AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI ASILO AZIENDALE E SCUOLA MATERNA nel complesso di via Filippo Re - via Filippo Re - Bologna

PROPRIETA' EDIFICIO
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

COD. EDIFICIO	CUP	TICKET N.
NUOVA REALIZZAZIONE	J39H12000630001	23110

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E LOGISTICA
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
arch. CRISTINA TARTARI

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO	arch. MARIA PANDOLFO
COLLABORATORE PROGETTO ARCHITETTONICO	geom. ALESSANDRO CARAPIA
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI	per. ind. ROBERTO RICCI
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI	per. ind. UBER DEMOLA
PROGETTO OPERE STRUTTURALI	ing. TIZIANO CARLI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	ing.TIZIANO CARLI
DIREZIONE LAVORI	arch. MARIA PANDOLFO

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE: PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☐ ESECUTIVO ☒ AS-BUILT ☐

OGGETTO TAVOLA	SCALA	TAVOLA N°
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI	———	IM-D02
	DATA GIUGNO 2019	
	REV. / DATA	

CALCOLO PANNELLO A PAVIMENTO

PIANO	COD. LOCALE	DESTINAZIONE	DISPRSIONI (W)	POTENZA ESTIVA TOTALE (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE (Watt)	POTENZA ESTIVA TOTALE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA TOTALE RESIDUA (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE RESIDUA (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE RESIDUA (Watt)	AREA LOCALE	AREA ATTIVA LOCALE	N. CIRCUITI	PASSO	POTENZA INV. IMMESSA RELATIVA AL PASSO	POTENZA EST. IMMESSA RELATIVA AL PASSO	POTENZA INVERNALE EMESSA (Watt)	POTENZA ESTIVA EMESSA (Watt)	RESIDUO POTENZA INVERNALE EMESSA (Watt)	RESIDUO POTENZA ESTIVA EMESSA (Watt)	PORTATA ACQUA INV. (l/h)	PORTATA ACQUA EST. (l/h)
PIANO TERRA																								
COLLETTORE CPR-01																								
PT	XX	SEZIONE 1 A	2 522	4 640	3 615	1 025	5 050	4 062	988	-410	-447	37	47,00	42,30	8	P5	80	40	3 384	1 692	-862	-2 139	434	485
PT	XX	DEPOSITO	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,28	4,75	1	P5	80	40	380	190	-60	-190	55	54
PT	XX	WC A	810	837	676	161	750	597	153	87	79	8	47,00	42,30	3	P5	80	40	3 384	1 692	-2 574	-1 613	139	485
TOTALE COLLETTORE CPR-01			***3 652***	***5 477***	***4 291***	***1 186***	***5 800***	***4 659***	***1 141***	***-323***	***-368***	***45***	***99,28***	***89,35***	***12***				***7 148***	***3 574***	***-3 496***	***-3 942***	***628***	***1 024***
COLLETTORE CPR-02																								
PT	XX	ATTIVITA' SPECIALISTICA	2 212	3 911	3 387	524	2 936	2 326	610	975	1 061	-86	47,00	42,30	7	P5	80	40	3 384	1 692	-1 172	-631	380	485
PT	XX	CONNETTIVO*1	724	671	529	142	0	0	0	671	529	142	13,25	11,93	2	1-P5+1P10	80	40	954	477	-230	52	125	137
TOTALE COLLETTORE CPR-02			***2 936***	***4 582***	***3 916***	***666***	***2 936***	***2 326***	***610***	***1 646***	***1 590***	***56***	***60,25***	***54,23***	***9***				***4 338***	***2 169***	***-1 402***	***-579***	***505***	***622***
COLLETTORE CPR-03A																								
PT	XX	INGRESSO*1	873	1 915	1 829	86	0	0	0	1 915	1 829	86	10,76	9,68	2	P5	80	40	775	387	98	1 442	150	111
PT	XX	ACCOGLIENZA COMUNE*1	617	1 012	803	209	0	0	0	1 012	803	209	25,66	23,09	6	P5	80	40	1 848	924	-1 231	-121	106	265
TOTALE COLLETTORE CPR-03A			***1 490***	***2 927***	***2 632***	***295***	***0***	***0***	***0***	***2 927***	***2 632***	***295***	***36,42***	***32,78***	***8***				***2 622***	***1 311***	***-1 132***	***1 321***	***256***	***376***
COLLETTORE CPR-03B																								
PT	XX	AREA COMUNE*1	1 494	2 986	2 673	313	0	0	0	2 986	2 673	313	47,77	42,99	6	P5	80	40	3 439	1 720	-1 945	953	257	493
TOTALE COLLETTORE CPR-03B			***1 494***	***2 986***	***2 673***	***313***	***0***	***0***	***0***	***2 986***	***2 673***	***313***	***47,77***	***42,99***	***6***				***3 439***	***1 720***	***-1 945***	***953***	***257***	***493***
COLLETTORE CPR-04																								
PT	XX	CORRIDOIO*1	706	1 915	1 829	86	0	0	0	1 915	1 829	86	14,12	12,71	2	P10	80	30	1 017	381	-311	1 448	121	109
PT	XX	RIPOSO	3 148	4 759	4 237	522	4 177	3 532	645	582	705	-123	59,30	53,37	10	8-P5/2-P10	80	40	4 270	2 135	-1 122	-1 430	541	612
TOTALE COLLETTORE CPR-04			***3 854***	***6 674***	***6 066***	***608***	***4 177***	***3 532***	***645***	***2 497***	***2 534***	***-37***	***73,42***	***66,08***	***12***				***5 286***	***2 516***	***-1 432***	***18***	***663***	***721***
COLLETTORE CPR-05																								
PT	XX	SEZIONE 2 B	2 645	4 626	3 597	1 029	5 005	4 062	943	-379	-465	86	47,00	42,30	9	P5	80	40	3 384	1 692	-739	-2 157	455	485
PT	XX	WC A	829	627	480	147	699	566	133	-72	-86	14	47,00	42,30	3	P5	80	40	3 384	1 692	-2 555	-1 778	143	485
TOTALE COLLETTORE CPR-05			***3 474***	***5 253***	***4 077***	***1 176***	***5 704***	***4 628***	***1 076***	***-451***	***-551***	***100***	***94,00***	***84,60***	***12***				***6 768***	***3 384***	***-3 294***	***-3 935***	***597***	***970***
COLLETTORE CPR-06																								
PT	XX	AMMINISTRAZIONE*1	693	1 527	1 394	133	0	0	0	1 527	1 394	133	15,33	13,80	3	P5	80	30	1 104	414	-411	980	119	119
PT	XX	COORIDOIO*1	716	1 300	1 106	194	0	0	0	1 300	1 106	194	15,33	13,80	2	8-P5/2-P10	80	30	1 104	414	-388	692	123	119
PT	XX	SP. M	322	556	430	126	1 257	960	297	-701	-530	-171	11,71	10,54	3	P5	80	40	843	422	-521	-952	55	121
PT	XX	SP. F	322	556	430	126	1 257	960	297	-701	-530	-171	11,71	10,54	3	P5	80	40	843	422	-521	-952	55	121
TOTALE COLLETTORE CPR-06			***2 053***	***3 939***	***3 360***	***579***	***2 514***	***1 920***	***594***	***1 425***	***1 440***	***-15***	***54,08***	***48,67***	***11***				***3 894***	***1 671***	***-1 841***	***-231***	***353***	***479***
COLLETTORE CPR-07																								
PT	XX	SALA LETTURA	2 713	3 616	2 861	755	3 903	3 138	765	-287	-277	-10	41,00	36,90	8	P5	80	40	2 952	1 476	-239	-1 753	467	423
PT	XX	COORIDOIO*1	659	614	456	158	0	0	0	614	456	158	20,04	18,04	2	P10	80	30	1 443	541	-784	-85	113	155
TOTALE COLLETTORE CPR-07			***3 372***	***4 230***	***3 317***	***913***	***3 903***	***3 138***	***765***	***327***	***179***	***148***	***61,04***	***54,94***	***10***				***4 395***	***2 017***	***-1 023***	***-1 838***	***580***	***578***
COLLETTORE CPR-08																								
PT	XX	CONNETTIVO*1	722	1 308	1 112	196	0	0	0	1 308	1 112	196	8,00	7,20	2	P5	80	30	576	216	146	896	124	62
PT	XX	CONNETTIVO*1	684	540	403	137	0	0	0	540	403	137	20,00	18,00	2	P10	80	30	1 440	540	-756	-137	118	155
PT	XX	UFFICIO*1	685	1 524	1 390	134	0	0	0	1 524	1 390	134	15,23	13,71	3	P5	80	30	1 097	411	-412	979	118	118
PT	XX	LOCALE LAVANDERIA	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00	3,60	1	P5	80	40	288	144	-182	-144	18	41
PT	XX	PULITO	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00	3,60	1	P5	80	40	288	144	-182	-144	18	41
PT	XX	WCH	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,20	3,78	1	P5	80	40	302	151	-196	-151	18	43
TOTALE COLLETTORE CPR-08			***2 409***	***3 372***	***2 905***	***467***	***0***	***0***	***0***	***3 372***	***2 905***	***467***	***55,43***	***49,89***	***10***				***3 991***	***1 606***	***-1 582***	***1 299***	***414***	***460***
COLLETTORE CPR-09																								
PT	XX	PSICOMOTRICITA'	3 545	5 995	4 718	1 277	5 740	4 616	1 124	255	102	153	59,00	53,10	12	P5	80	40	4 248	2 124	-703	-2 022	610	609
TOTALE COLLETTORE CPR-09			***3 545***	***5 995***	***4 718***	***1 277***	***5 740***	***4 616***	***1 124***	***255***	***102***	***153***	***59,00***	***53,10***	***12***				***4 248***	***2 124***	***-703***	***-2 022***	***610***	***609***

