



COMUNI DI NICHELINO E VINOVO (TO) PARCO COMMERCIALE MONDOJUVE

ISTANZA DI CONFERMA DEL PROVVEDIMENTO
DI PRONUNCIA DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE
CON CONTESTUALE VALUTAZIONE DI INCIDENZA
di cui alla DGR n. 14-767 del 12 settembre 2005
INTEGRAZIONI (C.d.S. 05/06/2012)

PROPRIETA' :

Soc. CAMPI DI VINOVO S.p.A.
via Vincenzo Vela, 42
10128 Torino

OGGETTO :

IMPATTO ATMOSFERICO

Tavola :

4

data : 05/06/2012

Progetto Urbanistico :

DOTT. ARCH. Giovanni Scarzella

via G. Da Verazzano, 4 10129 Torino - tel. 011 549034 - fax 011 548388
scarzella@studioinarco.net

Applicazione della normativa commerciale :

DOTT. ARCH. Daniela Rubat Borel

via Can. Bart. Elia 8/A 10099 San Mauro Torinese - tel. fax 011 8220619
RUBATB01@drb1.191.it

Consulenti :



DOTT. ARCH. Pier Augusto Donna Bianco

ING. GUIDO NICELLI

Simtec Ingegneria SRL - Corso Rosselli, 66 - 10129 Torino
nicelli@simtec.it

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	FABBISOGNI ENERGETICI DEGLI EDIFICI	6
3	SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE.....	36

ALLEGATI

4.A	Schema funzionale logica impianti termofluidici
------------	--

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica è parte integrante della documentazione tecnica presentata per il provvedimento di pronuncia di compatibilità ambientale con contestuale valutazione di incidenza (D.G.R. n. 14-767 del 12 settembre 2005) relativo al progetto di Parco Commerciale nei Comuni di Nichelino e Vinovo.

Lo scopo di detta relazione è quello di illustrare in dettaglio gli aspetti relativi all'impatto atmosferico e gli aspetti ad esso collegato.

Nel seguito si prendono in considerazione i singoli punti con descrizione degli interventi e definizione delle metodologie adottate nei singoli impianti che compongono il sistema edificio-impianto che ha come scopo il rispetto dell'ambiente sia per quanto riguarda lo scarico di eventuali emissioni in atmosfera sia in falda o di utilizzo delle energie primarie per garantire il corretto comfort ambientale all'interno del Centro Commerciale.

Si allega nel seguito con la Figura 1 – la planimetria generale dell'intervento con indicazione delle singole suddivisioni dei vari blocchi commerciali, che anche se utilizzati singolarmente hanno come principio legante l'utilizzo delle stesse tecnologie e degli stessi materiali costruttivi e nella Figura 2 il foto inserimento nell'area d'intervento.

Figura 1 Planimetria generale



Figura 2 Foto inserimento



2 FABBISOGNI ENERGETICI DEGLI EDIFICI

Al fine realizzare un Complesso Commerciale idoneo ad avere i requisiti energetici in conformità con le Normative specifiche, si descrivono nel seguito in dettaglio gli interventi previsti, in conformità con quanto previsto al 1° livello di cui alla lettera a) dell'allegato 3 della D.G.R. del 04/08/2009, n. 46-11968 che dice:

Bollettino Ufficiale Regione Piemonte Parte I-II

4° supplemento al numero 31 – 7 agosto 2009



ALLEGATO 3

Limiti prestazionali dell'involucro edilizio

a) Fabbisogno energetico annuo per il riscaldamento (secondo definizione l. r. 13/07)

1° Livello

Tab. 1. Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme (valori espressi in kWh/m²).

GG	V ≤ 500 (m ³)	V = 1000 (m ³)	V = 2000 (m ³)	V = 4000 (m ³)	V = 6000 (m ³)	V = 8000 (m ³)	V ≥ 10000 (m ³)
≤ 3000	70	65	60	50	45	40	35
≥ 5000	130	120	115	100	90	85	75

Dalla stesura dei calcoli energetici riportati in seguito si evidenziano i rispetti delle prescrizioni del Regolamento Regionale ed in contemporanea vengono esplicitate alcune scelte impiantistiche che saranno riprese e descritte in seguito nell'apposito paragrafo.

Eseguendo la simulazione energetica secondo DGR 46-11968 Regione Piemonte, il risultato è un valore di emissione di 3 kgCO₂/m³ anno con una classificazione energetica:



**STRALCIO "RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA
LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO
ENERGETICO DEGLI EDIFICI - DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E"**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di VINOVO Provincia TO

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

Nuovo complesso commerciale

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):

Area B.T.1 di P.R.G.C.

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; 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.*

Committente (i) Campi di Vinovo S.p.a.

Via Vincenzo Vela, 42 - Torino (TO)

Progettista dell'isolamento termico

Ingegnere Nicelli Guido

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Torino* N.iscr.: *6837z*

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Nicelli Guido

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Torino* N.iscr.: *6837z*

Direttore lavori dell'isolamento termico

Ingegnere Nicelli Guido

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Torino* N.iscr.: *6837z*

Direttore lavori degli impianti termici

Ingegnere Nicelli Guido

Albo: *Ingegneri* Pr.: *Torino* N.iscr.: *6837z*

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2573 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
IPERMERCATO	52140,25	15905,91	0,31	7594,49	20,0	65,0
NEGOZI <250mq	138016,30	38483,89	0,28	16853,13	20,0	65,0
M-SE A 01	2103,18	704,13	0,33	281,63	20,0	65,0
M-SE A 02	3446,59	945,44	0,27	467,56	20,0	65,0
M-SE A 03	3425,94	939,78	0,27	464,52	20,0	65,0
M-SE A 04	4425,63	1474,97	0,33	595,38	20,0	65,0
M-SE A 05	9608,60	3190,30	0,33	1483,94	20,0	65,0
M-SE B 01	12869,13	4324,48	0,34	1736,15	20,0	65,0
M-SE B 02	3922,55	1207,24	0,31	530,00	20,0	65,0
M-SE B 03	4193,43	1504,53	0,36	561,29	20,0	65,0
M-SE B 04	2357,75	751,67	0,32	316,56	20,0	65,0
TOTALE/MEDIA	236509,34	69432,35	0,29	30884,65	20,0	65,0

