

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
NODO DI CATANIA**

U.O. Architettura, Stazioni e Territorio

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

Elaborati generali
Relazione Tecnica ex art. 28 L. 10/91
Gate accesso

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3H 02 D 44 RG FA1200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	<i>F. Serrau</i> <i>F. Serrau</i>	Feb. 2020	<i>R. Smaldone</i> <i>R. Smaldone</i>	Feb. 2020	<i>S. Vanfiori</i> <i>S. Vanfiori</i>	Feb. 2020	R. Marco Febbraio 2020 Architetto Architettura Stazioni e Territorio ITALFERR S.p.A. Ag. Raffaele Marino Ordine degli Architetti di Roma N° 23193

File: RS3H02D44RGFA1200001A.dwg

n.Elabor.: 1

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

Schema di relazione conforme ALLEGATO 1 Decreto 26 Giugno 2015:

- NUOVA COSTRUZIONE (Par. 1.3 comma 1 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
- RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO
(Par. 1.4.1, comma 3, lettera a) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB) (Par. 3.4 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Comune di Catania Provincia: CATANIA

1.2 Progetto per la realizzazione di *(specificare il tipo di opere)*

Impianto di Bicocca - Gate d'accesso. nuova costruzione

1.3 Edificio pubblico NO

1.4 Edificio a uso pubblico NO

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

Catania

Mappale
Subalterno

Sezione

Foglio

Particella

1.6 Richiesta Permesso di Costruire

N. del

1.7 Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.8 Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.9 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.2 edifici adibiti a uffici e assimilabili

1.10 Numero delle unità immobiliari _____

1.11 Committente(i)

1.12 Progettista(i)

degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

1.13 Direttore(i) dei lavori

degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

1.14 Progettista(i)

dei sistemi di illuminazione dell'edificio

1.16 Direttore(i) dei lavori

dei sistemi di illuminazione dell'edificio

1.17 Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1	Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	GG	<u>833</u>
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	<u>5.0</u>
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	<u>33.6</u>

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

Climatizzazione invernale

4.1	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	<u>261.12</u>
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	<u>264.31</u>
4.3	Rapporto S/V	1/m	<u>1.012</u>
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	<u>54.09</u>
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	<u>20</u>
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	<u>50</u>
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	NO	
4.8	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Climatizzazione estiva

4.9	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	<u>261.12</u>
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	<u>264.31</u>
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	<u>54.09</u>
4.12	Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	
4.13	Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	
4.14	Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO	
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Informazioni generali e prescrizioni

4.16	Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m <i>Se "si" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:</i>	NO	
4.17	Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe <i>(min = classe B norma UNI EN 15232)</i>		
4.18	Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <i>Se "si" descrizione e caratteristiche principali</i>	SI	

- Valore di riflettanza solare _____ > 0.65 per coperture piane
- Valore di riflettanza solare _____ > 0.30 per coperture a falda

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

4.19 Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO
 Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

4.20 Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO
 Se "si" descrizione e caratteristiche principali

4.21 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

4.22 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

4.23 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

4.24 Produzione di energia termica
 Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti

- acqua calda sanitaria	%	<u>0.0</u>
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva	%	<u>77.6</u>

4.25 Produzione di energia elettrica

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	m ²	<u>68.00</u>
- potenza elettrica minima P=(1/K)*S	kW	<u>1.36</u>
- potenza elettrica installata	kW	<u>1.50</u>

4.26 Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

4.27 Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

4.28 Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4.29 Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti

4.30 Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Codice struttura	Massa superficiale [kg/m ²]	Massa superficiale [kg/m ²] valore limite	Trasmittanza termica periodica YIE [W/m ² K]	Trasmittanza termica periodica YIE [W/m ² K] valore limite	Verifica
100 P.E	248	230	0.088	0.100	SI
611 SOF	-	-	0.038	0.180	SI
613 SOF	-	-	0.015	0.180	SI

4.31 Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di: climatizzazione invernale - / estiva

5.1.a Descrizione impianto

5.1.a.1 - Tipologia:

IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA PER RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

POMPA DI CALORE DI TIPO REVERSIBILE

5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

CONTROLLO SINGOLO AMBIENTE

5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

FLUIDO REFRIGERANTE

5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata

NP

5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico:

NP

5.1.a.8 - Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria

PICCOLO ACCUMULO ELETTRICO

5.1.a.9 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) SI

5.1.a.10 Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi _____

5.1.a.11 Filtro di sicurezza NO

5.1.b Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria NO

5.1.b.2 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto NO

5.1.b.3 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentato a combustibile liquido o gassoso)

Tipologia _____

Combustibile utilizzato _____

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

Fluido termovettore _____

Valore nominale della potenza termica utile _____ KW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn _____ %

Rendimento termico utile al 30% Pn _____ %

5.1.b.4 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentati a biomasse combustibili)

Tipologia _____

Valore nominale della potenza termica utile _____ KW

Rendimento termico utile nominale _____ %

Valore limite del rendimento termico utile nominale _____ %

Verifica

*(verifica del rispetto del valore del rendimento termico utile nominale SI / NO
in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di
prodotto)*

5.1.b.4	Pompa di calore	elettrica
	Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	POMPA DI CALORE ARIA/ARIA
	Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)	ARIA
	Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	FLUIDO REFRIGERANTE/ARIA
	Potenza termica utile riscaldamento	2.5 kW
	Potenza elettrica assorbita	0.83 kW
	Coefficiente di prestazione (COP)	3
	Indice di efficienza energetica (EER)	3

5.1.b.5	Impianti di micro-cogenerazione	
	Rendimento energetico delle unità di produzione PES	
	>= 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)	
	Procedura di calcolo del PES:	
	<input type="text"/>	

5.1.b.6	Teleriscaldamento/teleraffrescamento	
	Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio	NO
	<i>Se si indicare il protocollo e i fattori di conversione</i>	
	- protocollo	
	- fattori di conversione	
	Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore	_____ kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

5.1.c	Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico	
5.1.c.1	Tipo di conduzione invernale prevista	
	<input type="checkbox"/> continua 24 ore	
	<input checked="" type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	
	<input type="checkbox"/> intermittente	
5.1.c.2	Tipo di conduzione estiva prevista	
	<input type="checkbox"/> continua 24 ore	
	<input checked="" type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	
	<input type="checkbox"/> intermittente	
5.1.c.3	Sistema di gestione dell'impianto termico	(Descrizione sintetica delle funzioni)
	<input type="text"/>	
5.1.c.4	Sistema di regolazione climatica in centrale termica	(solo per impianti centralizzati)
	Centralina climatica	
	<i>Descrizione sintetica delle funzioni</i>	
	<input type="text"/>	
	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	
	<i>Descrizione sintetica delle funzioni</i>	
	<input type="text"/>	
5.1.c.5	Regolatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari	
	Numero di apparecchi	2
	<i>Descrizione sintetica delle funzioni</i>	
	REGOLAZIONE TEMPERATURA PER SINGOLO AMBIENTE	
	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	2
	<i>Descrizione sintetica delle funzioni</i>	

5.1.c.6 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi)

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo

5.1.d **Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**

(solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo

5.1.e **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi

Descrizione	Tipo	Potenza nominale [W]
	SPLIT	2.00 + 2.50

5.1.f **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

5.1.g **Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali (tipo di trattamento)

5.1.h **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione e caratteristiche principali (Tipologia, conduttività termica, spessore)

--

5.1.i **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

5.2 **Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DIMENSIONATO SECONDO S/50

5.3 **Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

NP

5.4 **Impianti di illuminazione**

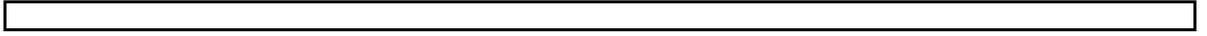
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

ILLUMINAZIONE A LED AD ALTA EFFICIENZA

5.5 **Altri impianti**

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

5.5.2 Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili



6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

<p>Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 	SI / NO
--	---------

6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1	Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti	Verifica valore limite
	- pareti verticali	_____ < 0.8 NO
	- solai	_____ < 0.8 NO

6.a.2 Verifica igrometrica (Vedi allegati alla presente relazione)

6.a.3 Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *specificare per le diverse zone*

6.a.4 Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata _____ m³/h

6.a.5 Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) _____ m³/h

6.a.6 Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) _____ [-]

6.b Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

6.b.1	<p>H'_T: coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789)</p> <p>$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4 comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</p> <p>Verifica $H'_T < H'_{T,L}$</p>	<p>0.467 W/m²K</p> <p>0.580 W/m²K</p>
6.b.2	<p>$A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$</p> <p>($A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$) limite (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</p> <p>Verifica $A_{sol,est} / A_{sup\ utile} < (A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$</p>	<p>0.038 -</p> <p>0.040 -</p>

6.b.3	EP _{H,nd} : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio	25.74 kWh/m ² anno
	EP _{H,nd,limite} : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di Riferimento	39.05 kWh/m ² anno
	Verifica EP _{H,nd} < EP _{H,nd,limite}	
6.b.4	EP _{C,nd} : indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio	35.60 kWh/m ² anno
	EP _{C,nd,limite} indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento	44.37 kWh/m ² anno
	Verifica EP _{C,nd} < EP _{C,nd,limite}	
6.b.5	EP _{gl} = EP _H + EP _W + EP _V + EP _C + EP _L + EP _T : indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale EP _{gl,tot})	78.33 kWh/m ² anno
	EP _{gl,tot,limite} (2015): indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento	118.21 kWh/m ² anno
	Verifica EP _{gl,tot} < EP _{gl,tot,limite} (2015)	
6.b.6	η _H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	0.779 -
	η _{H,limite} efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento	0.618 -
	Verifica η _H > η _{H,limite}	
6.b.7	η _W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria	0.567 -
	η _{W,limite} efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento	0.567 -
	Verifica η _W > η _{W,limite}	
6.b.8	η _C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	2.514 -
	η _{C,limite} efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	1.660 -
	Verifica η _C > η _{C,limite}	

6.c Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

6.c.1	tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	
6.c.2	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.c.3	tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.c.4	Inclinazione e orientamento	
6.c.5	capacità accumulo/scambiatore	
6.c.6	Area del pannello	0.0 m ²
6.c.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0 %
6.c.8	Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	

6.d Impianti fotovoltaici

6.d.1	connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	grid connected
6.d.2	tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro)	Silicio monocristallino
6.d.3	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	totalmente integrato
6.d.4	tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	supporto metallico
6.d.5	Inclinazione e orientamento	30° Sud
6.d.6	Potenza installata	1.50 kW
6.d.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	84.45 %

6.e Consuntivo energia

energia consegnata o fornita (E _{del})	560.57	kWh/anno
energia rinnovabile (EP _{gl,ren})	3296.12	KWh/anno
energia esportata (E _{exp})	462.05	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	2118.91	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot})	4236.42	KWh/anno

6.f Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

- [] Altri eventuali allegati non obbligatori:

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto _____

Iscritto a _____

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005, dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data _____

Timbro e Firma
(del progettista) _____

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	7
Latitudine		37°30'
Longitudine		15°05'
Temperatura esterna	Te [°C]	5.0
Località di riferimento per temperatura esterna		CATANIA
Gradi giorno	[°C•24h]	833
Zona climatica		B
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	1.2
Direzione prevalente del vento		W
Zona vento		2
Località riferimento valori medi mensili		Catania