PIANO	COD. LOCALE	DESTINAZIONE	DISPRSIONI (W)	POTENZA ESTIVA TOTALE (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE (Watt)	POTENZA ESTIVA TOTALE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE ARIA (Watt)	POTENZA ESTIVA TOTALE RESIDUA (Watt)	POTENZA ESTIVA SENSIBILE RESIDUA (Watt)	POTENZA ESTIVA LATENTE RESIDUA (Watt)	AREA LOCALE	AREA ATTIVA LOCALE	N. CIRCUITI	PASSO	POTENZA INV. IMMESSA RELATIVA AL PASSO	POTENZA EST. IMMESSA RELATIVA AL PASSO	POTENZA INVERNALE EMESSA (Watt)	POTENZA ESTIVA EMESSA (Watt)	RESIDUO POTENZA INVERNALE EMESSA (Watt)	RESIDUO POTENZA ESTIVA EMESSA (Watt)	PORTATA ACQUA INV. (l/h)	PORTATA ACQUA EST. (l/h)
COLLETTORE CPR-10																								
PT	XX	SEZIONE 1 C	2 569	4 674	3 643	1 031	5 050	4 062	988	-376	-419	43	47,00	42,30	8	P5	80	40	3 384	1 692	-815	-2 111	442	485
PT	XX	DEPOSITO	343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,28	4,75	1	P5	80	40	380	190	-37	-190	59	54
PT	XX	WC C	978	600	521	79	780	628	152	-180	-107	-73	47,00	42,30	3	P5	80	40	3 384	1 692	-2 406	-1 799	168	485
TOTALE COLLETTORE CPR-10			***3 890***	***5 274***	***4 164***	***1 110***	***5 830***	***4 690***	***1 140***	***-556***	***-526***	***-30***	***99,28***	***89,35***	***12***				***7 148***	***3 574***	***-3 258***	***-4 100***	***669***	***1 024***
COLLETTORE CPR-11																								
PT	XX	INGRESSO*1	873	1 916	1 830	86	0	0	0	1 916	1 830	86	10,76	9,68	2	P5	80	30	775	291	98	1 539	150	83
PT	XX	ACCOGLIENZA*1	617	1 012	802	210	0	0	0	1 012	802	210	25,66	23,09	5	P10	80	30	1 848	693	-1 231	109	106	199
PT	XX	AREA COMUNE*1	506	1 001	896	105	0	0	0	1 001	896	105	15,14	13,63	3	P5	80	30	1 090	409	-584	487	87	117
TOTALE COLLETTORE CPR-11			***1 996***	***3 929***	***3 528***	***401***	***0***	***0***	***0***	***3 929***	***3 528***	***401***	***51,56***	***46,40***	***10***				***3 712***	***1 392***	***-1 717***	***2 136***	***343***	***399***
COLLETTORE CPR-12																								
PT	XX	CONNETTIVO*1	1 517	3 002	2 688	314	0	0	0	3 002	2 688	314	32,63	29,37	6	P5	80	30	2 349	881	-832	1 807	261	253
TOTALE COLLETTORE CPR-12			***1 517***	***3 002***	***2 688***	***314***	***0***	***0***	***0***	***3 002***	***2 688***	***314***	***32,63***	***29,37***	***6***				***2 349***	***881***	***-832***	***1 807***	***261***	***253***
COLLETTORE CPR-13																								
PT	XX	SEZIONE 1 D	2 645	4 626	3 597	1 029	4 592	3 693	899	34	-96	130	47,00	42,30	8	P5	80	40	3 384	1 692	-739	-1 788	455	485
PT	XX	DEPOSITO	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,28	4,75	1	P5	80	40	380	190	-90	-190	50	54
PT	XX	WC D	765	1 038	979	59	815	628	187	223	351	-128	47,00	42,30	3	P5	80	40	3 384	1 692	-2 619	-1 341	132	485
TOTALE COLLETTORE CPR-13			***3 700***	***5 664***	***4 576***	***1 088***	***5 407***	***4 321***	***1 086***	***257***	***255***	***2***	***99,28***	***89,35***	***12***				***7 148***	***3 574***	***-3 448***	***-3 319***	***636***	***1 024***
COLLETTORE CPR-14																								
PT	XX	ATELIER	2 645	3 116	2 558	558	3 214	2 585	629	-98	-27	-71	38,80	34,92	6	P5	80	40	2 794	1 397	-149	-1 424	455	400
PT	XX	CONNETTIVO*1	878	890	734	156	0	0	0	890	734	156	13,25	11,93	2	1-P5/1-P10	80	30	954	358	-76	376	151	103
TOTALE COLLETTORE CPR-14			***3 523***	***4 006***	***3 292***	***714***	***3 214***	***2 585***	***629***	***792***	***707***	***85***	***52,05***	***46,85***	***8***				***3 748***	***1 755***	***-225***	***-1 048***	***606***	***503***