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**5.1 Impianti termici****a) Descrizione impianto**Tipologia

Impianto termico centralizzato per il riscaldamento dei negozi con superficie inferiore ai 250mq e le medie superfici; impianto termico con circuito dedicato per il riscaldamento dell'ipermercato. Si precisa che tutti gli impianti di riscaldamento sono dimensionati per funzionare con circuiti a bassa temperatura (max 50°C) ad eccezione della produzione/integrazione dell'acqua calda sanitaria che sono derivati da circuito dedicato ad alta temperatura.

Sistemi di generazione

Impianto geotermico per il fabbisogno di almeno il 20% della potenza installata con integrazione e soccorso da pompe di calore del aria-acqua per il riscaldamento degli ambienti

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione in centrale termofrigorigena, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dai circuiti idraulici delle singole utenze.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore/frigorie posti sia sul circuito caldo/refrigerato per ogni unità commerciale.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a colonne montanti di tipo a quattro tubi.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto centralizzato di ventilazione composto da canali di mandata e di ripresa aria con unità composte da recuperatori a flusso incrociato che garantiscono un rendimento minimo del 60% in ogni condizione ambientale.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Gruppo di addolcimento acqua fredda potabile e impianto di trattamento acqua dedicato per il reintegro degli impianti tecnologici.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante: pannelli solari in copertura degli edifici che servono i circuiti primari di alimentazione boiler elettrici completi di resistenza elettrica. Per quanto concerne l'ipermercato la produzione totale dell'acqua calda sanitaria è garantita dal recupero del circuito di refrigerazione degli apparati utilizzati per gli alimetari.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

10,50 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>IPERMERCATO</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Potenza utile nominale Pn	<u>1000,00</u> kW		

Zona	<u>IPERMERCATO</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>		
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Potenza utile nominale Pn	<u>105,43</u> kW		
Zona	<u>Negozi/medie superfici</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Potenza utile nominale Pn	<u>2500,00</u> kW		
Zona	<u>NEGOZI <250mq</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>		
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Potenza utile nominale Pn	<u>391,98</u> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

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

Centralina climatica

Marca - modello	<u>Siemens</u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u>Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.</u>
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	<u>2</u>

Organi di attuazione

Marca - modello	<u>Siemens</u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u>Sistema programmabile attraverso centralina intelligente, moduli periferici per acquisizione segnali digitali/analogici collegati attraverso rete LON BUS, completo di computer remoto per supervisione impianti.</u>

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Controllori remoti, liberamente programmabili, collegati attraverso rete a LON BUS.</i>	<u>1</u>	<u>2</u>

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

Uso climatizzazione

Marca - modello Siemens

Numero di apparecchi 2

Descrizione sintetica del dispositivo Contatori di calore diretti di tipo a turbina.

Uso acqua calda sanitaria

Descrizione sintetica del dispositivo Contallitri

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
N°142 unità di trattamento aria di tipo canalizzabile installata a soffitto per il riscaldamento dei negozi griglie quadrangolari per il riscaldamento dell'ipermercato	142	5700 (a terminale medio)

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante addolcimento e osmosi inversa.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Coibentazione delle dorsali di distribuzione	Poliuretano espanso	0,042	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'Approvvigionamento dell'acqua calda sanitaria attraverso la fonte rinnovabile sarà garantita da pannelli del tipo ad incasso verticale costituito da piastre captanti altamente selettive, realizzate in rame al titanio e complete di kit di □taff aggio e falderia, copertura realizzata in vetro temprato trasparente e isolamento termico ottenuto mediante l'impiego di lana di roccia. Il fluido primario verrà stoccato in serbatoi di accumulo a servizio dello scambiatore di calore lato pannelli, isolato esternamente in poliuretano morbido. Detto circuito alimenterà i bollitori elettrici presenti in ogni unità commerciale.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto costituito da pannelli fotovoltaici aventi moduli in silicio mono o policristallino.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLIEdificio: **Mondo Juve****a) Involucro edilizio e ricambi d'aria***Trasmittanza media delle pareti opache*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Muro prefabbricato	0,302	0,330	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Pavimento piano terra su terreno	0,291	0,300	Positiva
P2	Pavimento piano terra su interrato	0,274	0,300	Positiva
S1	Copertura commerciale	0,263	0,300	Positiva
S2	Copertura uffici	0,248	0,300	Positiva
S3	Copertura negozi	0,236	0,300	Positiva
S4	Copertura galleria	0,269	0,300	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Divisorio tra negozi	0,608	0,800	Positiva
P3	Pavimento interpiano	0,444	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro prefabbricato	Positiva	Positiva
M2	Divisorio tra negozi	Positiva	Positiva
P1	Pavimento piano terra su terreno	Positiva	Positiva
P2	Pavimento piano terra su interrato	Positiva	Positiva
S1	Copertura commerciale	Positiva	Positiva
S2	Copertura uffici	Positiva	Positiva
S3	Copertura negozi	Positiva	Positiva
S4	Copertura galleria	Positiva	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
M1	Muro prefabbricato	0,119	0,120	Positiva
S1	Copertura commerciale	0,212	0,120	Positiva
S2	Copertura uffici	0,021	0,120	Positiva
S3	Copertura negozi	0,010	0,120	Positiva
S4	Copertura galleria	0,117	0,120	Positiva

