COMUNE DI OZZANO DELL'EMILIA

PROGETTAZIONE PUA PONTE RIZZOLI

UBICAZIONE: LOCALITA' PONTE RIZZOLI

AMBITO ANS_C.1.1

PROPRIETA': De'Toschi Spa

REDATTO DA:

Per. Ind. Villiam Tosi - K&G Progetti





DATA Settembre 2018

SCALA -

ELABORATO

37



PROGETTO

RELAZIONE TECNICA LEX 10 TIPOLOGIA 2

COMMITTENTI

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

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : De' Toschi S.p.a.

EDIFICIO : Alloggi - Villette

INDIRIZZO : ANS_C1.1 - Ponte Rizzoli

COMUNE : Ozzano dell'Emilia (BO)

INTERVENTO : Nuova costruzione di villette

Tipologia bifamiliare su due piani – Tipo "A" – "B"

Rif.: 5194e1v7-VillettePonteRizzoli.E0001

Software di calcolo : Edilclima - EC700 - versione 8

K&G PROGETTI Studio Associato Via C. Colombo 77/17 - 40131 BOLOGNA - Tel. 051/6325479 - Fax 051/4179312 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:

[X]	NUOVA COSTRUZIONE	Editici di nuova costruzione o oggetto di der				
	(art.3 comma 2 lett. a)					
[]	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)		Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio			
		[]	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m²			
		volu	ovo volume climatizzato con un ime lordo superiore al 15% di	[]	Connesso funzionalmente al volume preesistente	
			eriore a 500 m ³	[]	Costituisce una nuova unità immobiliare	
[]		[]	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	[]	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti	
		[]	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	[]	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente	

DESCRIZIONE

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

Nuova costruzione di villette

2.	INFORMAZIONI GENERALI	
Com	une di Ozzano dell'Emilia	Provincia BO
gli es	in (specificare l'ubicazione o, in alternat stremi del censimento al Nuovo Catasto _C1.1 - Ponte Rizzoli - Ozzano Emili	
[]		tra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico cicolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, l.
Sezio	one Foglio	Particella Subalterni
2.1	TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO	D DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)
Titolo	abilitativo n.	del
26 a costi	gosto 1993, n. 412 ed alla definizione tuiti da parti appartenenti a categorie di	di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici fferenti, specificare le diverse categorie): carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.
Num	ero delle unità immobiliari 2	<u> </u>
2.2	SOGGETTI COINVOLTI	
Comi	mittente (i)	De' Toschi S.p.a.
Proge	ettista degli impianti energetici	
		Albo: PER. IND. Pr.: BOLOGNA N.iscr.: 607
2.3	EATTORI TIROLOGICI DELL'EDIE	CIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI
	ratteristiche del sistema edificio/impian	ti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente
[X]	Piante di ciascun piano degli edifici cor locali e individuazione dell'intervento	orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli
[]	Prospetti e sezioni degli edifici con evid	lenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
[]	Parametri relativi all'edificio di progetto	o e di riferimento.
[X]	Dati relativi agli impianti termici.	
[]	Elaborati grafici relativi ad eventuali si lo sfruttamento degli apporti solari.	stemi solari passivi specificatamente progettati per favorire
[]	Elaborati grafici relativi all'abaco delle dei requisiti minimi richiesti.	strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto
[]	Progetto dell'impianto termico di clima	tizzazione invernale.
[]	Progetto dell'impianto termico di clima	tizzazione estiva (se previsto)
[]	Altro:	
2.4	EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZER	O (NZEB)
	ratteristiche del sistema edificio/impian e edificio ad energia quasi zero:	ti sono tali da poter classificare l'edificio

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) 2252 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 33,0 °C

°C

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

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int,i} [°C]	Φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	
Villetta bifamiliare tipologia "A"	385,36	345,85	0,90	116,79	20,0	65,0	26,0	
Villetta bifamiliare tipologia "B"	385,36	345,85	0,90	116,79	20,0	65,0	26,0	

- 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
- θint,i Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φint,i Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- Oint,e Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φint,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 netti sono stati calcolati considerando la superficie calpestabile per l'altezza media dei locali. E' stata omessa nel calcolo la superficie compresa fra i fili interno ed esterno delle murature e gli stipiti delle porte. I volumi lordi sono stati calcolati dal filo esterno delle pareti e delle superfici di copertura.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

[]	Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
[X]	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 riflettenza 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' _T Valore di progetto [W/m²K]	H' _T Valore limite [W/m²K]	Verifica
3	Villetta bifamiliare tipologia "A"	0,41	0,50	Positiva
4	Villetta bifamiliare tipologia "B"	0,41	0,50	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

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

Chiusure avvolgibili - schermature a lamelle o similari

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	36,38	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	39,40	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	23,33	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	29,92	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>54,53</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	19,15	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	11,11	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{ql,tot}	84,80	kWh/m ²
Valore limite EP _{ql,tot,limite}	114,24	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η _{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	66,7	59,8	Positiva
Acqua calda sanitaria	80,8	58,0	Positiva
Raffrescamento	209,9	138,3	Positiva

Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	42,36	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	42,65	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	26,26	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	31,92	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	63,72	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	19,36	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	13,10	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{ql,tot}	96,19	kWh/m ²
Valore limite EP _{ql,tot,limite}	122,13	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η _{аmm} [-]	Verifica
Riscaldamento	66,5	<i>59,5</i>	Positiva
Acqua calda sanitaria	79,9	<i>57,5</i>	Positiva
Raffrescamento	200,4	135,3	Positiva

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

Q 1	ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO	
O. I	ADUZIONE DI SISTEMI DI REGULAZIONE E CONTRULLO	

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale):	[]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva):	[]
The old seate by the seateness	

Tipo di contabilizzazione:

- [X] 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:

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- [X] 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

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):

Pannelli solari fotovoltaici in copertura.

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	82,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	81,2	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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:

Pannelli solari fotovoltaici in copertura.

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"	
Percentuale da fonte rinnovabile	70,9 %
Percentuale minima di copertura prevista	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva_
Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"	
Percentuale da fonte rinnovabile	<u>69,4</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva_

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

^{*}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.

9.1.5 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]
3-Villetta bifamiliare tipologia "A" Pompa di calore	Energia elettrica	2,98	2,24	Positiva	2915
4-Villetta bifamiliare tipologia "B" Pompa di calore	Energia elettrica	3,04	2,24	Positiva	3432

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
3-Villetta bifamiliare tipologia "A" Pompa di calore	Energia elettrica	2,67	2,24	Positiva	1220
4-Villetta bifamiliare tipologia "B" Pompa di calore	Energia elettrica	2,67	2,24	Positiva	1220

^{*}ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- [X] 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): **Pannelli fotovoltaici in copertura.**

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"		
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	3,24	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	2,40	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"		
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	3,24	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	2,40	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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	<i>70,9</i>	%
Valore obbligo	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	3,24	kW
Valore obbligo	2,40	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Valore indice EP_{ql,tot}

Valore di progetto EP _{ql,tot}	84,80	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	114,24	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"

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

Valore di progetto effettivamente raggiunto	69,4	%
Valore obbligo	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	3,24	kW
Valore obbligo	2,40	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Valore indice EP_{ql,tot}

Valore di progetto EP _{al,tot}	96,19	kWh/m ²
Valore limite EP _{ql,tot,limite}	122,13	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Campo solare fotovoltaico e pompe di calore dimensionate per il rispetto dei requisiti minimi da FER.