*1 integrazione con ventilconvettore

ASILO UNIBO-PORTATA ARIA									
PIANO	***NOME LOCALE***	***PORTATA ARIA MANDATA (m^3/h)***	***PORTATA ARIA RIPRESA (m^3/h)***	***AREA LOCALE (m)***	***ALTEZZA LOCALE (m)***	***VOLUME LOCALE (m^3)***	***PORTATA ARIA MINIMA***	***CALCOLO RICAMBIO ARIA***	***RICAMBIO ARIA MINIMO***
PIANO TERRA	DEPOSITO A	50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0
PIANO TERRA	WC (A)		120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0
PIANO TERRA	SEZIONE 1 (A)	1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0
PIANO TERRA	ZONA DEPOSITO	180	180	10,91	5,45	59,46	178	3,0	3,0
PIANO TERRA	ATTIVITA' SPECIALI	450	450	25,83	5,45	140,77	422	3,2	3,0
PIANO TERRA	CORRIDOIO	500	500	69,37	2,7	187,30	468	2,7	2,5
PIANO TERRA	ACCOGLIENZA	200	200	25,66	2,7	69,28	173	2,9	2,5
PIANO TERRA	DEPOSITO B	50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0
PIANO TERRA	WC (B)		120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0
PIANO TERRA	SEZIONE 2 (B)	1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0
PIANO TERRA	RIPOSO ATTIVITA' LIBERE	1000	1000	59,30	5,45	323,19	970	3,1	3,0
PIANO TERRA	AMMINISTRAZIONE	100	100	15,33	2,7	41,39	83	2,4	2,0
PIANO TERRA	SPOGLIATOIO M	260	300	11,71	2,7	31,62	253	9,5	8,0
PIANO TERRA	SPOGLIATOIO F	260	300	11,71	2,7	31,62	253	9,5	8,0
PIANO TERRA	CONNETTIVO	600	600	95,47	2,7	257,77	516	2,3	2,0
PIANO TERRA	SALA RIUNIONI	500	500	15,33	5,45	83,55	251	6,0	3,0
PIANO TERRA	PSICOMOTRICITA'	1200	1200	43,00	5,45	234,35	703	5,1	3,0
PIANO TERRA	WC		100	4,20	2,7	11,34	91	8,8	8,0
PIANO TERRA	PULITA		100	4,10	2,7	11,07	89	9,0	8,0
PIANO TERRA	LAVANDERIA		100	3,90	2,7	10,53	84	9,5	8,0
PIANO TERRA	UFFICIO	100		15,30	2,7	41,31	83	0,0	2,0
PIANO TERRA	DEPOSITO C	50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0
PIANO TERRA	WC (C)		120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0
PIANO TERRA	SEZIONE 1 (C)	1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0
PIANO TERRA	AREA COMUNE	250	250	25,66	3	76,98	231	3,2	3,0
PIANO TERRA	ACCOGLIENZA	600	600	61,18	3	183,54	551	3,3	3,0
PIANO TERRA	DEPOSITO D	50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0
PIANO TERRA	WC (D)		120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0
PIANO TERRA	SEZIONE 2 (D)	1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0
PIANO TERRA	ATELIER	700	700	38,80	5,45	211,46	634	3,3	3,0
TOTALE		***12180***	***11940***	***796,28***					

RICAMBI ARIA DA UNI 10339/95

ASILO UNIBO-SUDDIVISIONE LOCALI PER UTA

PIANO	NOME LOCALE	Pressione locale (Neutra-Depressione-Sovrappressione)	PORTATA ARIA MANDATA (m^3/h)	PORTATA ARIA RIPRESA (m^3/h)	AREA LOCALE (m)	ALTEZZA LOCALE (m)	VOLUME LOCALE (m^3)	RICAMBIO ARIA	CALCOLO RICAMBIO ARIA	RICAMBIO ARIA MINIMO		
UTA 01												
PIANO TERRA	DEPOSITO A		50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0		
PIANO TERRA	WC (A)			200	12,60	3,1	39,06	117	5,1	3,0		
PIANO TERRA	SEZIONE 1 (A)		1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0		
PIANO TERRA	ZONA DEPOSITO		180	180	10,91	5,45	59,46	178	3,0	3,0		
PIANO TERRA	ATTIVITA' SPECIALI		450	450	25,83	5,45	140,77	422	3,2	3,0		
	TOTALE		***1950***	***1900***	***101,62***						1950	1900
UTA 02												
PIANO TERRA	CORRIDOIO		500	500	69,37	2,7	187,30	468	2,7	2,5		
PIANO TERRA	ACCOGLIENZA		200	200	25,66	2,7	69,28	173	2,9	2,5		
	TOTALE		***700***	***700***	***95,03***						700	700
UTA 03												
PIANO TERRA	DEPOSITO B		50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0		
PIANO TERRA	WC (B)			200	12,60	3,1	39,06	117	5,1	3,0		
PIANO TERRA	SEZIONE 2 (B)		1270	1070	47,00	5,6	263,20	790	4,1	3,0		
	TOTALE		***1320***	***1320***	***64,88***						1320	1320
UTA 04												
PIANO TERRA	DEPOSITO C		50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0		
PIANO TERRA	WC (C)			120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0		
PIANO TERRA	SEZIONE 1 (C)		1270	680	47,00	5,6	263,20	790	2,6	3,0		
	TOTALE		***1320***	***850***	***64,88***						1320	850
UTA 05												
PIANO TERRA	DEPOSITO D		50	50	5,28	3,1	16,37	33	3,1	2,0		
PIANO TERRA	WC (D)			120	12,60	3,1	39,06	117	3,1	3,0		
PIANO TERRA	SEZIONE 2 (D)		1270	1020	47,00	5,6	263,20	790	3,9	3,0		
PIANO TERRA	ATELIER		700	700	38,80	5,45	211,46	634	3,3	3,0		
	TOTALE		***2020***	***1890***	***103,68***						2020	1890
UTA 06												
PIANO TERRA	AREA COMUNE		250	250	25,66	3	76,98	231	3,2	3,0		
PIANO TERRA	ACCOGLIENZA		600	600	61,18	3	183,54	551	3,3	3,0		
	TOTALE		***850***	***850***	***86,84***						850	850
UTA 07												
PIANO TERRA	RIPOSO ATTIVITA' LIBERE		1000	1000	59,30	5,45	323,19	970	3,1	3,0		
PIANO TERRA	AMMINISTRAZIONE		100	100	15,33	2,7	41,39	83	2,4	2,0		
PIANO TERRA	SPOGLIATOIO M		260	300	11,71	2,7	31,62	253	9,5	8,0		
PIANO TERRA	SPOGLIATOIO F		260	300	11,71	2,7	31,62	253	9,5	8,0		
PIANO TERRA	CONNETTIVO		600	600	95,47	2,7	257,77	516	2,3	2,0		
PIANO TERRA	SALA RIUNIONI		500	500	15,33	5,45	83,55	251	6,0	3,0		
PIANO TERRA	PSICOMOTRICITA'		1200	1200	43,00	5,45	234,35	703	5,1	3,0		
PIANO TERRA	WC			100	4,20	2,7	11,34	91	8,8	8,0		
PIANO TERRA	PULITA			100	4,10	2,7	11,07	89	9,0	8,0		