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>105,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>95,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>97,7</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>86,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

IPERMERCATO

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	<u>80,3</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

NEGOZI <250mq

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	<u>82,1</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,31</u>	1/m
Valore di progetto E_{p_i}	<u>4,61</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di combustibile	<u>0</u>	-
Fabbisogno di energia elettrica	<u>108267</u>	kWh _e

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $E_{p_{i,inv}}$	<u>5,14</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>11,50</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p_{e,inv}}$	<u>5,59</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 6,46 kJ/m³GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitariaIPERMERCATO

Fabbisogno di combustibile 0 -
Fabbisogno di energia elettrica 73608 kWh_e

NEGOZI <250mq

Fabbisogno di combustibile 0 -
Fabbisogno di energia elettrica 92577 kWh_e

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 93,7 %
Percentuale minima di copertura prevista 60,0 %
Verifica (positiva / negativa) Positiva

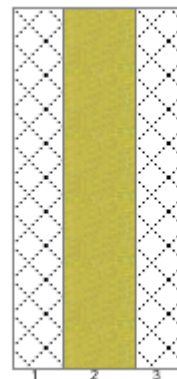
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Muro prefabbricato

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,302	W/m ² K
Spessore	240	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	12,195	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	340	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	340	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,119	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,395	-
Sfasamento onda termica	-7,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	70,00	2,150	0,033	2400	0,88	100
2	Polistirene espanso	100,00	0,033	3,030	40	0,85	24
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	70,00	2,150	0,033	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Muro prefabbricato*

Codice: *M1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,831
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,926
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	116 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	150 g/m ²
Riferimento	
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

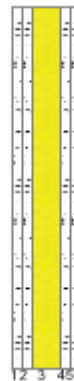
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Divisorio tra negozi*

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,608	W/m ² K
Spessore	92	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	135,13 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	48	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,571	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,939	-
Sfasamento onda termica	-2,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
3	Lana di vetro	40,00	0,034	1,176	30	0,84	24
4	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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**Descrizione della struttura:** *Divisorio tra negozi*Codice: **M2**

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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** °CUmidità relativa interna costante, pari a **65** %**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,000
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,867
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

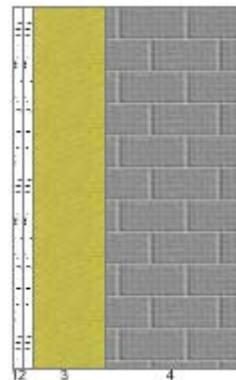
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Muro su vano scala

Codice: **M3**

Trasmittanza termica	0,261	W/m ² K
Spessore	321	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	9,333	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	180	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	157	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,082	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,313	-
Sfasamento onda termica	-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	200
4	Blocco semipieno	195,00	0,375	0,520	779	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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**Descrizione della struttura:** *Muro su vano scala***Codice:** *M3*

- [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** °CUmidità relativa interna costante, pari a **65** %**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,685
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,939
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

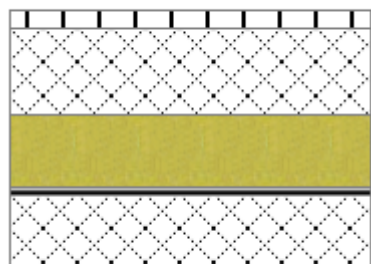
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,291	W/m ² K
Spessore	355	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,629	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	559	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	559	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,036	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,122	-
Sfasamento onda termica	-11,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle	25,00	1,000	0,025	2300	0,84	200
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	120,00	1,490	0,081	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso	100,00	0,034	2,941	33	0,85	24
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	10,00	0,160	0,063	1400	1,30	10000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra su terreno*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **45** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,542
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,928
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	28 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	66 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

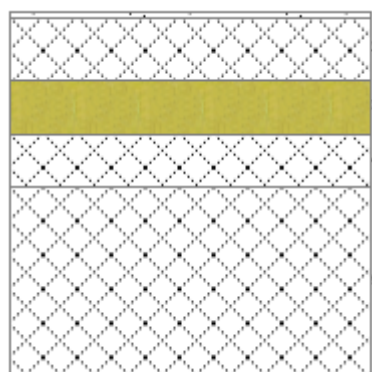
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra su interrato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,274	W/m ² K
Spessore	680	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	4,016	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1150	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,017	-
Sfasamento onda termica	-19,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento industriale	10,00	1,000	0,010	2300	0,83	200
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	120,00	1,490	0,081	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso	100,00	0,034	2,941	33	0,85	24
4	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
5	Pannello prefabbricato in cls	350,00	1,580	0,222	2000	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra su interrato*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **45** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,542
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,932
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	21 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	66 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

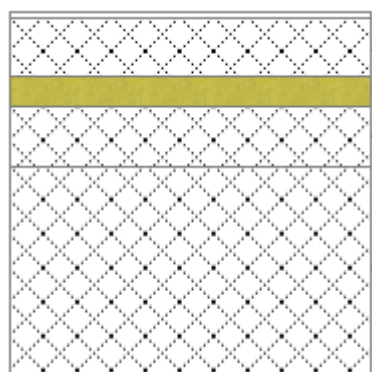
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento interpiano