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)

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA con cappotto	0,175	0,260	Positiva
M2	DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.	0,219	0,653	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	SOLAIO SU TERRAZZA	0,217	0,220	Positiva
S3	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,216	0,220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO	0,235	0,544	Positiva
P4	PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.	0,226	0,653	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/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W201	INFISSI	1,362	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) Ggl,sh (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Ggl,sh (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W201	INFISSI	0,625	*	*

^(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA con cappotto	0,175	0,260	Positiva
M2	DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.	0,219	0,653	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	SOLAIO SU TERRAZZA	0,217	0,220	Positiva
<i>S3</i>	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,216	0,220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO	0,235	0,544	Positiva
P4	PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.	0,226	0,653	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/m²K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m²K]	Verifica
W201	INFISSI	1,362	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) Ggl,sh (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Ggl,sh (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W201	INFISSI	0,625	*	*
W201	INFISSI	0,625	*	*

^(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η _υ progetto [%]	η _u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	95,42	81,00
Riscaldamento	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	95,42	81,00
Acqua calda sanitaria	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	92,59	70,00
Raffrescamento	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	82,32	83,00
Raffrescamento	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	82,32	83,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η _{gn} progetto [%]	η _{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	Pompa di calore	152,98	153,85
Riscaldamento	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	Pompa di calore	155,76	153,85
Acqua calda sanitaria	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	Pompa di calore	136,82	128,21
Acqua calda sanitaria	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	Pompa di calore	136,82	128,21
Raffrescamento	3-Villetta bifamiliare tipologia "A"	Pompa di calore	143,08	128,21
Raffrescamento	4-Villetta bifamiliare tipologia "B"	Pompa di calore	143,08	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

Impianto standard

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

		AII KELAIIVI A			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1.1		DESCRIZIONE II	MPIANTO			
mpia	anto t	tecnologico destir	nato ai servizi di:			
	[] [X] [] [X] []	Solo produzion	e invernale e produ e acqua calda e estiva	zione acqua d	calda sanitaria	
1.1	.1	Configurazione	impianto termic	0		
	Tipo	logia				
	[] In	mpianto centralizz	zato	[X] Impian	to autonomo	
1.1	.2	Descrizione de	ll'impianto			
	Imp	pianto termico a	anto (compresi i div nutonomo con sis oduzione di ACS.		emi) pa di calore elettric	a aria-acqua per
.1.1	tern	nostatiche insta Trattamento de		aldanti ['] e ter	mostati ambiente.	sul circuito pannelli, valvo
Meg	ato 2	sezione A.3)				
	[X]		to previsto dalla no		gli impianti termici pe 5, ed in ogni caso è p	r la climatizzazione è revisto un trattamento
	[]					i impianto con potenza za totale maggiore di 15
1.2			GENERATORI DI generatore di energia te		ERMICA	
			ntatore del volume ntatore del volume	•	da sanitaria eintegro dell'impianto	[]
	.2	Pompa di calor	e			
1.2				ia "A"	Quantità	
1.2	Zona	a Villetta b	ıтатıнаге tıpolog			1
1.2	Zona Serv	/izio Riscaldar	ifamiliare tipolog nento e acqua ca		Fluido termovettore	
1.2	Serv			lda		- -
1.2	Serv	/izio Riscaldar sanitaria	nento e acqua ca	lda	Fluido termovettore Combustibile	Acqua
1.2	Serv Tipo Marc	rizio Riscaldar sanitaria di generatore	nento e acqua ca Pompa di calore	lda	Fluido termovettore Combustibile	Acqua
1.2	Tipo Marc Tipo Pote Coef	Riscaldar sanitaria di generatore ca – modello sorgente fredda	Pompa di calore BAXI/BAX PBI Aria esterna in riscaldamento zione (COP)	lda	Fluido termovettore Combustibile	Acqua

Zona Villetta bif	iamiliare tipologia "A"	Quantità	1
Servizio Raffrescar	mento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	BAXI/BAX PBM-i+/P	BM-i+ 6	
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile i	n raffrescamento	4,1 kW	
Indice di efficienza ene	ergetica (EER)	2,79	
Temperature di riferim	ento:		
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	83,0 °C
Zona Villetta bif	iomiliavo tinologia "P"	Quantità	1
"	iamiliare tipologia "B"	Quantità	
Servizio Riscaldam sanitaria	ento e acqua calda	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	BAXI/BAX PBM-i+/P	BM-i+ 6	
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile i	n riscaldamento	5,9 kW	
Coefficiente di prestaz	ione (COP)	4,03	
Temperature di riferim	ento:		
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda3	85,0 °C
Zona Villetta bif	iamiliare tipologia "B"	Quantità	1
Servizio Raffrescan		Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore		Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	BAXI/BAX PBM-i+/P		
Tipo sorgente fredda	Acqua	-	
Potenza termica utile i	n raffrescamento	4,1 kW	
Indice di efficienza ene	ergetica (EER)	2,79	
Temperature di riferim			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	33,0 °C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

[X] continua 24 ore

[] continua con attenuazione notturna

[] intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

[X] continua 24 ore

[] continua con attenuazione notturna

[] intermittente

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Descrizione sintetica delle funzioni

Gruppo di termoregolazione in centrale termica, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

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	
Cronotermostati	1	2	

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali		
Pannelli radianti a pavimento - termoarredi		

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Tipologia di isolante	λ _{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
Poliuretano espanso (preformati)	0,042	15

 λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Chiusure avvolgibili - schermature a lamelle o similari

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Campo fotovoltaico in silicio policristallino composto da moduli piani.

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato *Impianto standard*

11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale e schemi funzionali.

