phi_{int,i}$	Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
$\theta_{int,e}$	Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
$\Phi_{int,e}$	Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

***I volumi edilizi sono stati ricavati dalla geometria prevista negli elaborati grafici del progetto edile escludendo dal presente calcolo le porzioni del fabbricato non climatizzate.***

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,28	0,55	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	---	---	----------

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	COPERTURA A TEGOLI	0,66	0,65	Positiva
S2	COPERTURA A SHED	0,66	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

**Per la porzione di copertura piana sopra la zona magazzino a tegoli prevista verranno posati tegoli in cls con una capacità di riflettanza solare pari a 0,66. Per la porzione a copertura dell'area vendita invece è previsto un tetto a shed costituito da pannelli in latero-cemento con una capacità di riflettanza solare pari a 0,66.**

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste):

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

**L'edificio in oggetto è dotato di aperture vetrate adeguatamente esposte alla radiazione solare. Dunque orientate in modo da ricevere la massima radiazione in inverno e la minima in estate. La massa d'accumulo è in tal caso quella del pavimento e delle pareti delimitanti il vano. Questa massa d'accumulo, deve essere isolata dalle condizioni climatiche esterne e dal suolo. È facile immaginare che questi sistemi, a meno di non prevedere opportuni dispositivi per il controllo della radiazione, possono presentare notevoli inconvenienti: surriscaldamento dell'ambiente interno nei periodi caldi o di mezza stagione, eccessive dispersioni termiche attraverso il vetro nei periodi notturni o di scarsa insolazione, radiazione diretta sugli occupanti e sul loro compito visivo, con conseguenti discomfort termico ed abbagliamento. È opportuno pertanto che la superficie vetrata sia costituita da un doppio vetro in modo da limitare le dispersioni, che siano presenti dispositivi interni (tendine, veneziane) e/o esterni (aggetti, alette fisse o mobili) per il controllo della radiazione e per la sua totale schermatura quando occorre. Inoltre le pareti, il pavimento ed i mobili, per poter svolgere il loro ruolo di accumulatori termici, devono avere adeguate caratteristiche termofisiche (densità, capacità termica, conduttività, diffusività) e devono essere esposti alla radiazione, non schermati ad esempio da tappeti.**

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

###### 5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

**Serramenti del tipo metallico completi di doppio vetro e taglio termico**

### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare $g_{gl}$ Valore di progetto [-]	Fattore solare $g_{gl}$ Valore limite [-]	Verifica
<b>W1</b>	<b>FIN. 280X280 CM</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>LUC. 80X100 CM</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>

### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>0,038</b>	<b>0,040</b>	<b>Positiva</b>

**6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>55,15</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>55,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>64,35</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>66,09</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>43,38</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>3,16</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>64,78</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>42,58</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>51,85</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>205,75</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>222,45</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
<b>Riscaldamento</b>	<b>127,1</b>	<b>108,8</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>70,6</b>	<b>50,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>99,3</b>	<b>70,6</b>	<b>Positiva</b>



## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale):

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva):

Tipo di contabilizzazione:

L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

**Regolazione tramite pannello remoto di comando con termostato On/Off autonomo e/o dedicato per ogni ambiente nei due limiti esterni poi al differenziale di regolazione rispetto al set-point e modulante in tale campo (esempio 20°C + 1,0°C differenziale con modulazione 30% al 100% da 19 a 21°C)**

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Zona climatizzata	C	C	Positiva

\*\*Specifiche

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

**Metodo basato sui fattori di efficienza BAC consente una rapida valutazione dell'impatto dei sistemi BACS e TBM utilizzando dei fattori di efficienza BAC legati al consumo annuale dell'edificio, in funzione di fattori quali condizionamento riscaldamento raffreddamento), illuminazione e ventilazione. Ogni fattore è calcolato seguendo i relativi standard. Al fine della valutazione vengono calcolati due set di fattori di efficienza BAC (fBAC,hc e fBAC,e). Il primo relativo alla climatizzazione, il secondo relativo all'illuminazione e dispositivi sussidiari. Per le unità previste avremo un'automazione base di Classe C con valori pari a 1.0**