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,444	W/m ² K
Spessore	610	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	3,571	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1106	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1106	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,015	-
Sfasamento onda termica	-19,1	h



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	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	50,00	0,034	1,471	50	1,25	200
4	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
5	Pannello prefabbricato in cls	350,00	1,580	0,222	2000	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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**Descrizione della struttura:** *Pavimento interpiano***Codice:** *P3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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** °CUmidità relativa interna costante, pari a **45** %**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,000
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,896
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

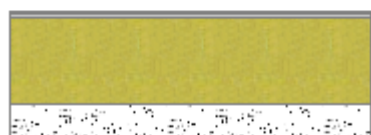
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura commerciale

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,263	W/m ² K
Spessore	178	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,490	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	114	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	114	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,112	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,805	-
Sfasamento onda termica	-3,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
3	Polistirene espanso	120,00	0,034	3,529	33	0,85	24
4	Tegolo Tipo "TT"	50,00	1,160	0,043	2000	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Copertura commerciale*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,831
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,936
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	221 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	250 g/m ²
Riferimento	
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	aprile
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

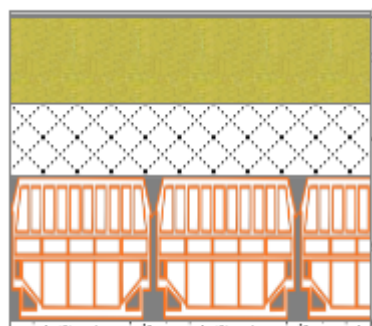
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura uffici

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,248	W/m ² K
Spessore	438	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,465	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	690	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	674	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,086	-
Sfasamento onda termica	-11,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
3	Polistirene espanso	120,00	0,034	3,529	33	0,85	24
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Pannelli alveolari H=20cm	200,00	1,053	0,190	2200	0,88	100
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Copertura uffici*

Codice: **S2**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,831
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,940
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	56 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	79 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

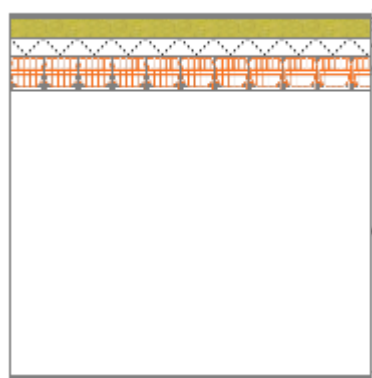
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura negozi

Codice: S3

Trasmittanza termica	0,236	W/m ² K
Spessore	2111	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,465	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	685	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	674	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,044	-
Sfasamento onda termica	-12,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	0,92	50000
3	Polistirene espanso	120,00	0,034	3,529	33	0,85	24
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Pannelli alveolari H=20cm	200,00	1,053	0,190	2200	0,88	100
6	Aria non ventilata (fl.discend.)	1670,00	10,438	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	13,00	0,250	0,052	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Copertura negozi*

Codice: **S3**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,831
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,942
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	53 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	79 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura galleria

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,269	W/m ² K
Spessore	126	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,017	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	20	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	20	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,117	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,992	-
Sfasamento onda termica	-1,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Lamiera di alluminio	3,00	220,000	0,000	2700	0,96	2000000
2	Polistirene espanso	120,00	0,034	3,529	33	0,85	24
3	Lamiera di alluminio	3,00	220,000	0,000	2700	0,96	2000000
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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

Descrizione della struttura: *Copertura galleria*

Codice: *S4*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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 **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,831
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,935
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	79 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Lucernario***Codice:** *W1*Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,640	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,473	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

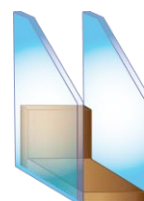
Resistenza termica chiusure	0,19	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
Area totale	A_w	2,000	m ²
Area vetro	A_g	1,824	m ²
Area telaio	A_f	0,176	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	5,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	8,0	1,00	0,008	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,11
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,640	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

3 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE

Al fine ottemperare alle prescrizioni del Regolamento Regionale specifico, si riportano nel seguito suddiviso per punti gli interventi previsti:



SCHEDA 5 N

Edifici adibiti a:

E.3 Ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili: ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici

E.5 Attività commerciali e assimilabili quali: negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati e esposizioni

B) Forme di produzione/generazione del calore

- Per gli edifici di nuova costruzione o in occasione di interventi che prevedano ampliamenti o sopraelevazioni di edifici esistenti, devono essere installati impianti solari termici integrati o parzialmente integrati nella struttura edilizia, dimensionati in modo tale da soddisfare almeno il 60 % del fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio. Per quanto riguarda i criteri per determinare il fabbisogno annuale di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria, nonché i casi di deroga, costituisce riferimento la disciplina attuativa delle disposizioni della l.r. 13/2007 in materia di serre solari, impianti fotovoltaici e solari termici.
- Nel caso di centri commerciali (E.5) di nuova costruzione deve essere prevista la copertura di almeno il 10% dell'energia primaria annua necessaria alla climatizzazione, mediante sfruttamento della fonte solare, attraverso impianti solari termici e

fotovoltaici.

- Per il soddisfacimento del fabbisogno termico di complessi ospedalieri, devono essere utilizzati sistemi basati sulla cogenerazione e, ove possibile, sulla trigenerazione, ad eccezione dei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti
- I sistemi di ventilazione meccanica caratterizzati da una portata totale di aria di ricambio superiore a $2000 \text{ m}^3/\text{h}$, devono essere dotati di sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate) altrimenti disperso in ambiente a causa del ricambio dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero maggiore di 0,6.