PIANO TERRA	LAVANDERIA			100	3,90	2,7	10,53	84	9,5	8,0		
PIANO TERRA	UFFICIO		100		15,30	2,7	41,31	83	0,0	2,0		
TOTALE			***4020***	***4300***	***27,50***						4020	4300
											12180	11810

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

Conforme alla Deliberazione Giunta Regionale del 20/07/2015, N. 967, aggiornata dalla Deliberazione Giunta Regionale del 03/11/2016, N. 1715

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

☒	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	☐ Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio ☐ RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m³	☐ Connesso funzionalmente al volume pre-esistente
			☐ Costituisce una nuova unità immobiliare
		☐ Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	☐ Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti
		☐ Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	☐ Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

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

Nuovo asilo da realizzare nel comparto Filippo Re

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	BOLOGNA	
Provincia	BOLOGNA	
Progetto per la realizzazione di	Nuovo asilo	
Edificio pubblico	☒Sì	☐No
Edificio ad uso pubblico	☒Sì	☐No
	☐ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04	
Sito in	comparto Filippo Re	

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

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:
Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°		Del:
Variante Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°		Del:

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 categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	ASILO			
Classificazione	E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

2.2.SOGGETTI COINVOLTI

Committente(i)	
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Per. Ind. Ricci Roberto	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Per. Ind. Ricci Roberto	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Per. Ind. Uber Demola	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Per. Ind. Uber Demola	
-Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	

2.3.FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

[X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare

[X] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento

[X] Dati relativi agli impianti termici

[ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

[ ] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti

[X] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale

[X] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

[ ] Altro: .....

2.4.EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

☐Sì	☒No

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1.PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2259
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-5
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	33

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

Climatizzazione	U.M.	Invernale	Estiva
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	[m³]	6 958,93	6 958,93
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	[m²]	3 601,23	3 601,23
Rapporto S/V	[m⁻¹]	0,52	
Superficie utile energetica dell'edificio	[m²]	933,80	933,80
Valore di progetto della temperatura interna	[°C]	20,00	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	[%]	65,00	50,00

3.3.DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

3.4.INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1.COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'_T)		Verificata
	Valore di progetto [W/(m²K)]	Valore limite [W/(m²K)]	
ASILO	0,281	0,550	**SI**

(*) N.A. (non applicabile)

4.2.TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Non sono presenti elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

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

(Requisito All.2 Sezione A.2)

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
COP01-COPERTURA	ASILO		0,65	

(*) N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste)	☐SI'	☐NO(*)
Descrizione: *Sul coperto verrà installata guaina isolate al alta riflettanza solare tipo POLIGLASS mapeplan*		

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

5.2.PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

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

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

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

5.2.2.Fattore solare (g) del vetro

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

Valore del fattore solare $g_{gl,sh}$ per componenti finestrati				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Fattore di trasmissione solare (g_{gl+sh})		
		Valore	Limite	Verificata
FE01– Est	ASILO	0,21	0,35	**SI**
FE01– Sud	ASILO	0,18	0,35	**SI**
PFE01– Sud	ASILO	0,18	0,35	**SI**
FE01– Ovest	ASILO	0,21	0,35	**SI**
PFE01– Est	ASILO	0,21	0,35	**SI**

(*) N.A. (non applicabile)

5.3.CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica			
Descrizione	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}$ / $A_{sup\ utile}$)		Verificata
	Valore di progetto	Valore limite	
ASILO	0,023	0,040	**SI**

(*) N.A. (non applicabile)

5.4.PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Vedi allegati alla presente relazione

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

$EP_{H,nd}$: Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	116,357	VALORE LIMITE	118,389	VERIFICATA	SI
$EP_{C,nd}$: Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	8,353	VALORE LIMITE	10,369	VERIFICATA	SI
$EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot}$: Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	59,115	VALORE LIMITE	70,356	VERIFICATA	SI
η_H: Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,896	VALORE LIMITE	0,748	VERIFICATA	SI
η_W: Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	0,760	VALORE LIMITE	0,667	VERIFICATA	SI
η_C: Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	2,003	VALORE LIMITE	1,597	VERIFICATA	SI

(*) N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

☐ **NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

☒ **E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

☒ (Se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessaria al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento presenti

☐ È allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

☐ SI ☒ NO

Se sì indicare il protocollo ..... e i fattori di conversione .....

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore: 150 kW .....

☐ (nel caso di impianti alimentati da cogenerazione) il fattore di conversione di energia termica prodotta da cogenerazione è pari a: .....

Descrizione opere edili ed impiantistiche

L'asilo sarà collegata alla rete di teleriscaldamento di Hera, ad oggi non si conosce il fattore di conversione.

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.