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
dicembre	3.9	3.9	4.0	4.3	4.8	5.4	5.9	6.5	6.7	7.5	12.3
gennaio	4.2	4.2	4.4	4.8	5.4	6.0	6.6	7.1	7.4	8.3	11.9
febbraio	5.1	5.2	5.7	6.7	7.8	8.8	9.6	10.3	10.7	11.7	10.4
marzo	6.3	6.7	8.1	9.7	11.2	12.2	12.8	12.9	12.9	16.8	11.8

Inizio riscaldamento		01-12
Fine riscaldamento		31-03
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	121
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	8
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni:
(si veda singola struttura finestrata)

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE** : 010101 Area breakTe = 5.0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.06	3.60	3.80	69.2	127
1	0.5	2.52	2.14	3.80	20.5	38

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	N	0.33	15.0	5.06	3.80	15.45	76.70	1.20	92
02	223 S.E	1	N	1.55	15.0	1.80	2.10	3.78	88.06	1.20	106
03	100 P.E	1	W	0.33	15.0	3.60	3.80	13.68	67.92	1.10	75
04	310 P.I	1		1.83	0.0	2.54	3.80	9.65	0.00	1.00	0
05	310 P.I	1		1.83	0.0	2.14	3.80	8.13	0.00	1.00	0
06	310 P.I	1		1.83	0.0	2.52	3.80	9.58	0.00	1.00	0
07	310 P.I	1		1.83	0.0	5.80	3.80	22.04	0.00	1.00	0
08	510 PAV	1	T1	0.37	10.4	3.60	5.06	18.22	70.74	1.00	71
09	510 PAV	1	T1	0.37	12.6	2.14	2.52	5.39	25.39	1.00	25
10	613 SOF	1		0.35	15.0	3.60	5.06	18.22	94.81	1.00	95
11	613 SOF	1		0.35	15.0	2.14	2.52	5.39	28.07	1.00	28
12	707 PTE	1	N	0.14	15.0	7.80	1.00	0.00	16.38	1.20	20
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	165		511 10%		727	80.13	89.7	0.89			

AMBIENTE : 010102 Locale tecnicoTe = 5.0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.64	3.11	3.80	31.2	57

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	N	0.33	15.0	2.76	3.80	10.49	52.07	1.20	62
02	100 P.E	1	E	0.33	15.0	3.11	3.80	11.82	58.68	1.15	67
03	310 P.I	1		1.83	0.0	2.64	3.80	10.03	0.00	1.00	0
04	310 P.I	1		1.83	0.0	3.11	3.80	11.82	0.00	1.00	0
05	510 PAV	1	T1	0.37	11.3	3.11	2.64	8.21	34.78	1.00	35
06	613 SOF	1		0.35	15.0	3.11	2.64	8.21	42.74	1.00	43
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	57		207 10%		286	38.73	31.2	1.24			

AMBIENTE : 010103 Controll roomTe = 5.0
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.64	2.70	3.80	27.1	50

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	E	0.33	15.0	2.70	3.80	6.48	32.17	1.15	37
02	223 S.E	1	E	1.55	15.0	1.80	2.10	3.78	88.06	1.15	101
03	310 P.I	2		1.83	0.0	2.64	3.80	20.06	0.00	1.00	0
04	310 P.I	1		1.83	0.0	2.70	3.80	10.26	0.00	1.00	0
05	510 PAV	1	T1	0.37	9.8	2.70	2.64	7.13	26.03	1.00	26
06	613 SOF	1		0.35	15.0	2.70	2.64	7.13	37.10	1.00	37

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010103 Controll room**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
07	707 PTE	1	E	0.14	15.0	7.80	1.00	0.00	16.38	1.15	19
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	50		220	10%	292	24.52	27.1	0.91			

AMBIENTE : 010104 WC

Te = 5.0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.54	2.14	3.80	20.7	38

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	W	0.33	15.0	2.14	3.80	8.13	40.38	1.10	44
02	310 P.I	2		1.83	0.0	2.54	3.80	19.30	0.00	1.00	0
03	310 P.I	1		1.83	0.0	2.14	3.80	8.13	0.00	1.00	0
04	510 PAV	1	T1	0.37	9.9	2.14	2.54	5.44	20.07	1.00	20
05	613 SOF	1		0.35	15.0	2.14	2.54	5.44	28.29	1.00	28
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	38		93	10%	140	19.00	20.7	0.92			

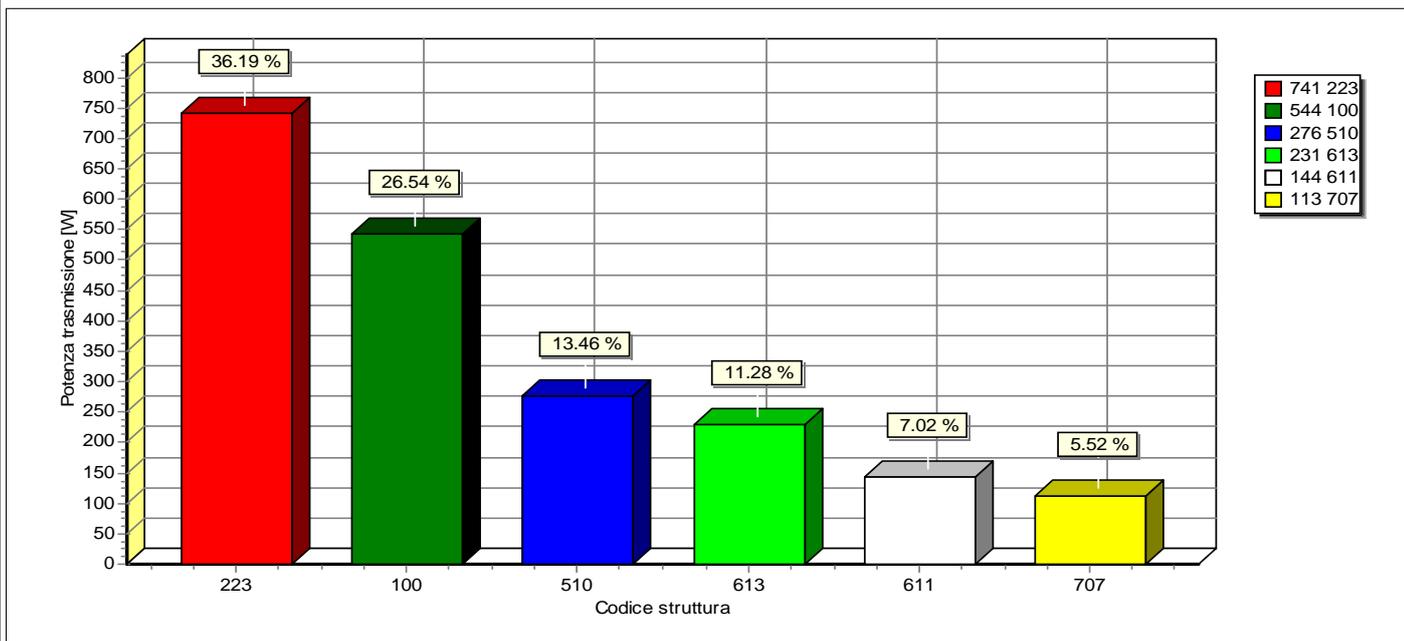
AMBIENTE : 010105 Ufficio Controlli

Te = 5.0
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	7.70	3.16	3.80	92.5	170

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	100 P.E	1	W	0.33	15.0	3.16	3.80	8.44	41.89	1.10	46
02	223 S.E	1	W	1.55	15.0	1.70	2.10	3.57	83.16	1.10	91
03	100 P.E	1	S	0.33	15.0	7.70	3.80	14.35	71.25	1.00	71
04	223 S.E	1	S	1.55	15.0	7.10	2.10	14.91	347.33	1.00	347
05	100 P.E	1	E	0.33	15.0	3.16	3.80	8.44	41.89	1.15	48
06	223 S.E	1	E	1.55	15.0	1.70	2.10	3.57	83.16	1.15	96
07	310 P.I	1		1.83	0.0	7.70	3.80	29.26	0.00	1.00	0
08	510 PAV	1	T1	0.37	10.9	3.16	7.70	24.33	98.79	1.00	99
09	611 SOF	1		0.39	15.0	3.16	7.70	24.33	143.80	1.00	144
10	707 PTE	1	W	0.14	15.0	7.60	1.00	0.00	15.96	1.10	18
11	707 PTE	1	E	0.14	15.0	7.60	1.00	0.00	15.96	1.15	18
12	707 PTE	1	S	0.14	15.0	18.40	1.00	0.00	38.64	1.00	39
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	170		1017	10%	1289	101.94	92.5	1.10			

RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
----	--------	-----------------------	---------------------	------------------------	--------	-----------------------	----------------	---------------------	-------------	-------------

001	100 P.E	0.331	3.017	34.054	0.455	0.029	275.05	231.87	151.1	43.2
-----	---------	-------	-------	--------	-------	-------	--------	--------	-------	------

M1+V5 - Muratura esterna costituita da blocchi cavi prefabbricati, isolamento in EPS e parete ventilata.

002	223 S.E	1.553	0.644	1.06E11	0.020	9.40E-12	20.00	16.80	1.3	1.7
-----	---------	-------	-------	---------	-------	----------	-------	-------	-----	-----

Serramento vetrato in vetro camera bassoemissivo, telaio in alluminio

003	310 P.I	1.832	0.546	8.532	0.230	0.117	194.00	162.96	12.4	12.4
-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------

Parete interna in blocchi cavi di cemento + intonaco

004	510 PAV	0.374	2.674	198.742	0.935	0.005	963.52	831.76	207.0	410.7
-----	---------	-------	-------	---------	-------	-------	--------	--------	-------	-------

Pavimento contro terra su IGLOO

005	611 SOF	0.394	2.540	1537.616	0.486	6.50E-04	537.65	455.99	206.5	115.2
-----	---------	-------	-------	----------	-------	----------	--------	--------	-------	-------

Copertura senza controsoffitto - Pavimento galleggiante.

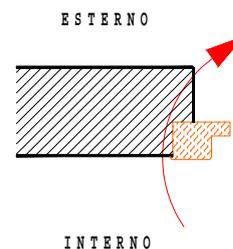
006	613 SOF	0.347	2.885	1471.152	1.096	6.80E-04	541.43	459.29	211.1	157.0
-----	---------	-------	-------	----------	-------	----------	--------	--------	-------	-------

Copertura con controsoffitto in cartongesso - Pavimento galleggiante.

RIEPILOGO PONTI TERMICI UTILIZZATI

707 PTE | 0.14 W/m·K

Ponte termico dovuto al giunto tra parete esterna (U = 0,6 W/m2K) e infisso posto all'interno ; l'isolamento non copre lo stipite.



Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

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

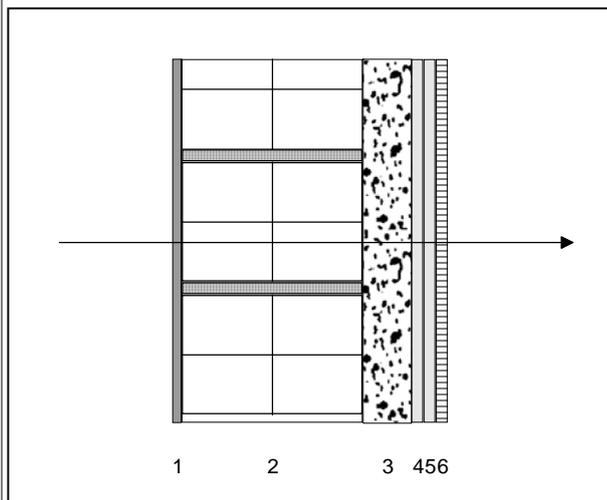
LEGENDA

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

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA M1+V5 - Muratura esterna costituita da blocchi cavi prefabbricati, isolamento in EPS e parete cod 100 P.E ventilata.