C) Modalità di distribuzione e di regolazione del calore

- Gli impianti devono essere dotati di sistemi automatizzati di regolazione delle temperatura e delle potenze termiche erogate in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di comfort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.

Per ottenere il risultato precedentemente descritto a livello energetico, sono parte integrante gli impianti tecnologici previsti, che fondamentalmente possono essere così descritti:

- **centrale termo frigorigena:** la produzione dell'acqua calda ad uso riscaldamento e quella refrigerata ad uso raffrescamento/condizionamento è garantita da un impianto geotermico o impianto a bassa entalpia per una quota della potenza totale e da pompe di calore del tipo aria/acqua ad alto rendimento per la quota rimanente necessaria per il fabbisogno degli impianti tecnologici. Esiste inoltre la centrale termica con installata n.1 caldaia di tipo a condensazione che viene utilizzata solo in emergenza e fondamentalmente per i periodi più freddi in caso di anomalia di altre apparecchiature tecnologiche.

La scelta di installare un impianto a bassa entalpia abbinato ad una pompa di calore *nasce dalla volontà di realizzare un impianto di produzione termica ad emissioni "zero"* poiché non è previsto l'utilizzo di gas metano se non per l'alimentazione di n1 caldaie a condensazione con funzionamento solo in emergenza e/o soccorso, in caso di avaria delle pompe di calore nel periodo invernale.

Le caratteristiche principali dei componenti della centrale di geotermia sono i seguenti:

- a) **Fornitura e posa di pompe di calore geotermiche ad alta efficienza, reversibili bi-compressore**, con 3 scambiatori a piastre (uno dei quali dedicato alla produzione di Acqua Calda Sanitaria, per **riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria**). Le pompe di calore sono controllate da una centralina di regolazione climatica che permette gestire in cascata le pompe di calore in maniera indipendente, impostando

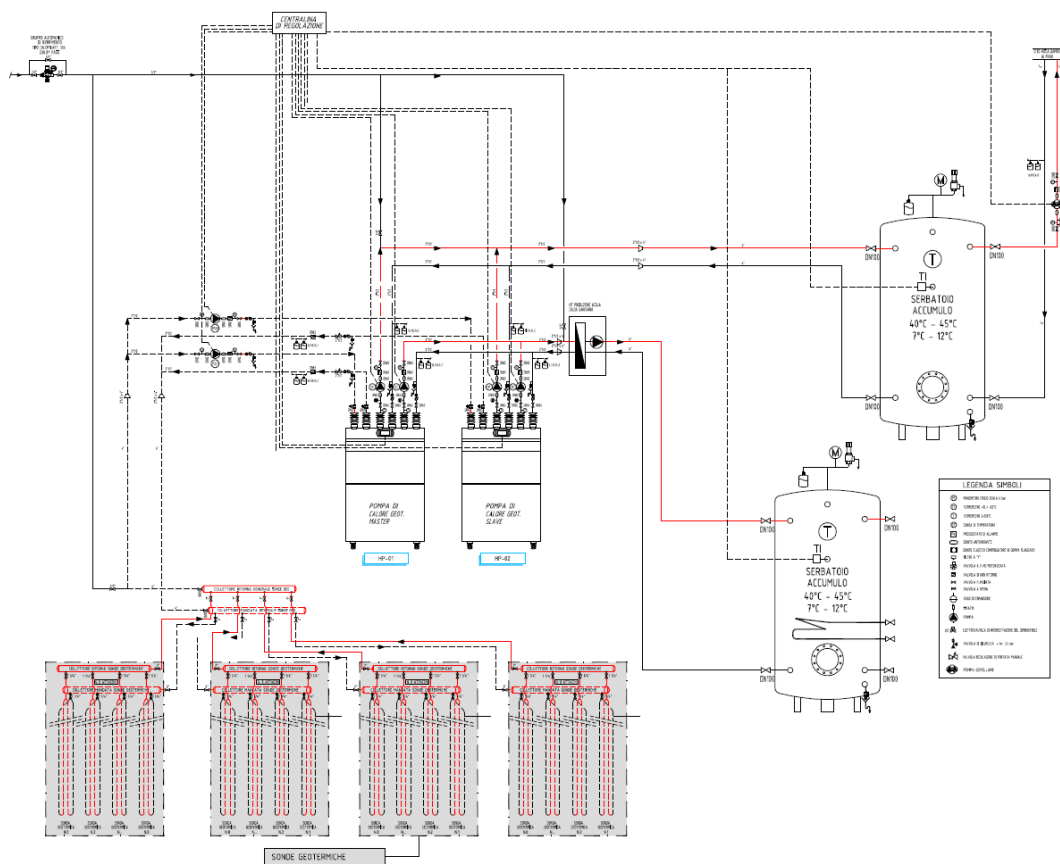
dinamicamente, in funzione della temperatura esterna, il carico termico e frigorifero lato impianto e il controllo del recupero di calore e del desurriscaldamento per la produzione di ACS ad alta temperatura ad alta efficienza.

Le pompe di calore richieste devono essere dotate di un terzo scambiatore che garantisce la produzione di acqua calda sanitaria contemporaneamente alla produzione di acqua calda destinata al riscaldamento o di acqua fredda destinata al raffrescamento. Tale scelta per consentire non solo la contemporanea produzione di calore e di acqua calda sanitaria, ma anche un livello di temperatura dell'acqua calda sanitaria più elevato (fino a 70°C) contestualmente alla produzione di acqua a 7°C o 50°C. La pompa di calore deve produrre acqua calda ad alta temperatura con lo stesso rendimento di produzione (COP) della climatizzazione. Eventualmente l'acqua calda ad alta temperatura potrà anche essere utilizzata per alimentare le Unità di Trattamento Aria previste.