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

8.1.ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☒ SI

☐ NO

Tipo di contabilizzazione:

☐ Metodo diretto

☐ Metodo indiretto

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

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

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

8.2.DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

Specifiche UNI EN 15232 (**)	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)		
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	A	B	☐N.A.(*)	☒SI'	☐NO

(*) N.A. (non applicabile)

(**) Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

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

8.3.CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

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

CONTROLLO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO

Controllo emissione con controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione effettuato tramite sistema DAIKIN

Controllo temperatura nella rete di distribuzione effettuato in automatico tramite sistema DAIKIN in funzione dei carichi interni

Controllo compressore ad inverter (in sostituzione alla pompa di circolazione)

Controllo emissione effettuato da sonde di presenza sistema integrate nelle unità interne DAIKIN

CONTROLLO ACQUA CALDA SNAITARIA

Controllo della T nel serbatoio in automatico dal sistema DAIKIN

CONTROLLO VENTILAZIONE MECCANICA
Controllo della mandata in funzione della presenza, all'accensione di una unità interna si farà partire l'unità di ventilazione
Controllo ventilatore di mandata con inverter
Controllo sbrinamento scambiatore di calore di tipo automatico
Freecoolin notturno
Controllo della temperatura di mandata in funzione del carico ambiente
Controllo punto di rugiada

CONTROLLO ILLUMINAZIONE
Controllo presenza di tipo automatico
Controllo illuminamento in funzione della luce esterna con funzionamento automatico

CONTROLLO SCHERMATURE SOLARI
Controllo motorizzato sistema di oscuramento

CONTROLLO IMPIANTI
Sistema di supervisione degli impianti con gestione allarmi e guasti.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito(*):

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

(*) Il requisito si applica esclusivamente:
a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;
b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1.DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto
l decreto regionale al punto B.7.1.5.b ritiene soddisfatto il requisito delle fonti rinnovabili per energia termica e acqua calda sanitaria se l'impianto è collegato ad una rete di teleriscaldamento che garantisca l'intero fabbisogno di energia termica. In particolare l'edificio verrà alimentato dalla rete di teleriscaldamento di HERA collegata alla centrale di Berti Pichat.
Si riporta l'articolo del decreto
"mediante il collegamento ad una rete di teleriscaldamento, che copra l'intero fabbisogno di calore
per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria;"
Essendo la rete di Hera in costruzione non è possibile reperire i dati da inserire per il collegamento e pertanto i valori di riferimento sono stati presi quella previsti dalla UNI11300

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

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	5 874,36	KWh	Si
B – Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	5 874,36	KWh	l decreto regionale al punto B.7.1.5.b ritiene soddisfatto il requisito delle fonti rinnovabili per energia termica e acqua calda sanitaria se l'impianto è collegato ad una rete di teleriscaldamento che garantisca l'intero fabbisogno di energia termica. In particolare l'edificio verrà alimentato dalla rete di teleriscaldamento di HERA collegata alla centrale di Berti Pichat. Si riporta l'articolo del decreto "mediante il collegamento ad una rete di teleriscaldamento, che copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria;"
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	100,00	%	

(*) N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto

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

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	30 768,61	KWh	Si
B – Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	43 988,80	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	69,94	%	

(*) N.A. (non applicabile)

Il consumo da fonte rinnovabile è stato considerato in quota a parte del 55% su Eph + Epw in quanto collegati a rete di teleriscaldamento

☐ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto Joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☐ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

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

(Allegato 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto

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

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

(Allegato 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

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

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

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

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

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)		Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verificata	ERES(*) (kWh/anno)
					No	

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

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

9.2.DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto
Impianto fotovoltaico sul coperto dell'edificio con 24 kWp

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

DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verifica
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	24,45	23,91	Si

(*) N.A. (non applicabile)

9.2.2.Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All.2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto

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

9.2.3.DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITA' TECNICA

(Allegato 2 Sezione B.7.3)

DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento [%]	69,94	55,00	Si
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	24,45	23,91	**Si**
Indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio [kWh/(m² anno)]	59,12	60,64	**Si**

(*) N.A. (non applicabile)

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10.PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)
Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici.

10.1.DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

(Requisiti All.2 Sez.A.1)

10.1.1.Chiusure opache verticali

- Valore di trasmittanza termica
  Non sono presenti componenti verticali opachi oggetto di verifica.

10.1.2.Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

- Valore di trasmittanza termica
  Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

10.1.3.Chiusure opache orizzontali inferiori

- Valore di trasmittanza termica
  Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

10.1.4.Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

Chiusure tecniche trasparenti				
		TRASMITTANZA [W/(m² K)]		
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Valore	Limite	Verificata

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale $g_{gl.sh}$ per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.a) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl.sh}$ (–) edif. di progetto	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale $g_{gl.sh}$ (–) edif. di riferimento
FE01- Est	ASILO	0,21	0,35
FE01- Sud	ASILO	0,18	0,35
PFE01- Sud	ASILO	0,18	0,35
FE01- Ovest	ASILO	0,21	0,35
PFE01- Est	ASILO	0,21	0,35

10.2.PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

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

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

10.2.1.PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,99	0,95	0,80	0,81	0,81	0,70	**SI**
Distribuzione aeraulica							**N.A.**
Distribuzione mista							**N.A.**

(*) N.A. (non applicabile)

10.2.2.EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verificata
	H	C	W	En. elettrica in situ	H	C	W	En. elettrica in situ	
TLR HERA-ASILO	1,000		1,000		0,970		1,000		**SI**
CSZ		2,371				2,500			**NO**

10.2.3.FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

10.2.4.FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata:	Dati di progetto (E_{ve})		Edificio di riferimento (E_{ve})		Verifica
		Wh/m³		Wh/m³	
CTA 01		363,11		8,17	**NO**

(*) N.A. (non applicabile)

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

10.2.5.ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

11.DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1.DESCRIZIONE IMPIANTO (Compilare per ogni impianto termico)

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

11.1.1.Configurazione impianto termico (tipologia)

☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

11.1.2.Descrizione dell'impianto

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

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

11.1.3.Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 Sezione A.3)

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

☐ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto alla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico

☐ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2.SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria	☒ SI'	☐ NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto	☒ SI'	☐ NO

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

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

11.2.2.Pompe di calore

Specifiche del generatore: GRUPPO FRIGO 150 KW	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria - Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	150,00	kW
Potenza elettrica assorbita	53,00	kW
Coefficiente di prestazione (COP)		-
Indice di efficienza energetica (EER)	2,850	-

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

11.2.3.Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.3)

11.2.4.Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 9 della presente relazione tecnica.

11.2.5.Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Descrivere le caratteristiche principale dell'impianto di microcogenerazione

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

11.3.1.Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua 24 ore
☒ Continua con attenuazione notturna
☐ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua 24 ore
☒ Continua con attenuazione notturna
☐ Intermittente

11.3.2.Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Sistema building automation

11.3.3.Sistema di gestione dell'impianto termico

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

☒ Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
☐ Altro: ……

Descrizione sintetica delle funzioni

CONTROLLO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO Controllo emissione con controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione effettuato tramite sistema DAIKIN Controllo temperatura nella rete di distribuzione effettuato in automatico tramite sistema DAIKIN in funzione dei carichi interni Controllo compressore ad inverter (in sostituzione alla pompa di circolazione) Controllo emissione effettuato da sonde di presenza sistema integrate nelle unità interne DAIKIN CONTROLLO ACQUA CALDA SNAITARIA Controllo della T nel serbatoio in automatico dal sistema DAIKIN CONTROLLO VENTILAZIONE MECCANICA Controllo della mandata in funzione della presenza, all'accensione di una unità interna si farà partire l'unità di ventilazione Controllo ventilatore di mandata con inverter Controllo sbrinamento scambiatore di calore di tipo automatico Freecoolin notturno Controllo della temperatura di mandata in funzione del carico ambiente Controllo punto di rugiada CONTROLLO ILLUMINAZIONE Controllo presenza di tipo automatico Controllo illuminamento in funzione della luce esterna con funzionamento automatico CONTROLLO SCHERMATURE SOLARI Controllo motorizzato sistema di oscuramento CONTROLLO IMPIANTI Sistema di supervisione degli impianti con gestione allarmi e guasti.