Massa [kg/m ²]	275.1	Capacità [kJ/m ² K]	231.9	Type Ashrae	17				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce.		0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
2	Blocchi cavi in conglomerato di cemento vibrocompresso		0.3000	0.792	2.64	700	37.5000	37.5000	0.379
3	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 25 Kg/mc		0.0800	0.039	0.49	25	3.3000	3.3000	2.051
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 20 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0.0200		5.714	1.30	193.0000	193.0000	0.175
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 20 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0.0200		5.714	1.30	193.0000	193.0000	0.175
6	Finitura esterna in gres porcellanato		0.0200		20.000	1800	4000.0000	4000.0000	0.050
SPESSORE TOTALE [m]			0.4550						



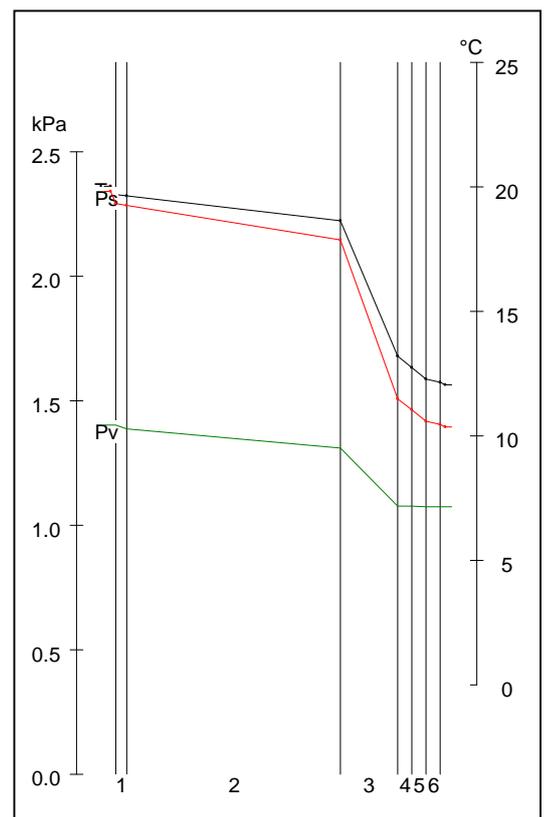
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.331	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	3.017
---	-------	---	-------

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1401	11.9	1074
ESTIVA: agosto	26.5	2074	26.5	2074
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				342
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1120



Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA M1+V5 - Muratura esterna costituita da blocchi cavi prefabbricati, isolamento in EPS e parete cod 100 P.E ventilata.

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce.	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
3	Blocchi cavi in conglomerato di cemento vibrocompresso	0.3000	0.792	840	700	0.192	1.559	0.379
4	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 25 Kg/mc	0.0800	0.039	1250	25	0.185	0.432	2.051
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 20 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.0200		1000	1.30	0.000	0.000	0.175
6	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 20 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0.0200		1000	1.30	0.000	0.000	0.175
7	Finitura esterna in gres porcellanato	0.0200		840	1800	0.085	0.234	0.050
8	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4550						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-41.58	19.74	46.02	10.31	2983.77	3554.74	4641.02	0.42
Z ₁₂	7.03	-8.91	11.35	-3.45	-591.08	-445.73	740.31	-1.19
Z ₂₁	68.91	75.09	101.92	3.16	4374.03	-56550.19	56719.10	-0.71
Z ₂₂	-23.46	-9.07	25.16	-10.59	1344.84	8946.98	9047.49	0.68

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato int.)	4.055	1.755	6.269	0.108
Y22 (ammittenza lato int.)	2.217	4.857	12.221	0.370
Y12 (trasmissione periodica)	0.088	-8.552	0.001	-2.468

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	57	11
C2 (lato esterno)	32	21

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.27	-8.55	0.00	-2.47

Classe prestazionale Sufficiente (III)

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

Progetto:

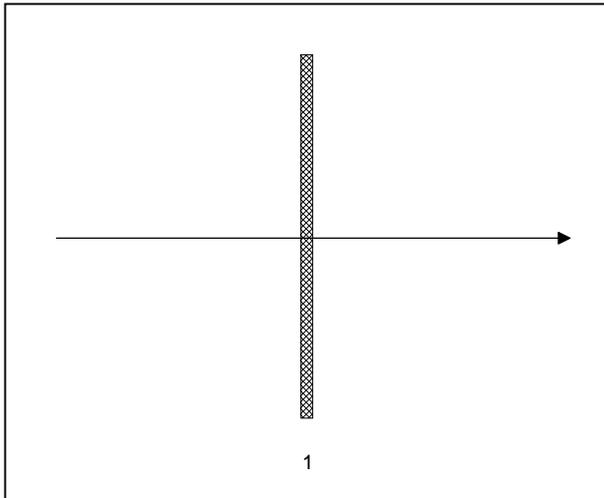
Bicocca - Gate d'accesso

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera bassoemissivo, telaio in alluminio
cod 223 S.E

Massa [kg/m²] 20.0 **Capacità [kJ/m²K]** 16.8

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4-12-4 (U=3,049) telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 12mm	0.0200		2.156	1000	0.0000	0.0000	0.464
SPESSORE TOTALE [m]		0.0200						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.553	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.644

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	1.100	2.300	0.080	1.553
Doppio serramento e/o combinato							

Progetto:

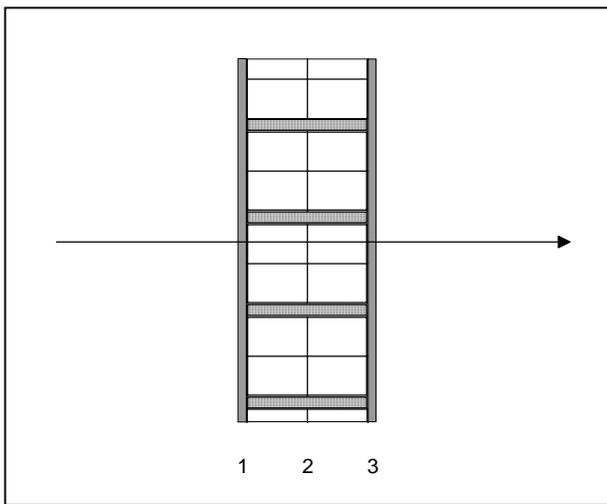
Bicocca - Gate d'accesso

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Parete interna in blocchi cavi di cemento + intonaco
cod 310 P.I

Massa [kg/m²] 194.0 **Capacità [kJ/m²K]** 163.0 **Type Ashrae** 6

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
2	Blocchi cavi in conglomerato di cemento vibrocompresso	0.2000	0.792	3.96	700	37.5000	37.5000	0.253
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.2300						



Conducibilità unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

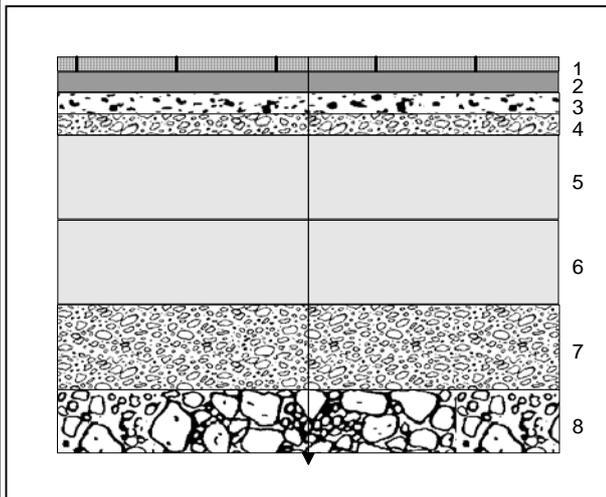
Conducibilità unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.832	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.546
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento contro terra su IGLOO*
cod 510 PAV

Massa [kg/m²]	963.5	Capacità [kJ/m²K]	831.8	Type Ashrae	35						
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R			
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m ² K)	(kg/m ³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m ² K/W)			
1	Piastrelle speciali	0.0350	3.000	85.71	2750	0.9380	0.9380	0.012			
2	Massetto sabbia e cemento	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036			
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0.0500	0.035	0.70	35	0.9400	0.9400	1.429			
4	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2000 per pareti esterne non protette	0.0500	1.280	25.60	2000	2.9000	3.7500	0.039			
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore discendente UNI 6946	0.2000		4.444	1.30	193.0000	193.0000	0.225			
6	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore discendente UNI 6946	0.2000		4.444	1.30	193.0000	193.0000	0.225			
7	Platea in c.a.	0.2000	1.610	8.05	2200	2.6000	2.6800	0.124			
8	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0.1500	0.700	4.67	1500	37.5000	37.5000	0.214			
SPESSORE TOTALE [m]		0.9350									



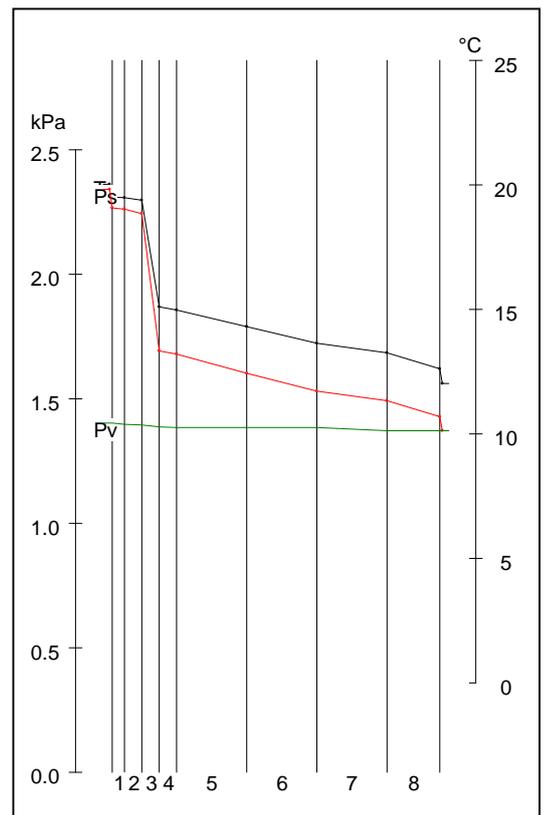
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.374	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2.674
---	-------	---	-------

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1401	11.6	1370
ESTIVA: agosto	18.0	2074	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				120
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1094

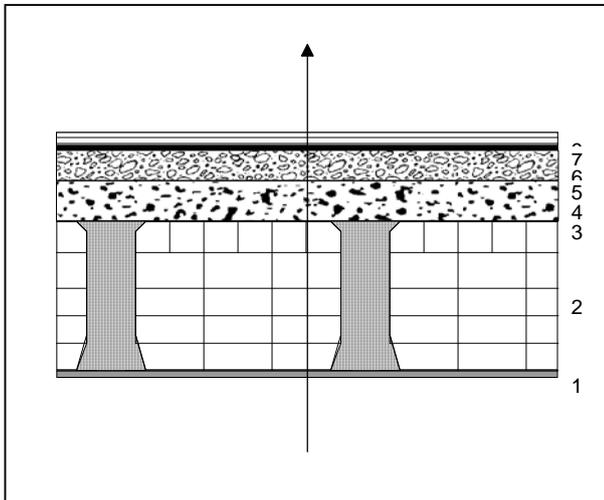


CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura senza controsoffitto - Pavimento galleggiante.
cod 611 SOF