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODotta DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Scaldacqua per la produzione di acqua calda sanitaria del tipo in pompa di calore alimentato dall'energia aerotermica gratuita fornita dall'aria ambiente ed elettricamente dall'impianto fotovoltaico previsto**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>78,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**Per il riscaldamento ambiente è prevista l'installazione di un ulteriore generatore in pompa di calore aria-aria per la climatizzazione ambiente, pompa che sfrutterà l'energia aerotermica ambiente gratuita. I sistemi di riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore sono un'alternativa ecologica al riscaldamento tradizionale, perché utilizzano fonti energetiche rinnovabili e gratuite, estraendo il calore già presente in natura da aria, acqua o terra per trasferirlo all'interno dell'ambiente. Tra le sorgenti rinnovabili l'aria è la più semplice da sfruttare, con installazioni più flessibili e meno onerose: anche se non offre le prestazioni più elevate spesso è preferita per il migliore rapporto qualità/prezzo. Avere un impianto di riscaldamento con una pompa di calore aria-aria può far risparmiare molto e l'investimento si può ripagare in pochi anni: la macchina sfrutta energia rinnovabile gratuita per produrre calore riducendo i costi di riscaldamento. Una pompa di calore aria-aria trasferisce il calore dall'aria esterna all'aria dell'impianto per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda sanitaria. Così facendo, è facile intuire come l'efficienza della pompa di calore dipenda dalle condizioni climatiche: la sua efficienza sarà minore con temperature esterne più rigide, proprio quando il fabbisogno di calore è più elevato. Un dato da controllare è il COP (Coefficient Of Performance): il coefficiente di prestazione individua l'efficienza della pompa di calore ed è il rapporto tra la potenza termica prodotta (kW) e la potenza elettrica consumata (kW). Una pompa di calore di qualità e ad alta efficienza termica manterrà delle ottime prestazioni anche con le temperature esterne più rigide. Durante la Stagione Estiva una pompa di calore aria-aria reversibile grazie a una valvola quattro vie può invertire il funzionamento del circuito frigorifero per andare a realizzare il raffrescamento durante la stagione estiva. L'indice di efficienza energetica EER (Energy Efficiency Ratio) individua la sua efficienza in raffrescamento.**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>50,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

### 9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato):

**In qualità di termotecnico incaricato per eseguire le attività professionali di calcolo per aspetti termotecnici, documento lo studio di fattibilità richiesto per rispettare le prescrizioni nell'uso di fonti di energia rinnovabile D.Lgs. 28/2011 e normativa regionale DGR 1366/2011. Utilizzando per il bilancio energetico le norme UNI/TS-113001/2/3/4 e norme correlate con i nostri calcoli, possiamo produrre l'attestato energetico, dal quale attingere i valori dell'energia primaria consumati dal nostro edificio (elaborato con programma di calcolo certificato dal C.T.I. il 28/06/2011 n° 24) e la quantità di energia primaria da autoproduzione.**

**Di seguito riportiamo la tabella con i risultati di calcolo mensili ed annui (secondo UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate) suddivisi secondo le tipologie impiantistiche previste:**

**Copertura totale da fonte rinnovabile:**

**Energia primaria rinnovabile totale 42006,4 kWh**

**Energia primaria non rinnovabile totale 41239,5 kWh**

**Energia primaria totale 83245,9 kWh**

**Quota percentuale di energia rinnovabile (QR) 50,5 %**

**Limite di legge 50,0 %**

**Verifica POSITIVA**

**Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile:**

**Energia primaria rinnovabile totale 1841,5 kWh**

**Energia primaria non rinnovabile totale 514,6 kWh**

**Energia primaria totale 2356,1 kWh**

**Quota percentuale di energia rinnovabile (QR) 78,2 %**

**Limite di legge 50,0 %**

**Verifica POSITIVA**

**Per ottenere i valori di energia primaria voluti il progetto prevede l'uso e l'installazione di pannelli fotovoltaici in grado di produrre fino a 16 kW elettrici massimi (uso di fonte di energia primaria rinnovabile - Secondo DLgs 28 1/50x795 mq= 15,9 kW minimo) che alimenteranno n.1 condizionatore autonomo reversibile condensato ad aria di tipo Roof-top in pompa di calore prodotto della ditta Climaveneta. Per la produzione di acqua calda sanitaria è prevista l'installazione di un scaldacqua del tipo in pompa di calore alimentato dall'energia aerotermica gratuita fornita dall'aria ambiente ed elettricamente dall'impianto fotovoltaico previsto. Gli impianti progettati quindi soddisfano le prescrizioni nell'uso di fonti di energia rinnovabile D.Lgs. 28/2011 e regionale DGR 1366/2011 e risultano verificati.**

### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

**Servizio: Riscaldamento**

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	5,40	2,24	Positiva	20918

**Servizio: Acqua calda sanitaria**

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>5,16</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>1598</b>

\*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.

**9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI**

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

**9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER**

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico composto da pannelli installati nella copertura dell'edificio in grado di produrre 17 kWe totali**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>17,00</u> kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>16,19</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

**9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA**

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>50,4</u> %
Valore obbligo	<u>50,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>17,00</u> kW
Valore obbligo	<u>16,19</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Valore indice EP<sub>ql,tot</sub>

Valore di progetto EP <sub>ql,tot</sub>	<u>205,75</u> kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>ql,tot,limite</sub>	<u>222,45</u> kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

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 trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA TIPO 1	0,189	0,260	Positiva
M2	PORTONE COIBENTATO	0,284	1,400	Positiva
M3	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA TIPO 2	0,178	0,260	Positiva