Non presenti

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 3: Villetta bifamiliare tipologia "A"		
Energia consegnata o fornita (E _{del})	3388	kWh
Energia rinnovabile (E _{ql,ren})	60,16	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	984	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	84,80	kWh/m²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	3182	kWh _e
ona 4: Villetta bifamiliare tipologia "B"		
Energia consegnata o fornita (E _{del})	<i>3751</i>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	66,77	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	863	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{ql.tot})	96,19	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	3182	kWh _e

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	P.I.	VILLIAM	TOSI	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	PERITI II	NDUSTRIALI	BOLOGNA	607
	ALBO – ORDI	NE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
		sanzioni previste DICHIARA so		
a) il progetto energetica		opere di cui sopra è risponde	nte alle vigenti disposizioni	in materia di prestazio
	informazioni orati progettua	contenuti nella relazione tecrali.	nica sono conformi a quant	o contenuto o desumil
c) il direttore	Lavori per l'e	dificio è (ove applicabile):		
il direttore	Lavori per gli	impianti termici è (ove applic	abile):	
d) il Soggetto	Certificatore	incaricato è (ove applicabile):		
Data, <u>08/0</u>	05/2018 _	Perito Indu TOSI VIL Iscrizione	ustriale Living Partition of the Control of the Con	
Il progettista		TIMBRO	FIRM	A

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

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere

continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Edificio pubblico o ad uso pubblico **No**Edificio situato in un centro storico **No**Tipologia di calcolo -

Opzioni lavoro

Ponti termici Calcolo analitico

Resistenze liminari Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Capacità termica

Calcolo semplificato

Calcolo semplificato

Calcolo manuale

Opzioni di calcolo

Regime normativo **UNI/TS 11300-4:2012 e R CTI 14:2013**

Rendimento globale medio stagionale FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località Ozzano dell'Emilia

Provincia *Bologna*

Altitudine s.l.m. 67 m

Latitudine nord 44° 26′ Longitudine est 11° 28′ Gradi giorno DPR 412/93 2252
Zona climatica E

Località di riferimento

per dati invernali **Bologna**per dati estivi **Bologna**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Bologna**per l'irradiazione **Bologna**per il vento **Bologna**

Caratteristiche del vento

Regione di vento:

Direzione prevalente Sud-Ovest

Distanza dal mare > 40 km
Velocità media del vento 2,0 m/s
Velocità massima del vento 4,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto -5,1 °C

Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto 33,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido 22,9 °C
Umidità relativa 43,0 %
Escursione termica giornaliera 12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.2	5.3	9.5	13,5	17.6	22.1	24.7	21.5	19.2	15.5	9,2	3.7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m²	6,0	9,0	9,6	11,3	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m²	7,6	10,7	10,0	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,8	6,5	4,5
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	9,0	9,6	11,3	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

273 W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA con cappotto

Trasmittanza termica	0,176	W/m ² K

Spessore 470 mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) -5,1 °C

Permeanza **19,212** 10⁻¹²kg/sm²Pa

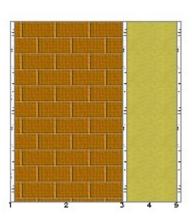
Massa superficiale (con intonaci) 309 kg/m^2

M. C. I

Massa superficiale (senza intonaci) **264** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,086** - Sfasamento onda termica **-13,5** h



Codice: M1

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	S	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130		-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti interne)	300,00	0,320	0,938	870	0,84	5
3	Rinzaffo calce e sabbia	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,031	4,516	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Codice: M1

<u>Descrizione della struttura</u>: PARETE ESTERNA con cappotto

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI},\text{max}}$	0,685	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0 ,9 57	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

<u>Descrizione della struttura:</u> <u>DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.</u> <u>Codice:</u> <u>M2</u>

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore 340 mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

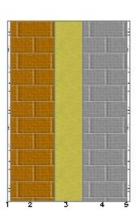
Permeanza **20,747** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **261** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) 225 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,052** W/m²K

Fattore attenuazione **0,236** - Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-		0,130			
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti interne)	120,00	0,320	0,375	870	0,84	5
3	Stiferite GT	80,00	0,022	3,636	<i>3</i> 6	1,50	100
4	Blocco semipieno	120,00	0,429	0,280	983	0,84	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

<u>Descrizione della struttura</u>: <u>DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.</u> Codice: <u>M2</u>

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI,max}}$	0,210	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,948	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

<u>Descrizione della struttura:</u> PAVIMENTO SU PORTICO ESTERNO

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,232	W/m ² K
----------------------	-------	--------------------

Spessore	<i>580</i>	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C	

Permeanza **12,361** 10⁻¹²kg/sm²Pa

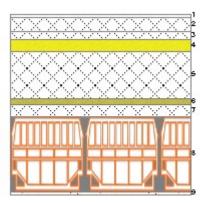
Massa superficiale (con intonaci)

Massa superficiale (senza intonaci)

710 kg/m²

692 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna		-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana addittivata per pannelli	45,00	1,000	0,045	1800	0,88	30
3	Caldana addittivata per pannelli	25,00	1,000	0,025	1800	0,88	30
4	Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ	40,00	0,024	1,667	30	1,30	100
5	Isocal-Isolbeton	150,00	0,163	0,920	700	0,88	10
6	Stiferite GT	20,00	0,022	0,909	<i>3</i> 6	1,50	100
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
8	Soletta in laterizio	240,00	0,500	0,480	1450	0,84	7
9	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

<u>Descrizione della struttura</u>: PAVIMENTO SU PORTICO ESTERNO Codice: P1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	55	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI,max}}$	0,685	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,943	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU TERRENO

Trasmittanza termica **0,235** W/m²K

Spessore **671** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **8,0** °C

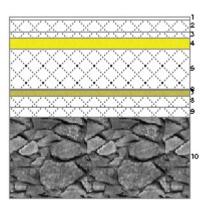
Permeanza **2,999** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) 919 kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) 919 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,005** - Sfasamento onda termica **-1,1** h



Codice: P2

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170		-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana addittivata per pannelli	45,00	1,000	0,045	1800	0,88	30
3	Caldana addittivata per pannelli	25,00	1,000	0,025	1800	0,88	30
4	Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ	40,00	0,024	1,667	30	1,30	100
5	Isocal-Isolbeton	150,00	0,163	0,920	700	0,88	10
6	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
7	Stiferite GT	20,00	0,022	0,909	36	1,50	100
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
9	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
10	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	_

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

<u>Descrizione della struttura</u>: <u>PAVIMENTO SU TERRENO</u> Codice: <u>P2</u>

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI},\text{max}}$	0,342	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,943	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

<u>Descrizione della struttura:</u> PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.

Trasmittanza termica **0,226** W/m²K

Spessore 580 mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **10,0** °C

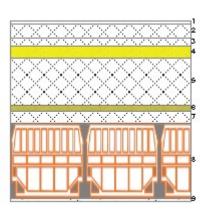
Permeanza **12,361** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) 710 kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) 692 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione 0,006 Sfasamento onda termica -1,0 h



Codice: P4

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170			-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana addittivata per pannelli	45,00	1,000	0,045	1800	0,88	30
3	Caldana addittivata per pannelli	25,00	1,000	0,025	1800	0,88	30
4	Poliuretano Espanso per TOP-LUTZ	40,00	0,024	1,667	30	1,30	100
5	Isocal-Isolbeton	150,00	0,163	0,920	700	0,88	10
6	Stiferite GT	20,00	0,022	0,909	<i>3</i> 6	1,50	100
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
8	Soletta in laterizio	240,00	0,500	0,480	1450	0,84	7
9	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Codice: P4

<u>Descrizione della struttura</u>: PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI,max}}$	0,210	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,946	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SOLAIO SU TERRAZZA

Trasmittanza termica **0,218** W/m²K

Spessore 480 mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) -5,1 °C

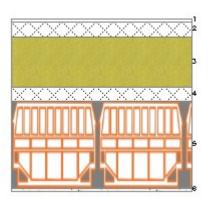
Permeanza **4,011** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) 630 kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) 612 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,083** - Sfasamento onda termica **-14,0** h