Massa [kg/m²]	537.6	Capacità [kJ/m²K]	456.0	Type Ashrae	40
---------------------------------	-------	-------------------------------------	-------	--------------------	----

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)	
1	Intonaco	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017	
2	Soletta mista da 26 cm. in laterizio +4	0.3000		2.941	1150	31.2500	31.2500	0.340	
3	Barriera al vapore	0.0010	0.170	170.00	950	0.0016	0.0018	0.006	
4	Pannelli in lana di roccia	0.0800	0.044	0.55	40	150.0000	150.0000	1.818	
5	Telo TNT	0.0010	0.170	170.00	950	0.0500	0.0500	0.006	
6	Massetto di pendenza	0.0600	1.200	20.00	1900	7.5000	7.5000	0.050	
7	Guaina bituminosa 4+4	0.0080	0.170	21.25	1200	0.0094	0.0094	0.047	
8	Telo TNT	0.0010	0.170	170.00	950	0.0500	0.0500	0.006	
9	Pavimento galleggiante	0.0200		20.000	1800	4000.0000	4000.0000	0.050	
SPESSORE TOTALE [m]		0.4860							



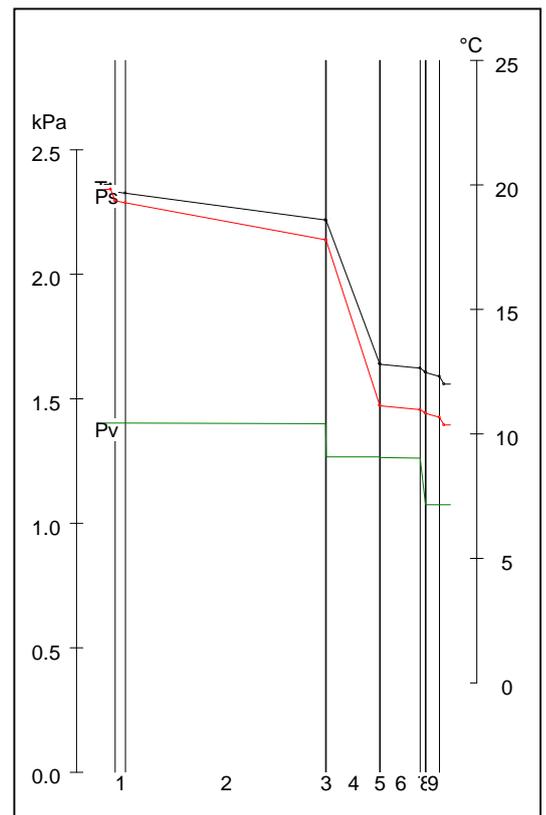
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.394	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2.540
---	-------	---	-------

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1401	11.9	1074
ESTIVA: agosto	26.5	2074	26.5	2074
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				195
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammmissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1124



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 611

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
611	24.3	0.394		010105-09
707	7.6	0.140	<input checked="" type="checkbox"/>	010105-10
707	7.6	0.140	<input checked="" type="checkbox"/>	010105-11
707	18.4	0.140	<input checked="" type="checkbox"/>	010105-12

Um [W/m²K] = 0.587At [m²] = 24

Ht [W/K] = 14.291

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA Copertura senza controsoffitto - Pavimento galleggiante.

cod 611 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Intonaco	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
3	Soletta mista da 26 cm. in laterizio +4	0.3000		840	1150	0.158	1.893	0.340
4	Barriera al vapore	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
5	Pannelli in lana di roccia	0.0800	0.044	840	40	0.190	0.422	1.818
6	Telo TNT	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
7	Massetto di pendenza	0.0600	1.200	840	1900	0.144	0.417	0.050
8	Guaina bituminosa 4+4	0.0080	0.170	920	1200	0.065	0.123	0.047
9	Telo TNT	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
10	Pavimento galleggiante	0.0200		840	1800	0.085	0.234	0.050
11	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
SPESSORE TOTALE [m]		0.4860						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-80.56	-105.28	132.57	-8.49	-135392.45	-64772.91	150088.79	-1.29
Z ₁₂	23.57	12.28	26.58	1.83	18908.81	4123.42	19353.19	0.10
Z ₂₁	66.92	623.40	626.98	5.59	755137.83	690890.00	1023504.83	0.35
Z ₂₂	-65.12	-107.52	125.70	-8.08	-115214.68	-64367.50	131975.74	-1.26

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.988	1.671	7.755	0.111
Y22 (ammettenza lato int.)	4.729	2.086	6.819	0.141
Y12 (trasmissione periodica)	0.038	-13.834	0.000	-12.820

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	69	13	[kJ/(m ² K)]
C2 (lato esterno)	65	12	[kJ/(m ² K)]

	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.10	-13.83	0.00	-12.82

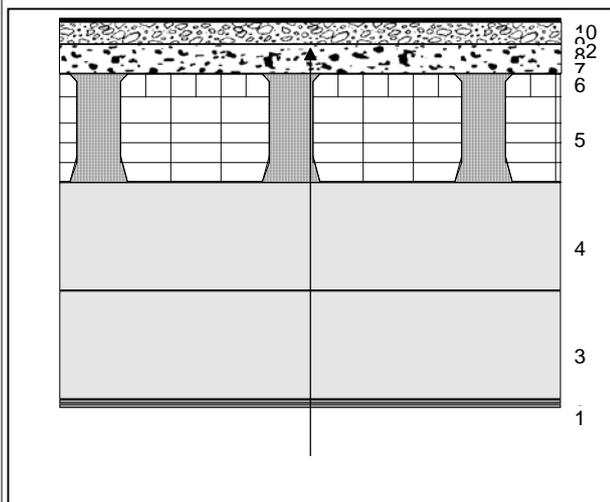
Classe prestazionale

Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura con controsoffitto in cartongesso - Pavimento galleggiante.
cod 613 SOF

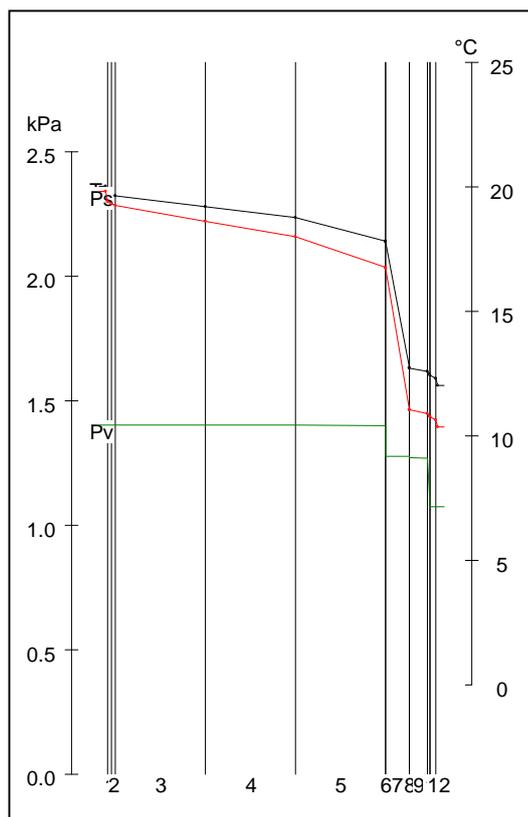
Massa [kg/m ²]	541.4	Capacità [kJ/m ² K]	459.3	Type Ashrae	40			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.600	48.00	1200	17.0000	17.0000	0.021
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		6.250	1.30	193.0000	193.0000	0.160
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		6.250	1.30	193.0000	193.0000	0.160
5	Soletta mista da 26 cm. in laterizio +4	0.3000		2.941	1150	31.2500	31.2500	0.340
6	Barriera al vapore	0.0010	0.170	170.00	950	0.0018	0.0018	0.006
7	Pannelli in lana di roccia	0.0800	0.044	0.55	40	150.0000	150.0000	1.818
8	Telo TNT	0.0010	0.170	170.00	950	0.0500	0.0500	0.006
9	Massetto di pendenza	0.0600	1.200	20.00	1900	7.5000	7.5000	0.050
10	Guaina bituminosa 4+4	0.0080	0.170	21.25	1200	0.0094	0.0094	0.047
11	Telo TNT	0.0010	0.170	170.00	950	0.0500	0.0500	0.006
12	Pavimento galleggiante	0.0200		20.000	1800	4000.0000	4000.0000	0.050
SPESSORE TOTALE [m]		1.0960						



Conduzzanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
Conduzzanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0.100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.347	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2.885

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

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1401	11.9	1074
ESTIVA: agosto	26.5	2074	26.5	2074
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				179
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammisibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1130



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 613

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
613	18.2	0.347		010101-10
613	5.4	0.347		010101-11
707	7.8	0.140	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-12
613	8.2	0.347		010102-06
613	7.1	0.347		010103-06
707	7.8	0.140	<input checked="" type="checkbox"/>	010103-07
613	5.4	0.347		010104-05

Um [W/m²K] = 0.396At [m²] = 44

Ht [W/K] = 17.585

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA Copertura con controsoffitto in cartongesso - Pavimento galleggiante.
cod 613 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.600	840	1200	0.128	0.098	0.021
3	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		1000	1.30	0.017	0.058	0.160
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		1000	1.30	0.067	1.192	0.160
6	Soletta mista da 26 cm. in laterizio +4	0.3000		840	1150	0.158	1.893	0.340
7	Barriera al vapore	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
8	Pannelli in lana di roccia	0.0800	0.044	840	40	0.190	0.422	1.818
9	Telo TNT	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
10	Massetto di pendenza	0.0600	1.200	840	1900	0.144	0.417	0.050
11	Guaina bituminosa 4+4	0.0080	0.170	920	1200	0.065	0.123	0.047
12	Telo TNT	0.0010	0.170	2100	950	0.048	0.021	0.006
13	Pavimento galleggiante	0.0200		840	1800	0.085	0.234	0.050
14	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
SPESSORE TOTALE [m]		1.0960						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-30.21	-157.48	160.35	-6.72	-49346.69	-554594.86	556785.92	-0.79
Z ₁₂	45.88	46.83	65.55	3.04	43955.68	66574.96	79776.73	0.47
Z ₂₁	-264.77	710.65	758.37	7.36	-776742.23	3716607.30	3796906.41	0.85
Z ₂₂	-70.37	-301.94	310.03	-6.87	-154924.31	-521498.16	544023.78	-0.89

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato int.)	2.446	2.237	6.979	0.236
Y22 (ammittenza lato int.)	4.729	2.086	6.819	0.141
Y12 (trasmissione periodica)	0.015	-15.039	0.000	-15.771

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	34	12	[kJ/(m ² K)]
C2 (lato esterno)	65	12	[kJ/(m ² K)]

	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.04	-15.04	0.00	-15.77

Classe prestazionale Ottima (I)

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

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

LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	299	W/m ²
Massa superficiale	M_s		kg/m ²
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m ² K

Parete		M_s	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E 100 verticale		248	0.088	SI
SOF 611 orizzontale		511	0.038	SI
SOF 613 orizzontale		541	0.015	SI