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

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo

Sistema building automation

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

-Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

Sistema building automation

-Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Descrizione sintetica del dispositivo

Sistema building automation

11.3.6.Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.4.SISTEMA DI EMISSIONE

Zona	Descrizione (*)	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
SERVIZI IGIENICI	Panelli a pavimento (isolati)		14 486,10	150,00
AULE	Aerotermi ad acqua		30 168,70	

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

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.5.CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Non previsti

11.6.SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Filtrazione
Addolcimento
Dosaggio antincrostanti
Dosaggio antilegionella

11.7.SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Isolamento conforme al DPR 412/93

11.8.SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e 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.

11.9.IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Nuovo impianto fotovoltaico

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	
Nome del generatore parziale	Nuovo Generatore parziale
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	Pannello monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	Moduli non ventilati (integrati)
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/altro):	
Inclinazione (°)	15
Orientamento	0

11.10.IMPIANTI SOLARI TERMICI

Non sono presenti impianti solari termici.

11.11.IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Illuminazione a LED

11.12.IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

☐ Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

11.13.ALTRI IMPIANTI

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

11.14.CONSUNTIVI DI ENERGIA

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
VETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Gas naturale (metano)	24 747,30		5 594,63				**30 342,00**
Energia elettrica		22 716,40					**22 716,40**

Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Energia elettrica	91,42	221,29		158,68	246,55		**717,94**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		4 613,10	6 964,28		**23 437,80**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		-979,52	-1 471,44		**-3 791,83**
TOTALE	971,60	9 860,69		3 792,26	5 739,39		**20 363,91**

Energia esportata (E_{exp}) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Energia esportata	252,87	1 088,00		979,52	1 471,44		**3 791,83**
TOTALE	252,87	1 088,00		979,52	1 471,44		**3 791,83**

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36				**31 859,10**
Energia elettrica	470,71	1 139,42		817,04	1 269,46		**3 696,63**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		4 613,10	6 964,28		**23 437,80**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		-979,52	-1 471,44		**-3 791,83**
TOTALE	27 335,59	10 778,82	5 874,36	4 450,62	6 762,30		**55 201,70**

Il sottoscritto per ind Ricci Roberto iscritto al collegio dei periti al numero di iscrizione 2450 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:

d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: ……. n. accreditamento: ……

Data: 28/02/2019 Firma

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.

2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.

3. Trasmittanza termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari

4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti** e **opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
   Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.

5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D101 - PE1-PARETE ESTERNA

Spessore totale [cm]:	49,00	Massa superficiale [kg/m²]	246,40
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,17	Tot. [(m²·K)/W]:	6,05
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,18	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	5,50

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_a 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_u 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
10	Pannello di cartongesso	2,50	0,600		750,00	24,13	26,54	0,04
4001	C.l.s. di arg. esp. - dens. 800 m 20%)	30,00	0,240		800,00	24,13	26,54	1,25
10351prosp2lanaroc01	Pannello in lana di roccia 40	16,00	0,035		40,00	193,00	212,30	4,57
11	Intonaco plastico per cappotto	0,50	0,300		1 300,00	6,43	7,08	0,02

2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D848 - PAV01-PAVIMENTO SU TERRA

Spessore totale [cm]:	88,00	Massa superficiale [kg/m²]	1 139,60
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,16	Tot. [(m²·K)/W]:	6,28
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,18	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	5,71

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_a 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_u 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
2501	Tappezzeria in PVC	1,00	0,160		1 400,00	0,02	0,02	0,06
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2 200,00	2,76	3,03	0,05
10351prosp2xps02	XPS espanso, finitura liscia con pelle <60 mm	4,00	0,034		10,00	3,22	3,54	1,18
1318	C.l.s. in genere - dens.400	16,00	0,190		400,00	193,00	212,30	0,84
10351prosp2xps02	XPS espanso, finitura liscia con pelle <60 mm	12,00	0,034		10,00	3,22	3,54	3,53
1200	Calcestruzzo ordinario	20,00	1,280		2 200,00	2,76	3,03	0,16
206	Ghiaia grossa senza argilla	30,00	1,200		1 700,00	38,60	42,46	0,25

D849 - COP01-COPERTURA

Spessore totale [cm]:	25,56	Massa superficiale [kg/m²]	50,30
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,16	Tot. [(m²·K)/W]:	6,16
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,18	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	5,60

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_a 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_u 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
210	Acero-flusso perpendicolare	2,50	0,180		710,00	3,22	3,54	0,14
210	Acero-flusso perpendicolare	2,50	0,180		710,00	3,22	3,54	0,14
Aluvapor Tender	Membrana BITUVER ALUVAPOR TENDER	0,16		6 250 000,00	1 250,00			
10351prosp2lanaroc01	Pannello in lana di roccia 40	20,00	0,035		40,00	193,00	212,30	5,71
Polimat	Membrana BITUVER POLIMAT 4 MM P	0,40		42,50	1 200,00	0,01	0,01	0,02

3) Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D850 - PI01-PARETE IN TERNA 15

Spessore totale [cm]:	18,00	Massa superficiale [kg/m²]	114,00
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,34	Tot. [(m²·K)/W]:	0,74
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	1,48	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,68

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_a 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_u 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02
2930	Mattone forato 1.1.22 150	15,00		2,22	760,00	21,44	23,59	0,45
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1 800,00	9,65	10,62	0,02

4) Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

101 - FE01

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,19	Tot. [(m²·K)/W]:	0,84

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,21	0,59	7,28	0,80	2,00		1,19

102 - PFE01

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,19	Tot. [(m²·K)/W]:	0,84

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,21	0,59	7,28	0,80	2,00		1,19

5) Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	M_a	[kg/m²]
Resistenza termica specifica	R	[(m²·K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	μ	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	f_{Rsi}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$f_{Rsi,min}$	
Spessore dello strato corrente	s	[cm]