Codice: S1

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040		-	
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	140,00	0,035	4,000	35	1,25	300
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio	240,00	0,720	0,333	1800	0,84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

<u>Descrizione della struttura</u>: SOLAIO SU TERRAZZA Codice: S1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI},\text{max}}$	0,685	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,947	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: COPERTURA CIVILE INCLINATA

Trasmittanza termica **0,217** W/m²K

Spessore 225 mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) -5,1 °C

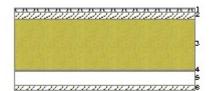
Permeanza **2,366** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) 41 kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) 41 kg/m²

Trasmittanza periodica **0,196** W/m²K

Fattore attenuazione **0,908** - Sfasamento onda termica **-3,6** h



Codice: S3

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,990	0,010	2000	0,84	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	140,00	0,035	4,000	35	1,25	300
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	40,00	0,250	0,160	-	-	-
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	15,00	0,120	0,125	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	_	-	-

S	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Codice: 53

<u>Descrizione della struttura</u>: <u>COPERTURA CIVILE INCLINATA</u>

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Umidità relativa interna costante, pari a 55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva	
Mese critico		gennaio	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{\text{RSI},\text{max}}$	0,685	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,947	
Umidità relativa superficiale accettabile		80	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: INFISSI

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento Singolo

Classe di permeabilità Classe 2 secondo Norma

UNI EN 12207

Trasmittanza termica U_w **1,500** W/m 2 K Trasmittanza solo vetro U_a **1,000** W/m 2 K

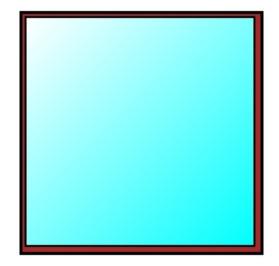
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività $\epsilon \hspace{0.2cm} \textbf{0,837} \hspace{0.2cm} -$ Fattore tendaggi (invernale) $f_{c \hspace{0.1cm} inv} \hspace{0.2cm} \textbf{0,95} \hspace{0.2cm} -$ Fattore tendaggi (estivo) $f_{c \hspace{0.1cm} est} \hspace{0.2cm} \textbf{0,45} \hspace{0.2cm} -$ Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n} \hspace{0.2cm} \textbf{0,670} \hspace{0.2cm} -$

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W

f shut **0,5**



Codice: W201

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,12	W/mK
Area totale	A_{w}	1,000	m^2
Area vetro	A_g	0,902	m^2
Area telaio	A_f	0,098	m^2
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	3,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato Z201 Ponte termico DOPPIO VETRO

Trasmittanza termica lineica Ψ 0,200 W/mK Lunghezza perimetrale 4,00 m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Ozzano dell'Emilia

Dati climatici della località:

Località

Provincia	Bologna		
Altitudine s.l.m.		67	m
Gradi giorno	22	252	
Zona climatica		E	
Temperatura esterna di progetto	-	5,1	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	651,54	m^2
Superficie esterna lorda	1969,54	m^2
Volume netto	1797,14	m^3
Volume lordo	2156,58	m^3
Rapporto S/V	0,91	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini assenti**Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: **1,20**

Nord-Ovest: **1,15** Nord-Est: **1,20**

Ovest: 1,10 Est: 1,15

Sud-Ovest: **1,05** Sud-Est: **1,10**

Sud: 1,00

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 3 - Villetta bifamiliare tipologia "A"

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S _{Tot} [m²]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{τot} [%]
M1	Т	PARETE ESTERNA con cappotto	0,176	-5,1	107,06	525	13,3
M2	U	DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.	0,219	10,0	36,73	80	2,0
P2	U	PAVIMENTO SU TERRENO	0,235	8,0	57,96	163	4,1
P4	U	PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.	0,226	10,0	18,36	41	1,1
<i>S</i> 1	T	SOLAIO SU TERRAZZA	0,218	-5,1	24,00	132	3,3
53	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,217	-5,1	58,83	321	8,1

Totale: **1263 32,0**

<u>Dispersioni strutture trasparenti:</u>

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S _{Tot} [m²]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W2 01	T	INFISSI	1,500	-5,1	42,91	1747	44,3

Totale: **1747 44,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z20 1	ı	Ponte termico DOPPIO VETRO	0,200	171,64	932	23,6

Totale: **932 23,6**

Zona 4 - Villetta bifamiliare tipologia "B"

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

<u>Dispersioni strutture opache:</u>

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S _{Tot} [m²]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	Т	PARETE ESTERNA con cappotto	0,176	-5,1	107,06	518	12,9
M2	U	DIVISORIO ALLOGGIO-LOCALI NON RISC.	0,219	10,0	36,73	80	2,0
P2	U	PAVIMENTO SU TERRENO	0,235	8,0	57,96	163	4,1
P4	U	PAVIMENTO SU LOCALI NON RISC.	0,226	10,0	18,36	41	1,0
<i>S</i> 1	T	SOLAIO SU TERRAZZA	0,218	-5,1	24,00	132	3,3
53	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,217	-5,1	58,83	321	8,0

Totale: **1256 31,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S _{Tot} [m²]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W2 01	Т	INFISSI	1,500	-5,1	42,91	1808	44,9

Totale: **1808 44,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Ф _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z20 1	-	Ponte termico DOPPIO VETRO	0,200	171,64	964	23,9

Totale: **964 23,9**

Legenda simboli

 $\begin{array}{ll} U & \text{Trasmittanza termica dell'elemento disperdente} \\ \Psi & \text{Trasmittanza termica lineica del ponte termico} \\ \theta e & \text{Temperatura di esposizione dell'elemento} \end{array}$

 S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente

L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico

 Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione

 $\%\Phi_{Tot} \qquad \text{Rapporto percentuale tra il } \Phi_{tr} \text{ dell'elemento e il } \Phi_{tr} \text{ totale dell'edificio}$

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo *Vicini assenti*

Coefficiente di sicurezza adottato 1,00 -

Zona 3 - Villetta bifamiliare tipologia "A" fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ _{tr} [W]	Ф _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Ф _ы [W]	Φ _{hI sic} [W]
1	PT	20,0	0,57	2333	<i>775</i>	638	<i>3745</i>	3745
2	P1	20,0	0,59	1609	<i>787</i>	647	3043	3043

Totale: **3941 1562 1285 6788 6788**

Zona 4 - Villetta bifamiliare tipologia "B" fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Ф _{tr} [W]	Ф _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Ф _ы [W]	Φ _{hI sic} [W]
1	PT	20,0	0,57	2378	<i>775</i>	638	<i>37</i> 91	<i>37</i> 91
2	P1	20,0	0,59	1649	<i>787</i>	647	3083	3083