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

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

θ_e	[°C]	temperatura media mensile esterna
φ_e	[%]	umidità relativa media mensile esterna
p_e	[Pa]	pressione di vapore esterna
Δp	[Pa]	incremento di pressione di vapore ($\Delta p = 810 \text{ Pa}$; $\Delta v = 0.0060 \text{ kg/m}^3$ per $\theta_e \leq 0$) [H.4]
p_i	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
θ_{si}^{min}	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
θ_i	[°C]	temperatura interna
f_{Rsi}	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
R_t	[m ² ·K/W]	Resistenza termica totale
R_{si}	[m ² ·K/W]	Resistenza superficiale interna
φ_s	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	θ_e °C	φ_e %	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	θ_{si}^{min} °C	θ_i °C	f_{Rsi} (A)	f_{Rsi} (B)	f_{Rsi} (C)
Dicembre	12.3	71.8	1029	311	1371	1714	15.1	20.0	0.359	-0.086	0.952
Gennaio	11.9	77.0	1074	327	1434	1793	15.8	20.0	0.477	0.052	1.043
Febbraio	10.4	66.5	840	388	1267	1584	13.9	20.0	0.359	0.005	0.829
Marzo	11.8	65.4	906	331	1271	1588	13.9	20.0	0.254	-0.160	0.805

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della θ_{si}^{min} minima accettabile

- A) $\varphi_s \leq 80\%$ in base al rischio di crescita di muffe
- B) $\varphi_s \leq 100\%$ per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C) $\varphi_s \leq 60\%$ per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $\varphi_s \leq 80\%$	B) $\varphi_s \leq 100\%$	C) $\varphi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Gennaio	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.477	0.052	> 1
$\theta_{si}^{min} =$	15.78	12.34	> 20.0

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

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

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R_{si}	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	R_t	θ_{si}	Verifica
100 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.478	3.14	19.36	Ok
100 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.670	3.24	19.13	Ok
100 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	0.861	3.34	18.91	Ok
223 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.137	0.43	17.58	Ok
510 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	3.19	19.34	Ok
510 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	3.29	19.11	Ok
611 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.478	2.69	19.25	Ok
611 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.670	2.79	18.99	Ok
613 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.478	3.04	19.33	Ok
613 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	0.670	3.14	19.10	Ok

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 100 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	11.9	1074	77.0	327	1401	59.9	20.0
Febbraio	10.4	840	66.5	388	1228	52.5	20.0
Marzo	11.8	906	65.4	331	1237	52.9	20.0
Aprile	15.4	1346	76.8	186	1532	74.2	18.0
Maggio	18.8	1566	72.1	48	1614	74.3	18.8
Giugno	23.4	1778	61.7	0	1778	61.7	23.4
Luglio	25.8	1896	57.0	0	1896	57.0	25.8
Agosto	26.5	2074	59.8	0	2074	59.8	26.5
Settembre	22.9	1784	63.8	0	1784	63.8	22.9
Ottobre	19.8	1783	77.1	7	1790	77.4	19.8
Novembre	15.1	1272	74.0	198	1470	71.2	18.0
Dicembre	12.3	1029	71.8	311	1340	57.3	20.0

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

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 510 PAV verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	11.6	1370	100.0	327	1401	59.9	20.0
Febbraio	11.6	1370	100.0	388	1228	52.5	20.0
Marzo	11.6	1370	100.0	331	1237	52.9	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	186	1532	74.2	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	48	1614	78.2	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	0	1778	86.1	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	0	1896	91.8	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	0	2074	100.0	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	0	1784	86.4	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	7	1790	86.7	18.0
Novembre	18.0	1032	50.0	198	1470	71.2	18.0
Dicembre	11.6	1370	100.0	311	1340	57.3	20.0

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

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 611 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	11.9	1074	77.0	327	1401	59.9	20.0
Febbraio	10.4	840	66.5	388	1228	52.5	20.0
Marzo	11.8	906	65.4	331	1237	52.9	20.0
Aprile	15.4	1346	76.8	186	1532	74.2	18.0
Maggio	18.8	1566	72.1	48	1614	74.3	18.8
Giugno	23.4	1778	61.7	0	1778	61.7	23.4
Luglio	25.8	1896	57.0	0	1896	57.0	25.8
Agosto	26.5	2074	59.8	0	2074	59.8	26.5
Settembre	22.9	1784	63.8	0	1784	63.8	22.9
Ottobre	19.8	1783	77.1	7	1790	77.4	19.8
Novembre	15.1	1272	74.0	198	1470	71.2	18.0
Dicembre	12.3	1029	71.8	311	1340	57.3	20.0

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

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 613 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	θ_e °C	p_e Pa	φ_e %	Δp Pa	p_i Pa	φ_i %	θ_i °C
Gennaio	11.9	1074	77.0	327	1401	59.9	20.0
Febbraio	10.4	840	66.5	388	1228	52.5	20.0
Marzo	11.8	906	65.4	331	1237	52.9	20.0
Aprile	15.4	1346	76.8	186	1532	74.2	18.0
Maggio	18.8	1566	72.1	48	1614	74.3	18.8
Giugno	23.4	1778	61.7	0	1778	61.7	23.4
Luglio	25.8	1896	57.0	0	1896	57.0	25.8
Agosto	26.5	2074	59.8	0	2074	59.8	26.5
Settembre	22.9	1784	63.8	0	1784	63.8	22.9
Ottobre	19.8	1783	77.1	7	1790	77.4	19.8
Novembre	15.1	1272	74.0	198	1470	71.2	18.0
Dicembre	12.3	1029	71.8	311	1340	57.3	20.0

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

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI GLOBALI

CONTESTO

Contesto: Periferia

Applica a tutte le superfici esterne il fattore di riduzione Fh

Tipo mappatura tra unità immobiliari e subalterni:

- Il lavoro è costituito da una unica unità immobiliare

VARIE

Rendimento del sistema elettrico e fattore di emissione CO2 input

Rendimento del sistema elettrico in input

[-]

0.413

fattore di emissione CO2 in input

$\phi_{\epsilon\mu}$

[kgCO2/kWh]

0.4332

Opzione UNI 6946-A (Calcolo Rse): Valore prospetto 1: Rse=0.04 [m²K/W]

AI FINI DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA:

L'energia elettrica utilizzata dai generatori per la produzione diretta di energia termica per effetto Joule è compensabile con la produzione del fotovoltaico (o Altro)

FABBISOGNO ELETTRICO SERVIZIO VENTILAZIONE:

Assegna il fabbisogno del periodo invernale al servizio di riscaldamento

CAPACITA' TERMICA

Calcolo con strati liminari - UNI 13786

Determinazione capacità termica mediante prospetto 16 - UNITS 11300-1

Intonaco: malta

Isolamento: assente/esterno

Pareti esterne: qualsiasi

Pavimenti: piastrelle

Numero piani: 1

Capacità termica areica

[kJ/m²K]

165

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

Sub1 ZT1 - IMPOSTAZIONI

DATI GEOMETRICI

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m ³]	261.1
Volume netto riscaldato		[m ³]	162.3
Area lorda di pavimento		[m ²]	68.7
Area netta di pavimento		[m ²]	54.1
Area totale dell'involucro		[m ²]	240.9
Altezza media di piano		[m]	3.00

APPORTI INTERNI

Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m²]

Apporti interni	Φ_{int}	[W/m ²]	0.00
-----------------	--------------	---------------------	------

LOCALI ADIACENTI (TF)

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	20.0
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

PORTATA VENTILAZIONE

Tipo ventilazione: Naturale

Caratteristiche dell'impianto: Bilanciato

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 : $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$

n		[1/h]	0.50
$q_{ve,0}$		[m ³ /s]	0.023
$q_{ve,0}$		[m ³ /h]	81.1

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 : $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.60
$q_{ve,mn}$		[m ³ /s]	0.014

Formula 8 : $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

b_{ve}		[-]	1.00
H_{ve}		[W/K]	16.56

Portata di ventilazione effettiva

$Q_{ve,mn}$ = portata di ventilazione in condizioni di riferimento (36)

Formula 8 : $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$

bve		[-]	1.00
-----	--	-----	------

continua...

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A

[g/h]

325

MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza

Sistema di contabilizzazione presente

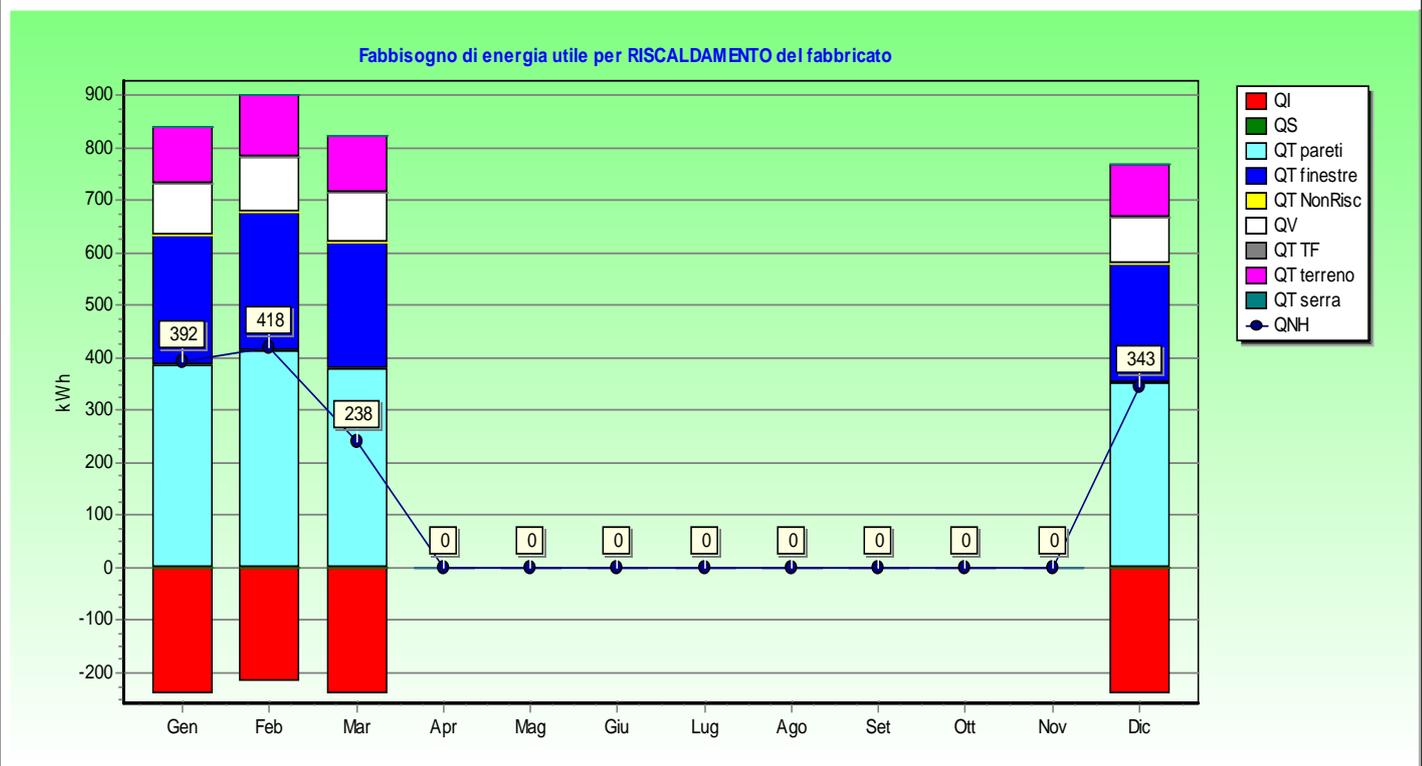
REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RISCALDAMENTO)