PAV01-PAVIMENTO SU TERRA

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Tappezzeria in PVC	10000	0,062	1
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
XPS espanso, finitura liscia con pelle <60 mm	60	1,176	4
C.l.s. in genere - dens.400	1	0,842	16
XPS espanso, finitura liscia con pelle <60 mm	60	3,529	12
Calcestruzzo ordinario	70	0,156	20
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9610		**6,281**	**88**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	1,3	80	20	65	0,54	1,52	16,7	0,8230		
Febbraio	5,4	58	20	55	0,52	1,29	16,7	0,7740		
Marzo	9,6	58	20	53	0,69	1,24	16,7	0,6830		
Aprile	13,6	63	20	56	0,98	1,31	16,7	0,4850		
Maggio	17,7	57	20	54	1,15	1,27	16,7			
Giugno	22,2	53	20	60	1,41	1,41	16,7			
Luglio	24,8	45	20	61	1,41	1,41	16,7			
Agosto	21,6	56	20	62	1,45	1,45	16,7			
Settembre	19,3	67	20	66	1,51	1,54	16,7			
Ottobre	15,6	76	20	67	1,34	1,57	16,7	0,2530		
Novembre	9,3	77	20	63	0,9	1,47	16,7	0,6910		
Dicembre	3,8	81	20	64	0,65	1,5	16,7	0,7960		

Verifiche normative

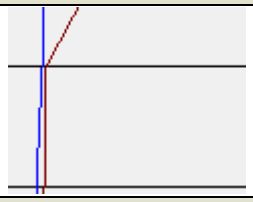
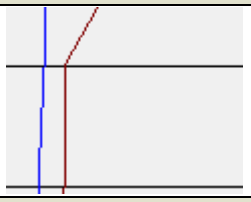
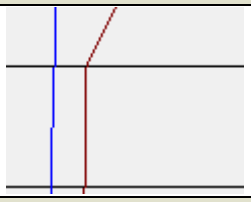
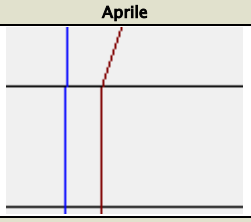
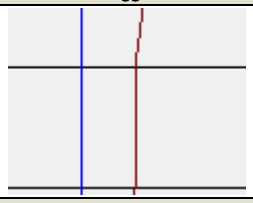
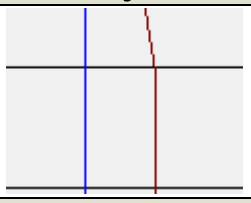
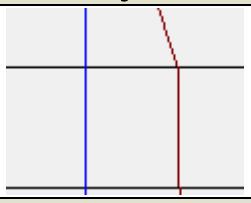
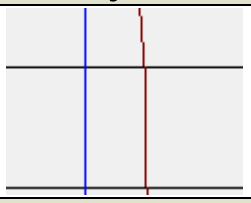
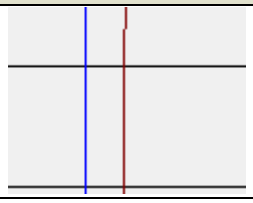
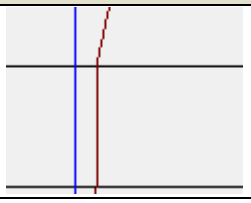
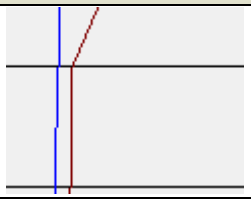
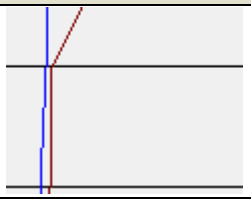
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantita' rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**
			
Settembre	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
			

COP01-COPERTURA

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Acero-flusso perpendicolare	60	0,139	2,5
Acero-flusso perpendicolare	60	0,139	2,5
Membrana BITUVER ALUVAPOR TENDER	670000	0	0,16
Pannello in lana di roccia 40	1	5,714	20
Membrana BITUVER POLIMAT 4 MM P	20000	0,024	0,4
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9600		**6,156**	**25,56**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	1,3	80	20	65	0,54	1,52	16,7	0,8230		
Febbraio	5,4	58	20	55	0,52	1,29	16,7	0,7740		
Marzo	9,6	58	20	53	0,69	1,24	16,7	0,6830		
Aprile	13,6	63	20	56	0,98	1,31	16,7	0,4850		
Maggio	17,7	57	20	54	1,15	1,27	16,7			
Giugno	22,2	53	20	60	1,41	1,41	16,7			
Luglio	24,8	45	20	61	1,41	1,41	16,7			
Agosto	21,6	56	20	62	1,45	1,45	16,7			
Settembre	19,3	67	20	66	1,51	1,54	16,7			
Ottobre	15,6	76	20	67	1,34	1,57	16,7	0,2530		
Novembre	9,3	77	20	63	0,9	1,47	16,7	0,6910		
Dicembre	3,8	81	20	64	0,65	1,5	16,7	0,7960		

Verifiche normative

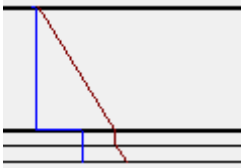
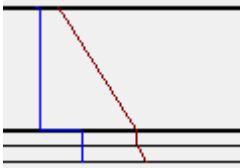
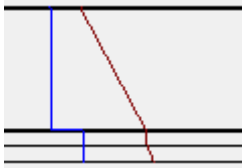
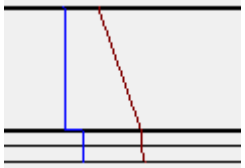
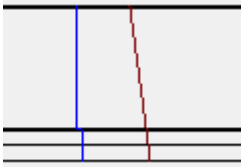
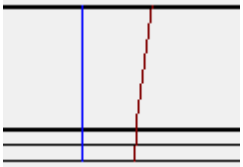
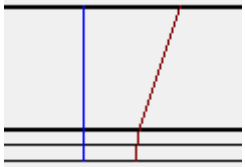
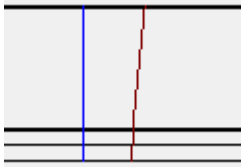
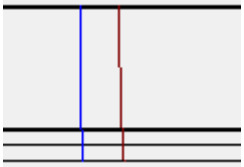
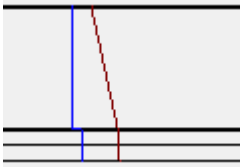
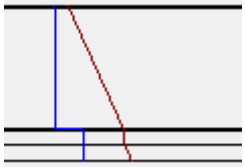
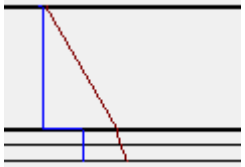
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantita' rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**
			