Le pompe di calore includono i seguenti componenti:

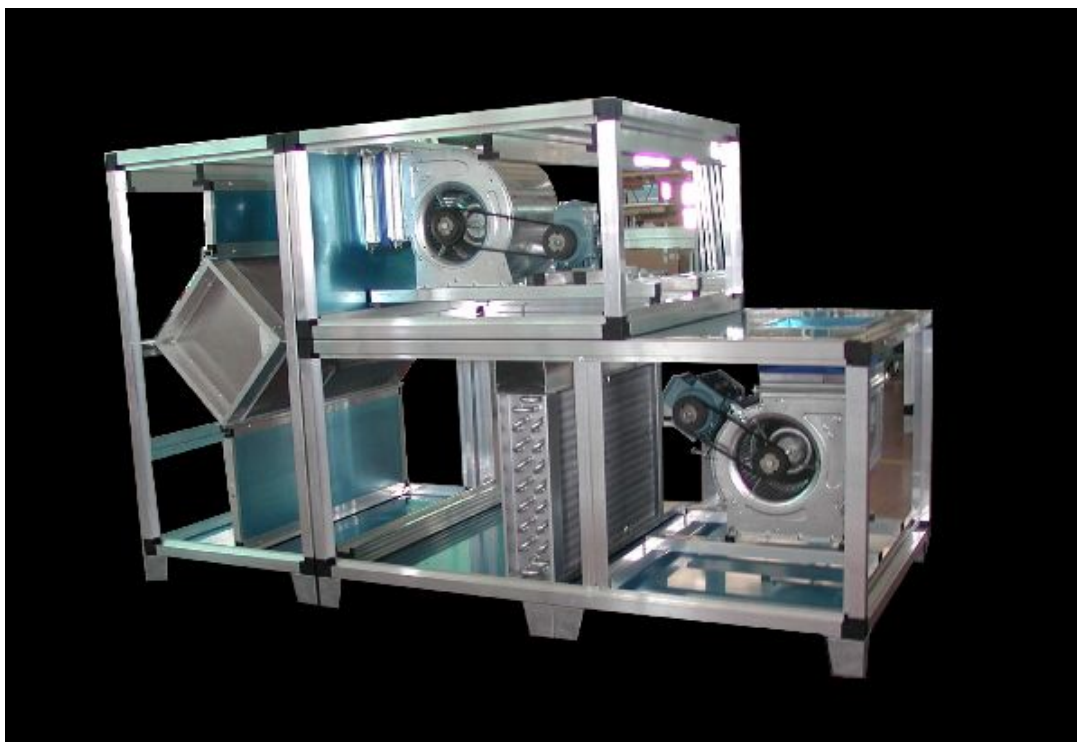
- b) Fornitura e posa di Kit di stoccaggio Acqua Calda Sanitaria**, composto da scambiatore di calore e da elettrocircolatore per l'ottimizzazione della gestione della produzione di ACS;
- c) Fornitura e posa in opera di accumulatore termico adatto allo stoccaggio dell'acqua calda** elevate temperature di utilizzo ed alla conservazione della sua temperatura tramite la coibentazione, progettata per eliminare le dispersioni termiche. L'accumulo dovrà essere dotato di scambiatore a serpentino interno ad alta superficie, idoneo all'impiego accoppiato con pompe di calore geotermiche. Impiego di lamiera e fondi bombati in acciaio di qualità S235JR EN10025, assemblati e saldati con l'utilizzo di impianti automatici in atmosfera controllata. Boccaporto speciale per inserimento flangia solare termico Diametro 300. Trattamento interno a base di micro ceramica, applicata con sistemi completamente automatici, adatto all'esercizio in ambienti aggressivi e con temperature di lavoro elevate, installazione con circuiti solari e shock termici dovuti ai trattamenti anti-legionella. Idoneità all'uso e consumo dell'acqua potabile ai sensi del D.M. 174/2004 e Dir. CEE 76/893. Anodi sacrificali di magnesio su tappo filettato per anticorrosione, isolamento termico mediante Lastra di poliuretano flessibile spessore 50 mm, finitura esterna in PVC con cerniera di chiusura.
- d) - Fornitura e posa in opera di Accumulo-tampone per impianti di raffrescamento** con forte isolamento per evitare le dispersioni termiche. Costruzione mediante Impiego di lamiera e fondi bombati in acciaio di qualità S235JR EN10025, assemblati e saldati con l'utilizzo di impianti automatici in atmosfera controllata. Trattamento anticorrosivo mediante trattamento esterno di verniciatura antiruggine ed isolamento termico con poliuretano flessibile spessore 100 mm. Finitura esterna in PVC con cerniera di chiusura.

Figura 3 Schema tipico Geotermia



- **unità di trattamento aria: le unità di trattamento aria previste per il condizionamento delle parti comuni** (galleria commerciale) saranno dotate di camera di recuperatore a flusso incrociato (rendimento minimo 60%) e free-cooling in modo da garantire i ricambi aria ed ottimizzare i consumi energetici sia per il periodo invernale che per il periodo estivo. Inoltre le unità di trattamento aria sono dotate di inverter sui ventilatori in modo da modulare la portata d'aria in funzione delle variazioni dei carichi termici interni e controllare contemporaneamente la qualità dell'aria, garantendo in caso di necessità un ricambio totale (lavaggio dell'area) in circa 5 minuti. Tutto viene gestito e controllato dal sistema centralizzato di regolazione che è in grado di monitorare i consumi energetici.