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	1387	1485	1357	0	0	0	1265	5494
QT finestre	890	953	870	0	0	0	811	3524
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	398	426	389	0	0	0	363	1577
Qt extra flusso	312	347	398	0	0	0	353	1410
QT totale	2781	2951	2629	0	0	0	2596	10957
QV ventilazione	351	376	344	0	0	0	320	1391
QL	3133	3327	2972	0	0	0	2916	12348
QI apporti interni	869	785	869	0	0	0	869	3393
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	1066	1305	1685	0	0	0	1018	5073
Rapporto apporti/dispersioni	0.552	0.550	0.730	0.000	0.000	0.000	0.580	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.995	0.996	0.975	0.000	0.000	0.000	0.994	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	1411	1506	859	0	0	0	1237	5012

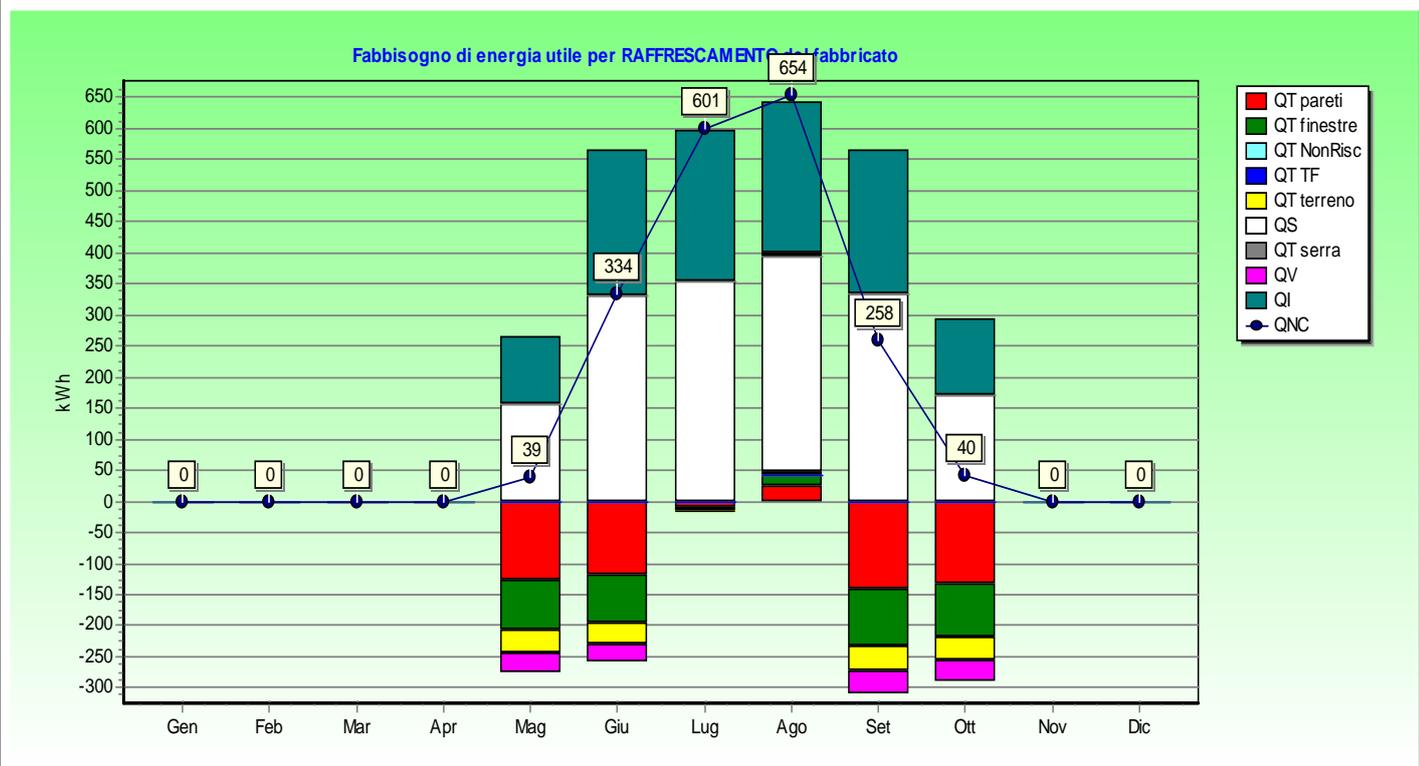
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	11.7	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.5	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	100.8	h
Apporti interni	3.6	kWh/m³
Apporti solari	5.4	kWh/m³
Fabbisogno netto	5.3	kWh/m³
Volume lordo	261.1	m³



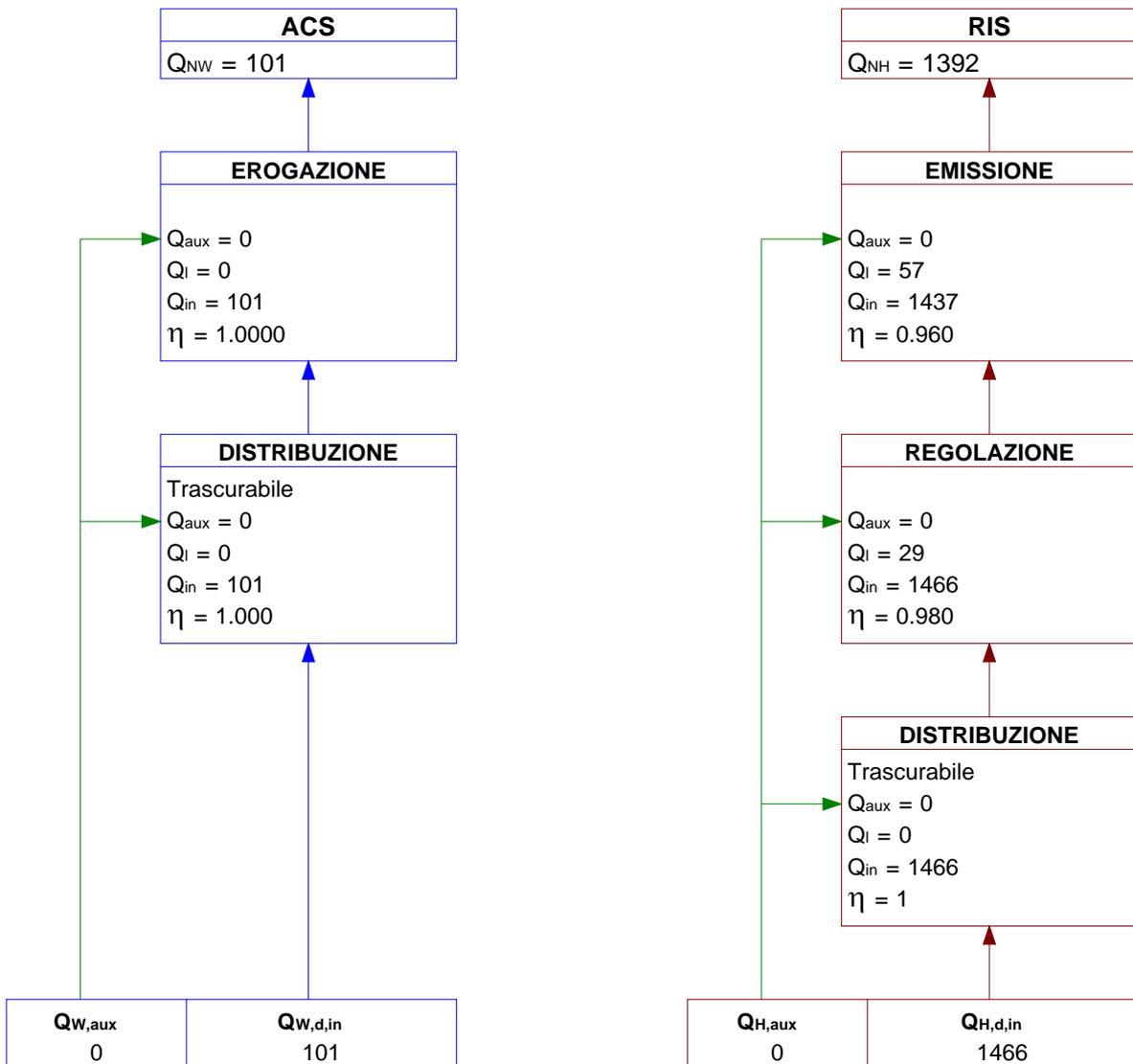
Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RAFFRESCAMENTO)

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	456	429	31	-89	512	479	0	0	1818
QT finestre	0	0	0	0	292	275	20	-57	328	307	0	0	1166
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	131	123	9	-25	147	137	0	0	522
Qt extra f	0	0	0	0	152	412	477	465	395	160	0	0	2061
QT totale	0	0	0	0	801	721	-27	-214	990	915	0	0	3185
QV	0	0	0	0	115	109	8	-22	130	121	0	0	460
QL	0	0	0	0	916	830	-19	-237	1120	1036	0	0	3646
QI	0	0	0	0	393	841	869	869	841	449	0	0	4262
Qs	0	0	0	0	794	1707	1840	1756	1591	781	0	0	6086
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	1.044	2.447	** ***	-8.942	1.821	1.024	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.892	0.999	1.000	1.000	0.993	0.884	0.000	0.000	
Qn,c	0	0	0	0	140	1201	2163	2354	928	145	0	0	6932

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	3.4	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	0.5	kWh/m³
Costante di tempo	100.8	h
Apporti interni	4.5	kWh/m³
Apporti solari	6.5	kWh/m³
Apporti solari opaco	2.5	kWh/m³
Fabbisogno netto	7.4	kWh/m³
Volume lordo	261.1	m³



SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1



Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Sub1 ZT1

FABBISOGNO ACS

Edifici non residenziali - Tipo:

Area utile totale A [m²] 54.1

Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza :

Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Valori convenzionali di occupazione

SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione η_e [-] 1.000

Potenza elettrica ausiliari W_{aux} [kW] 0.000

Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente:

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di emissione	η_e	[-]	0.960
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	3.0
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Tipo di regolazione: Per singolo ambiente + climatica

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

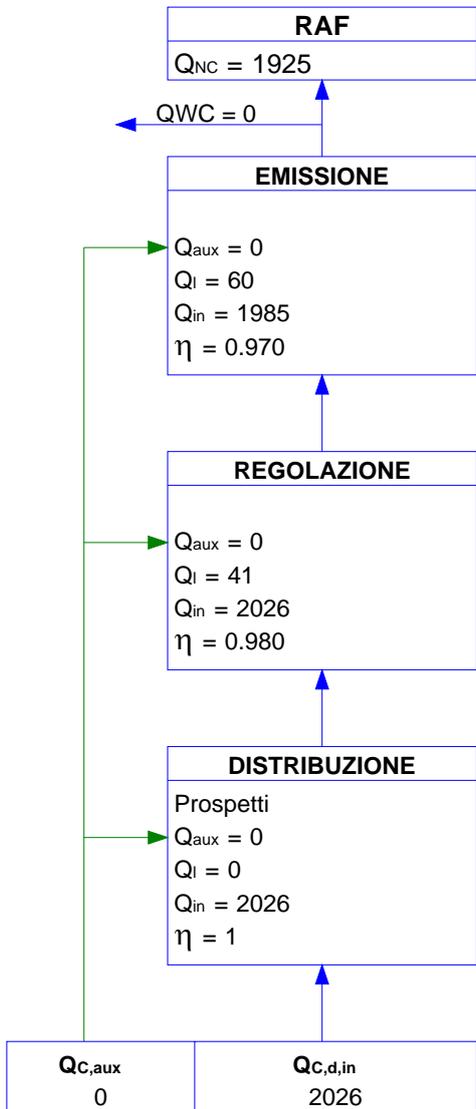
Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	0.980
---------------------------	-------------	-----	-------