Totale: 4027 1562 1285 6874 6874

Legenda simboli

θi Temperatura interna del locale

n Ricambio d'aria del locale

 $\Phi_{tr} \hspace{1cm} \text{Potenza dispersa per trasmissione} \\$

 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

 $\Phi_{hl} \hspace{1cm} \hbox{Potenza totale dispersa}$

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato 1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m³]	V _{netto} [m³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m²]	S [m²]	S/V [-]
3	Villetta bifamiliare tipologia "A"	385,36	321,13	116,79	140,15	345,85	0,90
4	Villetta bifamiliare tipologia "B"	385,36	321,13	116,79	140,15	345,85	0,90

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Ф _н [W]	Φ _{hI sic} [W]
3	Villetta bifamiliare tipologia "A"	3941	1562	1285	<i>6788</i>	6788
4	Villetta bifamiliare tipologia "B"	4027	1562	1285	6874	6874

Legenda simboli

 $\begin{array}{ll} V & \quad \ \ Volume \ lordo \\ V_{netto} & \quad \ \ Volume \ netto \end{array}$

 $\begin{array}{ll} S_u & & \text{Superficie in pianta netta} \\ S_{\text{lorda}} & & \text{Superficie in pianta lorda} \end{array}$

S Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)

S/V Fattore di forma

 $\begin{array}{ll} \Phi_{tr} & \text{Potenza dispersa per trasmissione} \\ \Phi_{ve} & \text{Potenza dispersa per ventilazione} \\ \Phi_{rh} & \text{Potenza dispersa per intermittenza} \end{array}$

 Φ_{hl} Potenza totale dispersa

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 3 : Villetta bifamiliare tipologia "A"

Energia elettrica da produzione fotovoltaica 3182 kWh/anno Fabbisogno elettrico totale dell'impianto 3674 kWh/anno Porcentuale di coportura del fabbisogno annuo 50,8 %

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **59,8** %

Energia elettrica da rete 1476 kWh/anno Energia elettrica prodotta e non consumata 984 kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico (E_{el,pv,out})

Mese	E _{el,pv,out} [kWh]
Gennaio	134
Febbraio	196
Marzo	259
Aprile	316
Maggio	385
Giugno	365
Luglio	440
Agosto	371
Settembre	305
Ottobre	189
Novembre	132
Dicembre	90
TOTALI	3182

Descrizione sottocampo:	Nuovo sottocampo
Descrizione sociocampo.	Huovo Sottocumpo

Modulo	utilizzato
Modulo	utilizzato

Numero di moduli 12
Potenza di picco totale 3240 Wp
Superficie utile totale 17,52 m²

<u>Dati del singolo modulo</u>

Potenza di picco W_{pv} **270** W_p Superficie utile A_{pv} **1,46** m^2 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** - Efficienza nominale **0,18** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ 0,0 ° Inclinazione rispetto al piano orizzontale β 27,0 ° Coefficiente di riflettenza (albedo) 0,00

Ombreggiamento (nessuno)

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E _{pv} [kWh/m²]	E _{el,pv,out} [kWh]
gennaio	59,1	134
febbraio	86,5	196
marzo	114,1	259
aprile	139,5	316
maggio	169,5	385
giugno	161,1	365
luglio	194,0	440
agosto	163,4	371
settembre	134,3	305
ottobre	83,4	189
novembre	58,1	132
dicembre	39,9	90
TOTALI	1403,0	3182

Legenda simboli

 $E_{pv} \hspace{1cm} \hbox{Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico} \\$

 $E_{\text{el},pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Zona 4 : Villetta bifamiliare tipologia "B"

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	3182	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	4080	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<i>56,8</i>	%
Energia elettrica da rete	1762	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	863	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico (E_{el,pv,out})

Mese	E _{el,pv,out} [kWh]
Gennaio	134
Febbraio	196
Marzo	259
Aprile	316
Maggio	385
Giugno	365
Luglio	440
Agosto	371
Settembre	305
Ottobre	189
Novembre	132
Dicembre	90
TOTALI	3182

Descrizione sollocambo. Nuovo s	Descrizione sottocam	o: Nuovo	sottocamp	0
---------------------------------	----------------------	----------	-----------	---

Modulo utilizzato

Numero di moduli

Potenza di picco totale

Superficie utile totale 12Wp

Superficie utile totale 17,52 m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco

Wpv 270 Wp

Superficie utile A_{pv} 1,46 m² Fattore di efficienza f_{pv} 0,70 - Efficienza nominale 0,18 -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ 0,0 ° Inclinazione rispetto al piano orizzontale β 27,0 ° Coefficiente di riflettenza (albedo) 0,00

Ombreggiamento (nessuno)

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E _{pv} [kWh/m²]	E _{el,pv,out} [kWh]
gennaio	59,1	134
febbraio	86,5	196
marzo	114,1	259
aprile	139,5	316
maggio	169,5	385
giugno	161,1	365
luglio	194,0	440
agosto	163,4	371
settembre	134,3	305
ottobre	83,4	189
novembre	58,1	132
dicembre	39,9	90
TOTALI	1403,0	3182

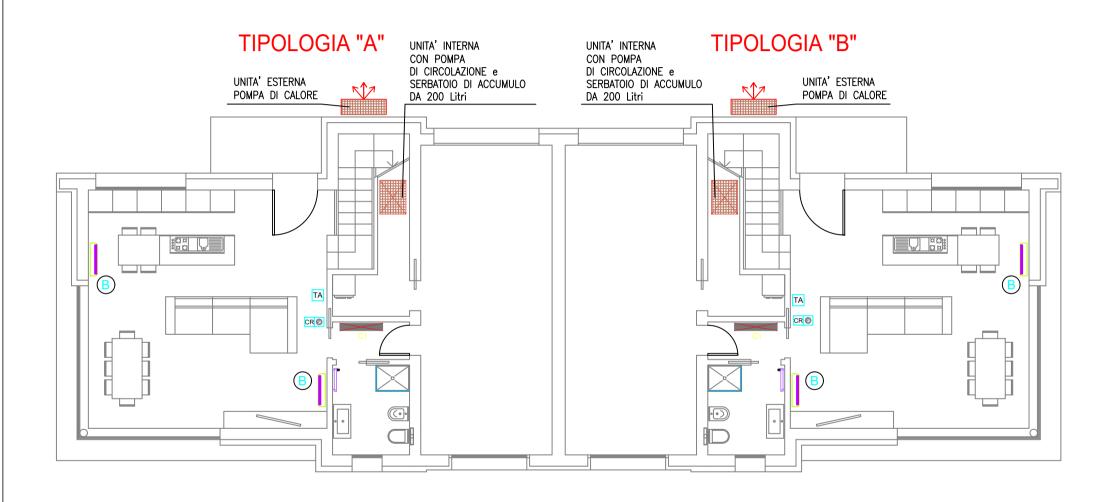
Legenda simboli

 $E_{pv} \hspace{1cm} \hbox{Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico} \\$