Figura 4 Tipico Unità di Trattamento aria con recuperatore di calore a flusso incrociato



produzione acqua calda sanitaria: in copertura degli edifici, nelle aree in prossimità dei servizi igienici destinati al pubblico, saranno installati in copertura pannelli solari a circolazione naturale dedicati alla produzione dell'acqua calda sanitaria.

L'impianto è stato concepito a circolazione naturale per garantire la continuità di servizio e renderlo energeticamente ottimale per l'utilizzo saltuario dell'acqua calda sanitaria. Si precisa inoltre che la produzione dell'acqua calda sanitaria dei pannelli solari sarà il **100%** del fabbisogno dei servizi igienici; per emergenza è prevista l'installazione di una resistenza elettrica nei bollitori alimentata dall'impianto fotovoltaico.

Lo stesso impianto servirà anche le attività ricettive, alle quali è previsto per ogni unità commerciale un bollitore dedicato con resistenza elettrica atta a garantire all'esigenza una aumento della temperatura fino a 70°C, comandata dall'utilizzatore finale.

Figura 5 Tipico (modulo) Pannello Solare per la produzione acqua calda sanitaria



produzione energia elettrica per parti comuni: in copertura degli edifici (A e B) nella parte centrale per evitare un impatto ambientale dalle aree circostanti, è prevista installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza minima installata di 200 kWp, orientati a sud con inclinazione di 25°. Dalla simulazione energetica si ottiene una produzione netta annuale di 222.185,80kWh e emissioni di CO₂ evitate pari a 96.250,88 kg.

Figura 6 Tipico (modulo) Pannello Fotovoltaico per la produzione di energia elettrica



L'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici sarà utilizzata per i seguenti circuiti elettrici:

- autorimessa (quota illuminazione sempre accesa);
- galleria commerciale (quota illuminazione sempre accesa);
- unità di trattamento aria (ventilatori);
- alimentazione elettrica pompe di calore (quota parte di almeno il 20% della potenza);
- servizi igienici pubblici (illuminazione e reintegro produzione acqua calda sanitaria);
- colonnine elettriche per ricarica autoveicoli (parcheggi esterno).

In questo modo si riduce il consumo dell'energia garantendo una soglia di autoproduzione per tutti gli impianti base delle parti comuni del complesso commerciale.

Sarà inoltre possibile valutare istantaneamente da ogni utente la reale produzione istantanea confrontata con i consumi dei servizi precedente citati per confrontare il reale risparmio e rendimento dell'impianto.

SIMULAZIONE CALCOLO DELLA PRODUCIBILITÀ DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO UNI EN 15316-4-6, Guida CEI 82-25

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico avviene nell'ambito del DLgs 29/12/2003 n. 387: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta mediante fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità, e dei successivi decreti del Ministero delle attività produttive quali il Decreto 19/02/2007 "Conto energia".

L'impianto deve essere realizzato in conformità alle norme CEI, ed ai sensi del DM 37/08.

Al termine dei lavori, una volta connesso l'impianto alla rete, sarà possibile presentare domanda di accesso alla tariffe incentivanti al GSE (Gestore Servizi Elettrici), mirata all'ottenimento dell'incentivo spettante agli impianti solari fotovoltaici per l'energia rinnovabile prodotta secondo il decreto legislativo 19 Febbraio 2007 denominato "Conto Energia".

Al termine dei lavori la ditta installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08 del 22/01/2008.

La presente relazione riporta i risultati del calcolo della producibilità dell'impianto effettuato in conformità alla norma UNI TR 11328-1, UNI EN 15316-4-6, Guida CEI 82-25.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche del generatore fotovoltaico costituiscono i dati di ingresso per il calcolo della producibilità dell'impianto, e comprendono: i dati climatici per individuare la latitudine del luogo di installazione.

Dati climatici

Comune	NICHELINO
Provincia	Torino
Latitudine Nord	44° 59'
Longitudine Est	7° 38'
Altitudine slm	229 m
Zona climatica	E
Gradi giorno	2537°
Temperatura esterna di progetto	-8°C

Temperature esterne medie mensili [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,5	3,3	8,3	12,8	16,8	21,2	23,4	22,7	18,9	12,7	6,9	2,1

Irradiazione solare giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,1	7,9	12,1	16,6	19	21	22,9	18,1	13,3	9,2	5,6	4,8

L'impianto è caratterizzato dall'esposizione del campo fotovoltaico, dal numero e dalle caratteristiche dei moduli utilizzati, che definiscono la potenza dell'impianto, e dall'efficienza complessiva dello stesso.

SOTTOCAMPO 1

Descrizione

Sottocampo 1 -

Esposizione del campo fotovoltaico

Moduli complanari con il piano di posa		No -
Orientamento dei moduli	γ	0 °
Inclinazione ottimale dei moduli	β	31,5 °
Inclinazione dei moduli	β	25 °
Riflettanza delle superfici circostanti	ρ	0 -
Presenza di ombreggiamenti		No -

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Moduli utilizzati	HELIOS TECHNOLOGY HMA 230P -
Tipologia	Policristallino -
Potenza di picco del singolo modulo	230,00 Wp
Superficie netta del singolo modulo	1,46 m ²

Superficie lorda del singolo modulo		1,63	m ²
Numero di moduli		346	-
Potenza di picco complessiva		79,58	kWp
Superficie utile occupata complessiva		505,16	m ²
Superficie lorda occupata complessiva		565,19	m ²
Rendimento del sottocampo	η	0,75	-