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1 RAFFRESCAMENTO



Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi spilt, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di emissione

η_e

[-]

0.970

Potenza elettrica ausiliari

W_{aux}

[kW]

0.000

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione

η

[-]

0.980

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Impianto autonomo a piano intermedio

Applica fattore di correzione al rendimento :

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione

η_d

[-]

0.990

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

W_{aux}

[kW]

0.000

ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

Legenda:

E_{zone}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
E_{dH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
η_{dH}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
E_{sH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
η_{sH}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
E_{gaH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
E_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
E'_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
E''_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
η_{gH}	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
Q_{EH}	[kWh]	energia primaria elettrica

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni correnti nel cantinato in vista

Applica fattore di correzione al rendimento :

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione

η_d

[-]

0.964

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

W_{aux}

[kW]

0.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1

Tipo generatore: PDC

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2

Tipo generatore: Nessuno

SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE

Disattivo

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1

Pompa di calore

Descrizione: Samsung AJ040TXJ2KG/EU

Potenza termica nominale	P _n	[kW]	3.1
COP - GUE		[-]	3.65

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Aria

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

PRESTAZIONI

Temperature di mandata: 20

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	20			
-7	3.250			
2	3.600			
7	3.800			
12	4.200			

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	20			
-7	1.10			
2	1.20			
7	1.30			
12	1.40			

FATTORE CORRETTIVO

Valori dichiarati secondo la norma EN 14825

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.300
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

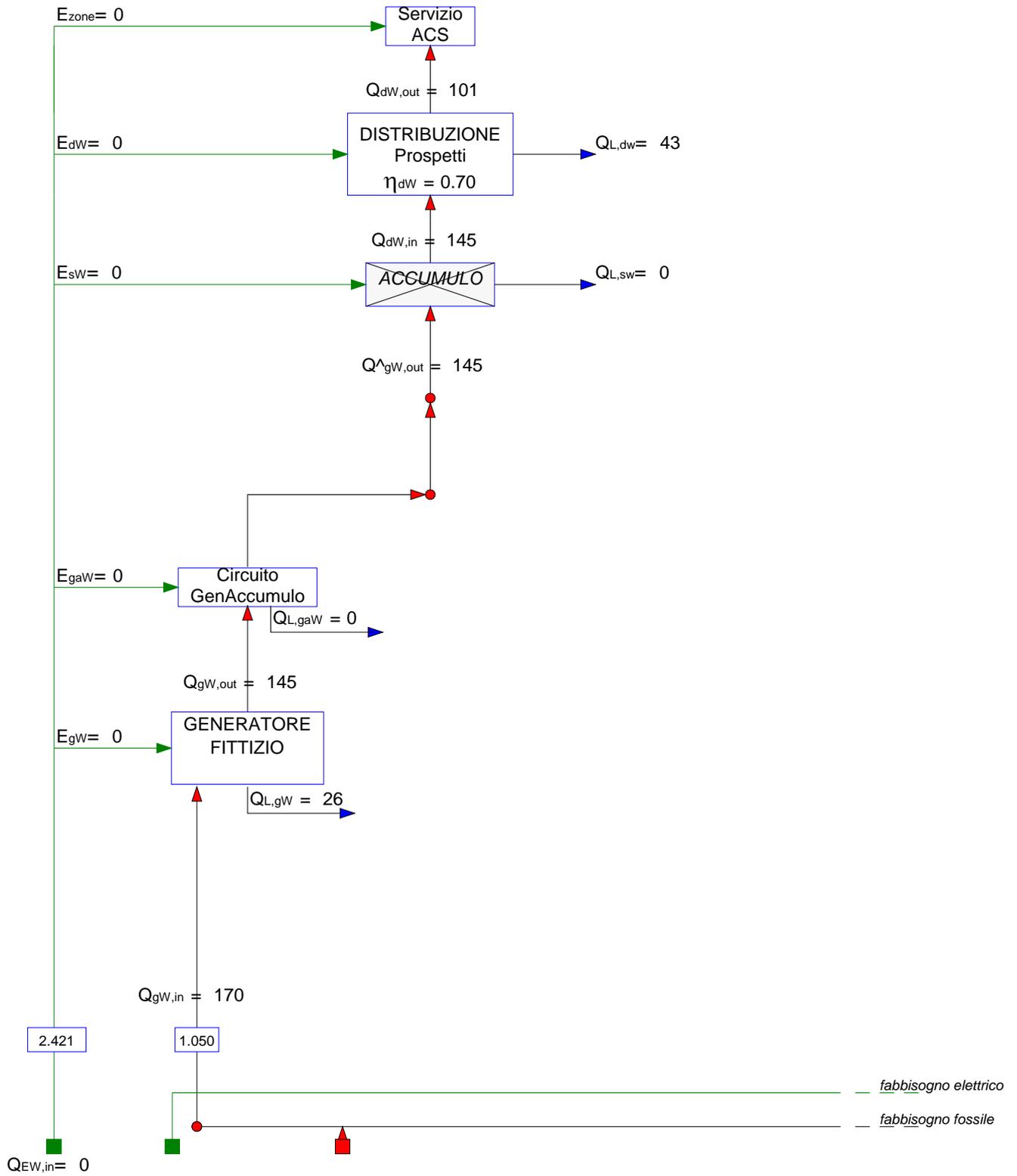
Esiste integrazione incorporata

VETTORE ENERGETICO

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS - CENTRALE TERMICA 1



ENERGIA PRIMARIA ACS**Legenda:**

E_{zone}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
E_{dW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
η_{dW}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
E_{sW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
η_{sW}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
Q_{rke}	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
E_{gW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
E'_{gW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
Q_{STw}	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
Q_{STh}	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
Q_{EW}	[kWh]	energia primaria elettrica
Q_{PW}	[kWh]	energia primaria fossile
Q_{EPw}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.700
-----------------------------	----------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

SOLARE TERMICO

Assente

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di apparecchio - Versione: Generatore a gas ad accumulo - nil

Rendimento definito dall'utente :

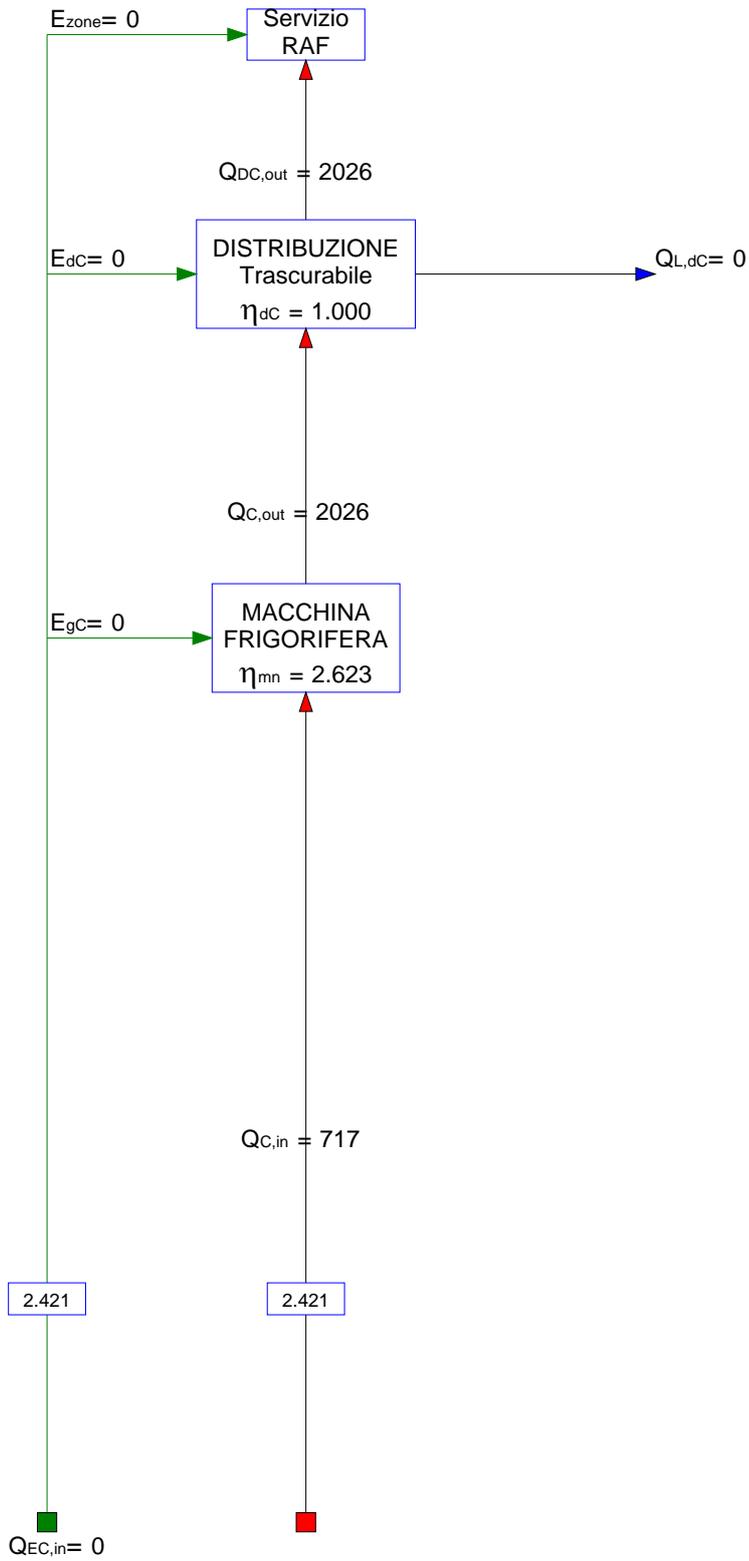
Rendimento di generazione	η_g	[-]	0.850
---------------------------	----------	-----	-------

Potenza nominale	P_n	[kW]	99999.000
------------------	-------	------	-----------

Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

Tipo di combustibile: Gas naturale

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 1



Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Tipo generatore: Macchina frigorifera

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO

Potenza nominale della macchina frigorifera	P _n	[kW]	2.5
Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria"(raffreddate ad aria)			
Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico			
Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari			
Potenza degli ausiliari elettrici	W _{aux,el}	[kW]	0.000

PRESTAZIONI

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	3.330	3.330	3.330	3.330	3.130	2.830	2.430	1.670	0.870	0.470
Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore										<input type="checkbox"/>
Coefficiente Eta1 definito dal costruttore										<input type="checkbox"/>

FATTORI CORRETTIVI

Coefficiente di correzione Eta2 presente	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocità del ventilatore: Media	
Coefficiente di correzione Eta3 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta4 presente	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di correzione Eta5 presente	<input type="checkbox"/>

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	11.9	10.4	12.1	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.6
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

VETTORE ENERGETICO

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica			
Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

CONTRIBUTO SOLARE TERMICO

Solare termico: ASSENTE

Progetto:

Bicocca - Gate d'accesso

CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO

Impianto solare Fotovoltaico presente :	<input checked="" type="checkbox"/>												
Descrizione :													
Totalmente integrato													
Tipo di modulo fotovoltaico :	Silicio monocristallino												
Ventilazione :	Non considerata												
Inclinazione / Orientamento :	30° Sud												
Superficie captante :											[m ²]	10.0	
Fattore potenza di picco definita dall'utente :	<input type="checkbox"/>												
Fattore potenza di picco :											[kW/m ²]	0.150	
Fattori di soleggiamento	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Fs	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Potenza elettrica degli ausiliari :											[kW]	0.000	

CONTRIBUTO EOLICO-IDROELETTRICO

Impianto presente :	<input type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------

DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE

Calcolo secondo indicazioni metodologiche per l'applicazione dei requisiti della DGR 1366/2011 in materia di FER del 1 Giugno 2013 Rev 3 - Raccomandazione CTI 14 Feb 2013

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas			179			179		179
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	454			84	407	945	183	761
Totali	454		179	84	407	A= 1124	B= 183	940

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	339			682	1097	2119	2119	
Solare								
Pompa di calore	994					994	994	
Cogenerazione								
Altro								
Totali	1333			682	1097	D= 3113	E= 3113	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

77.8 %

Energia primaria globale da FER $Q_{P,ren,gl,an}$

3296 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale $Q_{P,nren,gl,an}$

940 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF QR_{W+H+C}

77.6 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS $Q_{P,ren,W,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS $Q_{P,nren,W,an}$

179 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

79.5 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale $Q_{P,ren,H,an}$

1421 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale $Q_{P,nren,H,an}$

366 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

91.2 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva $Q_{P,ren,C,an}$

698 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva $Q_{P,nren,C,an}$

68 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione $Q_{P,ren,V,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione $Q_{P,nren,V,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

78.2 %

Energia primaria da FER per illuminazione $Q_{P,ren,L,an}$

1176 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione $Q_{P,nren,L,an}$

328 kWh/anno

DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE

Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	2509 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	2119 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	390 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	84.4 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1	2.89
---------	------

VERIFICA RISPETTO REQUISITI Allegato 3 Dlgs n°28 - 3 marzo 2011

%obbligo	%	50.0	Note Obbligo copertura:
%effettiva	%	77.6	= QR_{W+H+C}
Pobbligo	kW	1.36	Note Potenza obbligo:
Peffettiva	kW	1.50	

$$EP_{tot} \leq EP_{tot,lim} \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{effettiva}}{P_{effettiva}} + \frac{\%_{obbligo}}{P_{obbligo}}}{4} \right]$$

$$EP_{tot} = 17.4 \leq 55.7 = EP_{tot,lim,punto8}$$

Requisito non richiesto

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO (valori da Gennaio a Giugno) (kWh/anno) - Parte 1**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,prod,ren,FV	120	159	242	228	281	277
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	120	159	242	228	281	277
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,H	132	131	124	0	0	0
Qel,used,H,FV	65	91	124	0	0	0
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	65	91	124	0	0	0
Qel,in,C	0	0	0	0	25	123
Qel,used,C,FV	0	0	0	0	25	123
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	0	0	0	0	25	123
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	112	98	106	102	105	101
Qel,used,L,FV	55	68	106	102	105	101
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	55	68	106	102	105	101
Qel,del,gross,W	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,H	67	40	0	0	0	0
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	57	30	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	123	71	0	0	0	0

Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO (valori da Luglio a Dicembre) (kWh/anno) - Parte 1**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,prod,ren,FV	307	289	230	195	144	109	2581
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	307	289	230	195	144	109	2581
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,H	0	0	0	0	0	141	527
Qel,used,H,FV	0	0	0	0	0	60	339
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	0	0	0	0	0	60	339
Qel,in,C	209	229	103	28	0	0	717
Qel,used,C,FV	205	198	103	28	0	0	682
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	205	198	103	28	0	0	682
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	104	105	103	108	107	113	1265
Qel,used,L,FV	102	91	103	108	107	48	1097
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	102	91	103	108	107	48	1097
Qel,del,gross,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,H	0	0	0	0	0	81	188
Qel,del,gross,C	4	30	0	0	0	0	35
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	2	14	0	0	0	65	168
Qel,del,gross,gl	7	44	0	0	0	145	390

Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO (valori da Gennaio a Giugno) (kWh/anno) - Parte 2**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,surplus,FV	0	0	12	126	152	53
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	12	126	152	53
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	12	126	152	53
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	12	126	152	53
Qel,del,net,W	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,H	67	40	0	0	0	0
Qel,del,net,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	57	30	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	123	71	0	0	0	0
QP,el,W	0	0	0	0	0	0
QP,el,H	161	98	0	0	0	0
QP,el,C	0	0	0	0	0	0
QP,el,V	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	137	73	0	0	0	0
QP,el,gl	299	171	0	0	0	0

Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO (valori da Luglio a Dicembre) (kWh/anno) - Parte 2**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,surplus,FV	0	0	25	59	37	0	462
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	25	59	37	0	462
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	25	59	37	0	462
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	25	59	37	0	462
Qel,del,net,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,H	0	0	0	0	0	81	188
Qel,del,net,C	4	30	0	0	0	0	35
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	2	14	0	0	0	65	168
Qel,del,net,gl	7	44	0	0	0	145	390
QP,el,W	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,H	0	0	0	0	0	195	454
QP,el,C	11	73	0	0	0	0	84
QP,el,V	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	5	34	0	0	0	157	407
QP,el,gl	16	107	0	0	0	352	945

Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

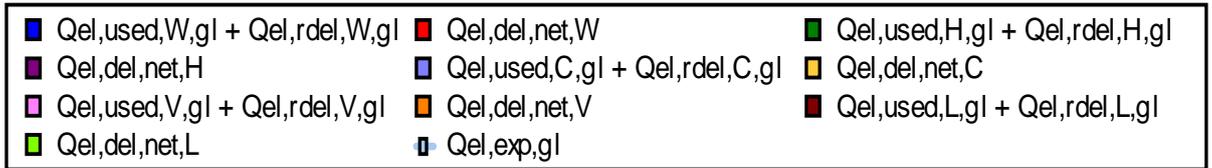
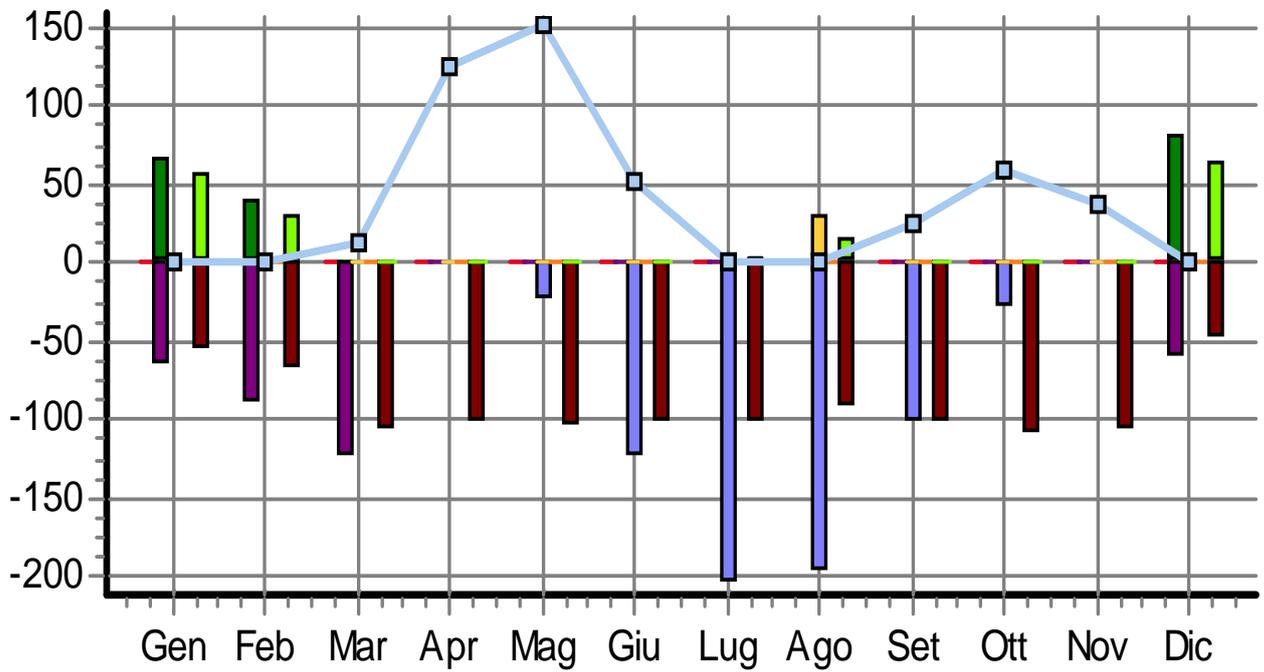
FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

GRAFICO RIEPILOGATIVO DELL'ENERGIA ELETTRICA COMPENSATA E RICHIESTA (kWh/anno)



IMPOSTAZIONI AMBIENTI - ILLUMINAZIONE**ZNR 1**

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]		350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]		0.820
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

AMB 010101

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]		350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]		0.820
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

AMB 010102

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]		350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]		0.820
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

continua...

AMB 010103			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010104			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010105			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010106			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>

continua...

AMB 010107			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010108			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010109			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010110			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>

continua...

AMB 010111			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010112			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010113			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010114			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>

continua...

AMB 010115			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010116			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010117			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>
AMB 010118			
Impostazioni ambiente illuminazione input			<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato			<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:			
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce			
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)			<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led			
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto			<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820
Vetrata doppia pelle			<input type="checkbox"/>
Sala riunioni			<input type="checkbox"/>

continua...

AMB 010119

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]		350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]		0.820
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

AMB 010120

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input checked="" type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Con sensori di presenza - Accensione/spegnimento automatico senza variatore di luce				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]		350.0
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]		0.820
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 1

Descrizione Zona	A [m ²]	V [m ³]	Wel,ill [W]	Td [h]	Tn [h]	Fc [-]	Foc [-]	FA [-]	Fo [-]
ZNR 1	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010101	17,83	89,71	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010102	6,44	31,20	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010103	5,39	27,09	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010104	4,12	20,66	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010105	20,30	92,46	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010106	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010107	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010108	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010109	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010110	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010111	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010112	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010113	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010114	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010115	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010116	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010117	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010118	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010119	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00
AMB 010120	0,00	0,00	0,00	2250	250	0,90	0,90	0,10	1,00

DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 2

Descrizione Zona	Dc [%]	D [%]	FDS [-]	FDC [-]	Fd [-]	Qa [kWh]	Qp [kWh]	Qill [kWh]
ZNR 1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010101	4,97	2,48	0,80	0,30	0,76	314,26	106,99	421,25
AMB 010102	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	144,91	38,64	183,55
AMB 010103	14,74	7,35	0,91	0,40	0,64	81,67	32,37	114,04
AMB 010104	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	92,78	24,74	117,52
AMB 010105	19,81	9,87	0,91	0,40	0,64	307,28	121,78	429,05
AMB 010106	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010107	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010108	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010109	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010110	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010111	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010112	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010113	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010114	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010115	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010116	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010117	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010118	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010119	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
AMB 010120	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qill Mensile	112	98	106	102	105	101	104	105	103	108	107	113
Qill Totale	1265											