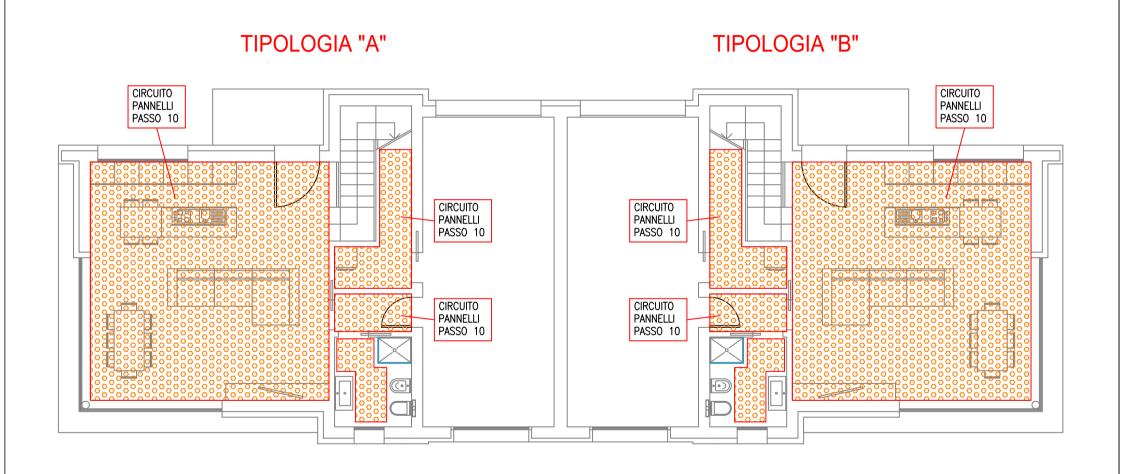
E_{el,pv,out} Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

ALLEGATI LEGGE 10/91 - D.M. 37/08

PIANO TERRA - BIFAMILIARE



PIANO TERRA - BIFAMILIARE

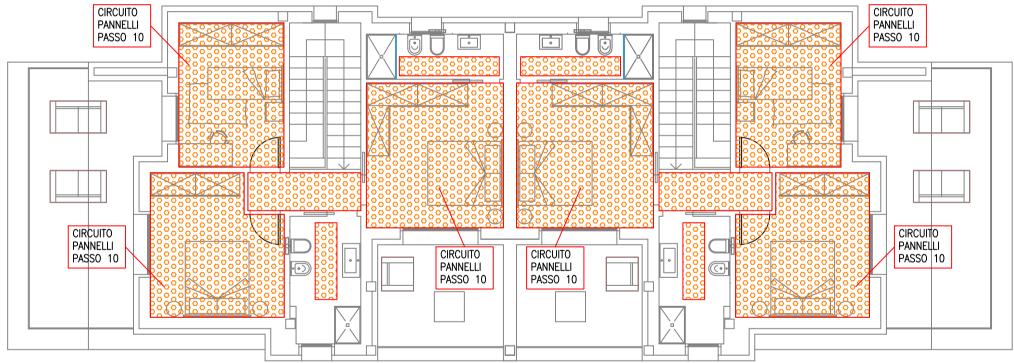


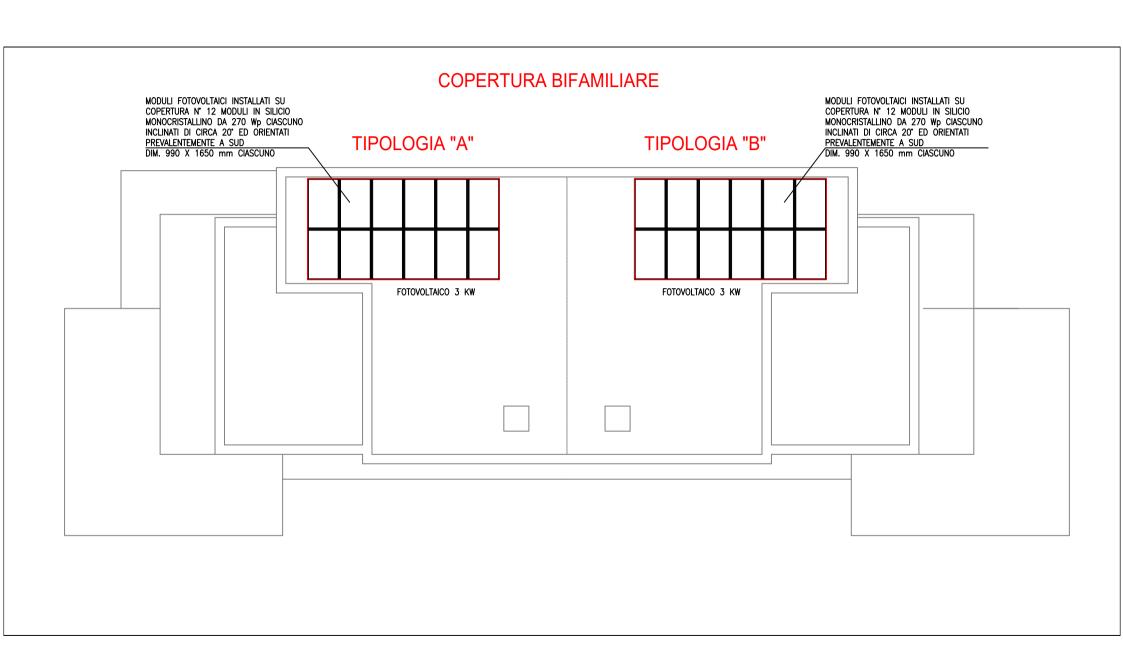
PIANO PRIMO - BIFAMILIARE

TIPOLOGIA "A" TIPOLOGIA "B"

PIANO PRIMO - BIFAMILIARE

TIPOLOGIA "A" TIPOLOGIA "B"