SOTTOCAMPO 2

Descrizione		Sottocampo 2	-
-------------	--	---------------------	---

Esposizione del campo fotovoltaico

Moduli complanari con il piano di posa		No	-
Orientamento dei moduli	γ	0	°
Inclinazione ottimale dei moduli	β	31,5	°
Inclinazione dei moduli	β	25	°
Riflettanza delle superfici circostanti	ρ	0	-
Presenza di ombreggiamenti		No	-

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Moduli utilizzati		HELIOS TECHNOLOGY HMA	-
		230P	-
Tipologia		Policristallino	-
Potenza di picco del singolo modulo		230,00	Wp
Superficie netta del singolo modulo		1,46	m ²
Superficie lorda del singolo modulo		1,63	m ²
Numero di moduli		525	-
Potenza di picco complessiva		120,75	kWp
Superficie utile occupata complessiva		766,50	m ²
Superficie lorda occupata complessiva		857,59	m ²
Rendimento del sottocampo	η	0,75	-

IMPIANTO**Caratteristiche del campo fotovoltaico**

Numero di moduli		871	-
Potenza di picco complessiva		200,33	kWp
Superficie utile occupata complessiva		1271,66	m ²
Superficie lorda occupata complessiva		1422,78	m ²

CALCOLO DELLA PRODUCIBILITA'

Per il calcolo della producibilità dell'impianto, i dati di partenza sono quelli dell'irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale, nella località considerata per l'installazione dell'impianto, dedotti dai valori tabellari della norma UNI 10349.

Mediante il metodo di calcolo della norma UNI/TR 11328-1:2009, si determina il valore di irradiazione medio mensile, e quindi annuale, sul piano dei moduli comunque inclinati (rispetto all'orizzontale), ed orientati (rispetto al sud).

Il valore di irradiazione sulla superficie dei moduli può essere influenzato dalla presenza di eventuali ostruzioni dell'orizzonte visto dal campo fotovoltaico, quali edifici, alberi, rilievi, ecc..

Per ciascun sottocampo si riportano i seguenti risultati

SOTTOCAMPO 1

Caratteristiche del sottocampo

Descrizione	<i>Sottocampo 1</i> -
Moduli complanari con il piano di posa	<i>No</i> -
Distanza tra i moduli	<i>3,18</i> m
Numero di moduli	<i>346</i> -
Potenza di picco complessiva	<i>79,58</i> kWp
Superficie occupata complessiva	<i>565,19</i> m ²

<u>Producibilità di energia elettrica</u>	<u>Producibilità mensile [kWh]</u>	<u>Producibilità specifica [kWh/kWp]</u>
Gennaio	4140,44	52,03
Febbraio	5066,54	63,67
Marzo	7528,15	94,60
Aprile	8829,33	110,95
Maggio	9596,45	120,59
Giugno	9916,82	124,61
Luglio	11362,26	142,78
Agosto	9592,92	120,54
Settembre	7570,59	95,13
Ottobre	6256,18	78,61
Novembre	4207,02	52,87
Dicembre	4195,40	52,72
TOTALE ANNUO	88262,10	1109,10

SOTTOCAMPO 2**Caratteristiche del sottocampo**

Descrizione	<i>Sottocampo 2</i> -
Moduli complanari con il piano di posa	<i>No</i> -
Distanza tra i moduli	<i>3,18</i> m
Numero di moduli	<i>525</i> -
Potenza di picco complessiva	<i>120,75</i> kWp
Superficie occupata complessiva	<i>857,59</i> m ²

<u>Producibilità di energia elettrica</u>	<u>Producibilità mensile [kWh]</u>	<u>Producibilità specifica [kWh/kWp]</u>
Gennaio	<i>6282,46</i>	<i>52,03</i>
Febbraio	<i>7687,66</i>	<i>63,67</i>
Marzo	<i>11422,77</i>	<i>94,60</i>
Aprile	<i>13397,10</i>	<i>110,95</i>
Maggio	<i>14561,08</i>	<i>120,59</i>
Giugno	<i>15047,20</i>	<i>124,61</i>
Luglio	<i>17240,42</i>	<i>142,78</i>
Agosto	<i>14555,73</i>	<i>120,54</i>
Settembre	<i>11487,16</i>	<i>95,13</i>
Ottobre	<i>9492,76</i>	<i>78,61</i>
Novembre	<i>6383,49</i>	<i>52,87</i>
Dicembre	<i>6365,86</i>	<i>52,72</i>
TOTALE ANNUO	<i>133923,69</i>	<i>1109,10</i>

Si riassumono i risultati di producibilità dell'intero impianto.

Caratteristiche dell'impianto

Numero di moduli	<i>871</i> -
Potenza di picco complessiva	<i>200,330</i> kWp
Verifica vincolo potenza minima	<i>Positiva</i> -

<u>Producibilità di energia elettrica</u>	Producibilità mensile [kWh]	Producibilità specifica [kWh/kWp]
Gennaio	10422,90	104,06
Febbraio	12754,20	127,34
Marzo	18950,92	189,20
Aprile	22226,43	221,90
Maggio	24157,53	241,18
Giugno	24964,02	249,22
Luglio	28602,68	285,56
Agosto	24148,65	241,08
Settembre	19057,75	190,26
Ottobre	15748,94	157,22
Novembre	10590,51	105,74
Dicembre	10561,26	105,44
TOTALE ANNUO	222185,79	2218,20

Verifica di producibilità

Energia prodotta netta annua

222185,80 kWh

Producibilità minima

0,00 kWh

Verifica

Positiva -

Emissioni di CO₂ annue evitateCoefficiente calcolo CO₂

0,4332 kg/kWh

Emissioni CO₂ Evitate**96250,88** kg