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA A TEGOLI	0,217	0,220	Positiva
S2	COPERTURA A SHED	0,192	0,220	Positiva
S3	LASTRA SANDWICH COIBENTATA	0,212	0,220	Positiva

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,210	0,260	Positiva

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M2	PORTONE COIBENTATO	0,000	1,400	*
W1	FIN. 280X280 CM	1,300	1,400	*
W2	LUC. 80X100 CM	1,200	1,400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

#### 10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

### 10.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	95,55	82,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	83,97	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	94,87	83,00

### 10.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	277,03	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	264,71	128,21
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Integrazione	0,00	0,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	154,75	128,21

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- Solo produzione acqua calda
- Climatizzazione estiva
- Ventilazione meccanica

#### 11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato  Impianto autonomo

#### 11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

#### 11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- 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)

### 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

#### 11.2.2 Pompa di calore

Zona Zona climatizzata Quantità 1

Servizio	<b><u>Riscaldamento e ventilazione</u></b>	Fluido termovettore	<b><u>Aria</u></b>
Tipo di generatore	<b><u>Pompa di calore</u></b>	Combustibile	<b><u>Energia elettrica</u></b>
Marca - modello	<b><u>Climaveneta WSM</u></b>		
Tipo sorgente fredda	<b><u>Aria esterna</u></b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b><u>57,8</u></b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b><u>3,70</u></b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b><u>7,0</u></b>	°C	Sorgente calda <b><u>20,0</u></b> °C
Zona	<b><u>Zona climatizzata</u></b>	Quantità	<b><u>1</u></b>
Servizio	<b><u>Acqua calda sanitaria</u></b>	Fluido termovettore	<b><u>Acqua</u></b>
Tipo di generatore	<b><u>Pompa di calore</u></b>	Combustibile	<b><u>Energia elettrica</u></b>
Marca - modello	<b><u>Pompa di calore</u></b>		
Tipo sorgente fredda	<b><u>Aria interna (da espulsione)</u></b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b><u>1,3</u></b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b><u>2,60</u></b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b><u>7,0</u></b>	°C	Sorgente calda <b><u>55,0</u></b> °C
Zona	<b><u>Zona climatizzata</u></b>	Quantità	<b><u>1</u></b>
Servizio	<b><u>Raffrescamento</u></b>	Fluido termovettore	<b><u>Aria</u></b>
Tipo di generatore	<b><u>Pompa di calore</u></b>	Combustibile	<b><u>Energia elettrica</u></b>
Marca - modello	<b><u>Pompa di calore Climaveneta serie WSM</u></b>		
Tipo sorgente fredda	<b><u>Aria</u></b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b><u>72,5</u></b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b><u>3,70</u></b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b><u>19,0</u></b>	°C	Sorgente calda <b><u>32,0</u></b> °C

### 11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

#### 11.3.1 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

#### 11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b><i>Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF</i></b>	<b>1</b>	<b>2</b>

#### 11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

***Metodo basato sui fattori di efficienza BAC consente una rapida valutazione dell'impatto dei sistemi BACS e TBM utilizzando dei fattori di efficienza BAC legati al consumo annuale dell'edificio, in funzione di fattori quali condizionamento riscaldamento raffreddamento,***

**illuminazione e ventilazione. Ogni fattore è calcolato seguendo i relativi standard. Al fine della valutazione vengono calcolati due set di fattori di efficienza BAC ( $f_{BAC,hc}$  e  $f_{BAC,e}$ ). Il primo relativo alla climatizzazione, il secondo relativo all'illuminazione e dispositivi sussidiari. Per le unità previste avremo un'automazione base di Classe C con valori pari a 1.0**

#### 11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

<b>Tipo di terminali</b>
<b>Radiatori elettrici per zone bagno</b>
<b>Bocchette di mandata/ripresa aria</b>

Descrizione sintetica dei dispositivi

#### 11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

**Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.**

#### 11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>Rete di distribuzione</b>	<b>Poliuretano espanso (preformati)</b>	<b>0,042</b>	<b>19</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante  
 $Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

#### 11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )	_____
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	_____
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	_____
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	_____
Inclinazione (°) e orientamento	_____
Potenza installata [kW]	<b>17,000</b>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<b>31,00</b>

#### 11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

<b>Zona 1: Zona climatizzata</b>	
Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>25255</b> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{ql,ren}$ )	<b>86,44</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{ql,tot}$ )	<b>205,75</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>20477</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh



### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto PER. IND. FIDENZIO BENEDETTI  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a PERITI INDUSTRIALI VICENZA 410  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto ING. ANTONIO IASCONE  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a INGEGNERI BOLOGNA  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità 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 Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

ING. ANTONIO IASCONE  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a INGEGNERI BOLOGNA  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 05/12/2019

Il progettista  
architettonico

\_\_\_\_\_ TIMBRO

\_\_\_\_\_ FIRMA

Il progettista  
termotecnico

\_\_\_\_\_ TIMBRO

\_\_\_\_\_ FIRMA

## 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 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<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	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<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.