LEGE	ENDA
20	NUMERO LOCALE CLIMATIZZATO CON INDICAZIONE DELLA TEMPERATURA DI PROGETTO INVERNALE
M—————————————————————————————————————	CIRCUITO DI RAFFRESCAMENTO TUBAZIONI DI MANDATA E DI RITORNO IN TUBO MULTISTRATO COIBENTATO ANTICONDENSA ALL'INTERNO DEL FABBRICATO, COIBENTATO E FINITO IN LAMIERINO DI ALLUMINIO PER I TRATTI ESTERNI
M R	CIRCUITO DI RISCALDAMENTO TUBAZIONI DI MANDATA E DI RITORNO IN TUBO MULTISTRATO COIBENTATO ANTICONDENSA ALL'INTERNO DEL FABBRICATO
M R	CIRCUITO SOLARE TERMICO TUBAZIONI DI MANDATA E DI RITORNO IN ACCIAIO INOX PRE-COIBENTATO ANTI-UV
C1	COLLETTORE PANNELLI RADIANTI - RISCALDAMENTO CON SIGLA DI RICONOSCIMENTO
	TERMOARREDO CON VALVOLA TERMOSTATICA E CON RESISTENZA ELETTRICA DA 300 W TIPO IRSAP MOD. FLAUTO 1 LARGHEZZA 606 mm * ALTEZZA 1200 mm resa 574 W con DT 40°C
	VENTILCONVETTORE A PARETE ALTA A 2 TUBI, CON BATTERIA IN RAME/ALLUMINIO CON VALVOLA DI REGOLAZIONE ON-OFF DIMENSIONAMENTO: TI=26°C - VELOCITÀ MEDIA Tipo Galletti FM 32/33 Pot. frigorifera: 1800 W Portata d'aria: 445 mc/h Pot. Max. ass. 15 W Lung.875 mm - H 300 mm - Prof. 220 mm
	Tipo Galletti FM 42/43 Pot. frigorifera: 2400 W Portata d'aria: 740 mc/h Pot. Max. ass. 20 W Lung.875 mm - H 300 mm - Prof. 220 mm
000000	AREA DOTATA DI PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO
C.TO 2 x2 PASSO 10 mq 30.9	TABELLA CARATTERISTICA DEL LOCALE DOTATO DI PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO CON INDICAZIONE DI : C.TO n : n IDENTIFICATIVO DEL LOCALE x n : n IDENTIFICATIVO DEL NUMERO DI CIRCUITI COSTITUENTI L'IMPIANTO RADIANTE DEL LOCALE IN OGGETTO PASSO n : n MISURA DELLA DISTANZA TRA I TUBI RADIANTI mq n : n MISURA DELLA SUPERFICIE COPERTA DA PANNELLO
\bowtie	VALVOLA DI SEZIONAMENTO A SFERA
图	VALVOLA DEVIATRICE SERVOCOMANDATA
CR 2	GRUPPO CRONOTERMOSTATI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO
TA	TERMOSTATO AMBIENTE IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI
	UNITA' INTERNA MITSUBISHI ELECTRIC YDROTANK - Mod. ERST20C - VM2C CON POMPA DI CIRCOLAZIONE SERBATOIO ACCUMULO DA 200 Litri RES. ELETTRICA 2 KW DIM. 1600(A)X595(L)X680(P) mm - PESO 350 Kg.
CDZ1	UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE MITSUBISHI ELECTRIC MOD. PUHZ - ZUBADAN - SHW112VHAR4 POT. FRIGO 8,0 KW POT. RISCALD. 11,2 KW POT. ELETTRICA 3,5 KW DIM. 1350(A)X950(L)X30(P) mm

NOTA BENE: DISEGNI VALIDI SOLO PER IMPIANTI MECCANICI

	LEGENDA
0	POZZETTO DI GIUNZIONE PER RETE IDRICA/RISCALDAMENTO
ర్ర్	RUBINETTI A CAPPUCCIO
***	RUBINETTO PORTAGOMMA COMPLETO DI PILOZZO E PILETTA DI SCARICO A PAVIMENTO COLLEGATA ALLA RETE DI SCARICO ACQUE DELLE AUTORIMESSE
-	RUBINETTO PORTAGOMMA PER IRRIGAZIONE CON POZZETTO
F	TUBAZIONI RETE IDRICA CIRCUITI FREDDA (F), CALDA (C) E RICIRCOLO (R) IN MULTISTRATO COIBENTATO CON POLIETILENE A CELLE CHIUSE CON FINITURA IN PVC NEI CAVEDI IN MULTISTRATO COIBENTATO CON POLIETILENE A CELLE CHIUSE CON FINITURA IN ALLUMINIO ALL'ESTERNO IN POLETILENE (PE) PER ACQUA NEI TRATTI INTERRATI ESTERNI
\bowtie	VALVOLA DI SEZIONAMENTO A SFERA
1	ESTRATTORE A PARETE PER BAGNI CIECHI ORIG. VORTICE MOD. MEDIO T CON ESPULSIONE IN CONDOTTO Ø100
C	COLONNA DI SCARICO CONDENSA FANCOILS IN PVC Ø40 Ø25 PER GLI STACCHI DAI SINGOLI FANCOILS ALLA COLONNA
v B	COLONNA DI SCARICO BAGNI IN POLIMERO FONOASSORBENTE Ø110 CON VENTILAZIONE SECONDARIA Ø110
¥ K	COLONNA DI SCARICO CUCINE IN POLIMERO FONOASSORBENTE Ø75 CON VENTILAZIONE PRIMARIA Ø75
• B	COLONNA DI ESPULSIONE BAGNI IN PVC Ø100 ARIA VIZIATA
K	COLONNA DI ESPULSIONE CAPPE CUCINA IN PVC Ø100
7	PILETTA SIFONATA DI SCARICO

NOTA BENE: DISEGNI VALIDI SOLO PER IMPIANTI MECCANICI

NOTA BENE

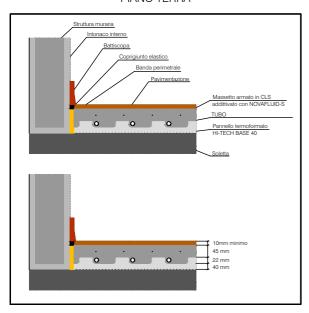
Tutti i ventilconvettori e le unità interne saranno collegati alla rete di scarico condensa convogliata nelle tubazioni di scarico acque bianche. Ogni singolo apparecchio sarà collegato con una tubazione in PVC DN25; mentre la rete principale sarà realizzata in DN 40.

EQUIVALENZA TUBAZIONI						
Tubazioni ACCIAIO UNI EN 10255 s		Tubazioni RAME UNI EN 1057	Tubazioni POLIPROPILENE classe A PN16 UNI EN ISO 15874—2	Tubazioni POLIETILENE per acqua serie SDR9 S4 PN16 UNI EN 12201	Tubazioni POLIETILENE per gas serie SDR11 S5 PN16 UNI EN 1555—2	Tubazioni MULTISTRATO UNI 10954-1
DN10 - ø3/8"	øi12,6	øi13/øe15	øi16,4/øe20	øi15,4/øe20	øi14/øe20	øi14/øe18
DN15 - Ø1/2"	øi16,1	øi16/øe18	øi16,4/øe20	øi15,4/øe20	øi19/øe25	øi16/øe20
DN20 - ø3/4"	øi21,7	øi23/øe25	øi26,4/øe32	øi19/øe25	øi26/øe32	øi21/øe25
DN25 - ø1"	øi27,3	øi25/øe28	øi26,4/øe32	øi24,8/øe32	øi26/øe32	øi28/øe32
DN32 - Ø1"1/4	øi36,0	øi39/øe42	øi33/øe40	øi31/øe40	øi32,6/øe40	øi34/øe40
DN40 - Ø1"1/2	øi41,9	øi39/øe42	øi41,2/øe50	øi38,8/øe50	øi40,8/øe50	øi42/øe50
DN50 - Ø2"	øi53,1	øi51/øe54	øi52/øe63	øi48,8/øe63	øi51,4/øe63	øi57/øe63
DN65 - Ø2"1/2	øi68,9	øi72/øe76	øi72,8/øe90	øi69,8/øe90	øi73,6/øe90	
DN80 - ø3"	øi80,9	øi84,9/øe88,9	øi89,4/øe110	øi85,4/øe110	øi90/øe110	
DN100 -ø4"	øi105,3	øi103/øe108	øi100,4/øe125	øi97/øe125	øi102,2/øe125	
DN125 -ø5"	øi129,7	øi127/øe133	øi125,8/øe160	øi139,8/øe180	øi130,8/øe160	
DN150 -ø6"	øi155,1	øi153/øe159		øi155,2/øe200	øi163,6/øe200	

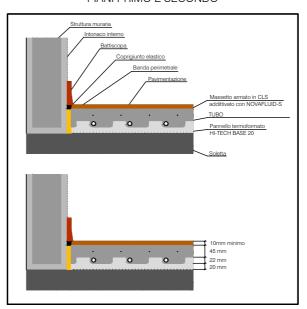
LEGENDA ISOLAMENTI TUBAZIONI					
Diametro	Spessore (in mm) guaina i				
	CAT.A -cantine-garages -tubazioni esterne -locali caldaia	CAT.B -montanti verticali poste all'interno del fabbricato	CAT.C -tubazioni poste entro strutture non affacciate su esterno o su locali non riscaldati		
1/2"	32	19	13		
3/4"	32	19	13		
1"	32	19	13		
1 1/4"	40	25	13		
1 1/2"	40	25	13		
2"	50	25	19		
2 1/2"	50	25	19		
3"	55	32	19		
4"	60	32	19		

LEGENDA ISOLAMENTI TUBAZIONI				
IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO – ACQUA REFRIGERATA				
Diametro	Spessore (in mm)	Spessore (in mm) guaina isolante		
	Tubazione in traccia	Tubazione in vista		
1/2"	9	9		
3/4"	9	9		
1"	9	9		
1" 1/4	9	9		
1" 1/2	9	9		
2"	9	9		
2" 1/2	13	13		

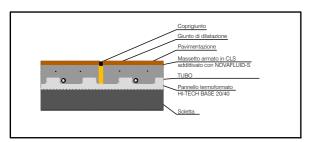
PARTICOLARE SEZIONE-PAVIMENTO PIANO TERRA



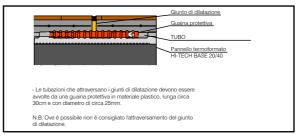
PARTICOLARE SEZIONE-PAVIMENTO PIANI PRIMO E SECONDO



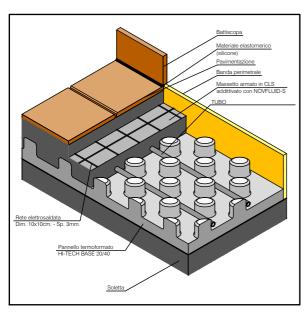
PARTICOLARE GIUNTO DI DILATAZIONE TERMICA



PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO GIUNTO DI DILATAZIONE



PARTICOLARE SEZIONE ISOMETRICA-PAVIMENTO



PARTICOLARE INSTALLAZIONE TUBI A PAVIMENTO THERMOLUTZ Tubo antiossigeno Pavimento Impasto-sabbia cemento spess. min. 4 cm Pannello Thermolutz HI TECH Base 20/40 Sottofondo spess. min. 6-8 cm Tubazioni principali riscaldamento e sanitario

PARTICOLARI DI POSA PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO THERMOLUTZ

LEGENDA		
	GIUNTO DI DILATAZIONE TERMICA	
M 8 8 8 8 8 8 8 8 9	COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE	
Cn	n = NUOMERO COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE	

Caratteristiche impianto		
Pannello:	HI-TECH BASE 20/40 mm - THERMO LUTZ	
Collettore: TOP NICHEL		
Tubo:	Polietilene Pe xc - 17x2 mm	

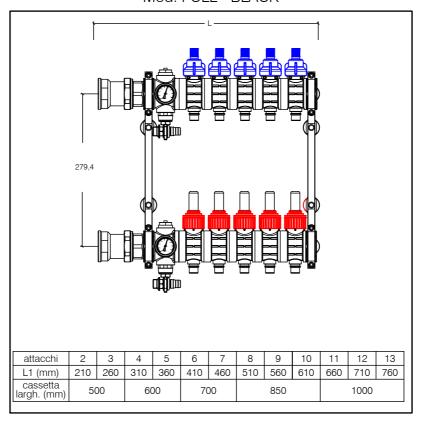
ACCORGIMENTI PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

- 1) Posa banda perimetrale
- 2) Posa pannello
- 3) Stesura tubo
- 4) Messa in pressione impianto
- 5) Posa rete metallica elettrosaldata (con massetto additivato)
- 6) Gettata massetto, ove previsto con additivo o con fibre
- 7) Esecuzione giunti di dilatazione termica
- 8) Primo avviamento dell'impianto
- Successivamente al punto 3 l'impianto deve essere messo in pressione a circa 5 atm. per una durata di 1 o 2 gg. verificando che in questo lasso di tempo la pressione non diminuisca a causa di eventuali perdite del tubo.
- Conseguentemente, si procede subito alla gettata del massetto evitando così fenomeni di cristallizzazione del tubo, dovuti ai raggi U.V.A., ed eventuali offese di cantiere. Simultaneamente si posa la rete metallica, avendo l'accortezza di separare la stessa in corrispondenza del giunto di dilatazione.
- Eseguire i giunti di dilatazione termica, come indicato nei nostri disegni esecutivi di cantiere, con materiale elastico (banda perimetrale, ecc.), durante la posa del massetto.
- Prima della posa dei pavimenti, si procede al primo avviamento dell'impianto che deve essere graduale, partendo da una temperatura di esercizio di 35°C ed aumentato giornalmente di circa 5°C., per una temperatura massima di 55°C.
 - Bisogna eseguire lo stesso procedimento anche per lo spegnimento dell'impianto, consentendo al massetto di ritirarsi gradatamente.

Si comunica inoltre che la Sellcom S.r.l. garantirà l'impianto da essa fornito solo nel caso in cui le indicazioni soprariportate vengano eseguite alla lettera e che eventuali variazioni ad esse vengano preventivamente concordate e comunicate per iscritto.

NOTA BENE: DISEGNI VALIDI SOLO PER IMPIANTI MECCANICI

PARTICOLARE COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE IN POLIAMMIDE RINFORZATO Ø1" Mod. FULL - BLACK



COMPOSIZIONE MALTA CEMENTIZIA ADDITIVATA CON "NOVAFLUID-S" Sp. massetto min. 45mm

QUANTITA' PER MC

- Cemento 300 Kg. - Sabbia (0.8mm) 1800 Kg. - Acqua 120 Lt. - Additivo Novafluid-S 3 Kg.

QUANTITA' E MODO DI IMMISSIONE PER BETONIERA

- Sabbia (0.8mm) 100 Kg. (20 badilate)

- Cemento 50 Kg. - Acqua 10 Lt. - Additivo Novafluid-S 0,5 Kg. Amalgamare per 10 min. e aggiungere

-Sabbia (0.8mm) 200 Kg. (35/40 badilate)

- Acqua \ 9/10 Lt.

NOTE PER L'INSTALLAZIONE

Per la posa in opera di un impianto di riscaldamento a pavimento è necessario un solaio PERFETTAMENTE PIANO, eventuali rugosità superficiali vanno livellate in precedenza