Settembre	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
			

PE1-PARETE ESTERNA

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Pannello di cartongesso	8	0,042	2,5
C.l.s. di arg. esp. - dens. 800 m 20%)	8	1,25	30
Pannello in lana di roccia 40	1	4,571	16
Intonaco plastico per cappotto	30	0,017	0,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9590		**6,05**	**49**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	1,3	80	20	65	0,54	1,52	16,7	0,8230		
Febbraio	5,4	58	20	55	0,52	1,29	16,7	0,7740		
Marzo	9,6	58	20	53	0,69	1,24	16,7	0,6830		
Aprile	13,6	63	20	56	0,98	1,31	16,7	0,4850		
Maggio	17,7	57	20	54	1,15	1,27	16,7			
Giugno	22,2	53	20	60	1,41	1,41	16,7			
Luglio	24,8	45	20	61	1,41	1,41	16,7			
Agosto	21,6	56	20	62	1,45	1,45	16,7			
Settembre	19,3	67	20	66	1,51	1,54	16,7			
Ottobre	15,6	76	20	67	1,34	1,57	16,7	0,2530		
Novembre	9,3	77	20	63	0,9	1,47	16,7	0,6910		
Dicembre	3,8	81	20	64	0,65	1,5	16,7	0,7960		

Verifiche normative

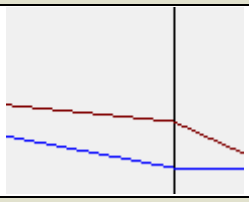
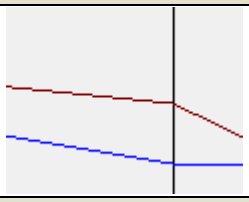
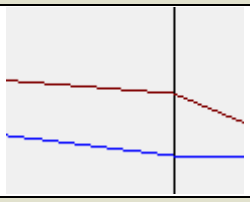
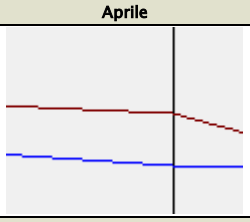
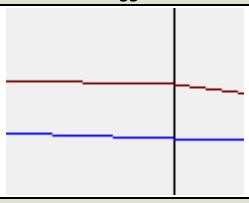
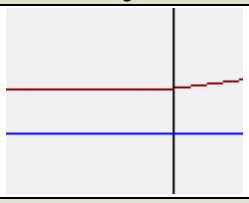
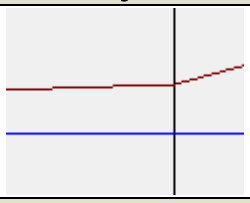
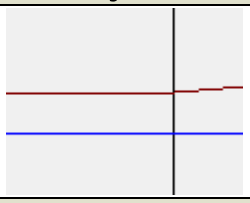
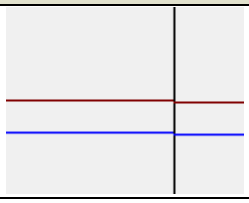
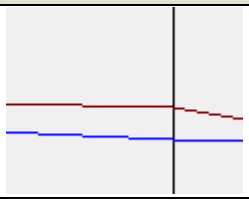
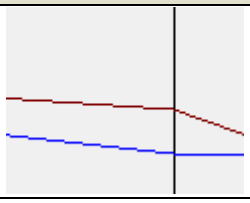
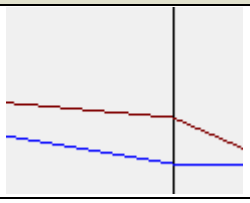
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantita' rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**
			
Settembre	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
			

RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEGLI EDIFICI - DATI CLIMATICI - MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	BOLOGNA	54,00	44,30	0,006	B	10	73,90	2,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Bologna (Provincia di: BOLOGNA)	48,00	44,50					

PERIODO DI RISCALDAMENTO

Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Ottobre	**15/Aprile**

Valori medi mensili dei dati climatici

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	1,3	5,4	9,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	9,3	3,8
ϑ_e	[°C]	1,3	5,4	9,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	9,3	3,8
H_{bh}	[MJ/m²]	2,10	4,40	5,70	8,80	10,80	10,80	14,00	10,00	7,30	3,30	1,90	1,00
H_{dh}	[MJ/m²]	2,40	3,60	5,40	7,00	9,40	9,80	9,60	8,50	6,70	4,30	2,90	2,10
H_N	[MJ/m²]	1,65	2,60	3,81	5,46	8,30	9,24	9,71	6,94	4,78	2,91	1,93	1,36
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]	1,65	2,62	4,14	6,34	9,13	9,89	10,65	7,87	5,42	2,97	1,93	1,36
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	1,80	3,26	5,17	7,94	10,90	11,45	12,79	9,61	6,74	3,51	2,11	1,41
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,50	4,55	6,53	9,52	12,35	12,65	14,48	11,18	8,27	4,38	2,70	1,75
H_{E-O}	[MJ/m²]	3,56	6,12	7,86	10,72	13,12	13,12	15,24	12,22	9,62	5,36	3,54	2,29
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	4,77	7,67	8,92	11,32	13,08	12,75	14,93	12,54	10,54	6,26	4,46	2,95
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	6,00	9,03	9,59	11,26	12,26	11,63	13,63	12,13	10,94	6,98	5,35	3,63
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	7,14	10,15	9,91	10,69	10,90	10,13	11,75	11,17	10,91	7,51	6,17	4,26
H_S	[MJ/m²]	7,59	10,75	10,06	10,16	10,22	9,49	10,89	10,50	10,72	7,82	6,52	4,50
$P_{v,e}$	[kPa]	0,538	0,522	0,690	0,975	1,151	1,412	1,414	1,448	1,505	1,340	0,904	0,646
ϑ_{sky}	[°C]	-12,1	-12,6	-7,9	-1,5	1,7	5,4	5,5	5,9	6,5	4,5	-2,9	-9,1

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD -SUD-EST O SUD -SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m²]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	ϑ_{sky}	[°C]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Unità immobiliare: **ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	**Orientamento**	**Inclinazione**
	[°]	[°]
Nord	0	90
Ovest	270	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
Est	90	90
Sud	180	90

(Orientamento: 0°= Nord , 90°= Est , 180°= Sud , 270°= Ovest
Inclinazione: 0°÷60° = tetti o soffitti , 61°÷90° = pareti verticali , 91°÷180° = pavimenti)

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) - TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	**K lineico**
	[W/m°C]
SERR	0,08

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - COMPOSIZIONE

Descrizione	Descrizione schermo	g_{gl+sh} / g_{gl}	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
FE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
PFE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI

Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m³/hm²]	[m³/hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m² °C/W]
FE01	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,15
PFE01	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,15

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

Periodo di riscaldamento dal **15/Ottobre** al **15/Aprile**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m²]	[m²]	[m³]
AULE	751,62	2 346,49	3 906,82
SERVIZI IGIENICI	182,17	604,79	990,15
Totale Centrale	**933,80**	**2 951,28**	**4 896,97**

CENTRALE: CENTRALE RISCALDAMENTO/A.C.S.-ASILO

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**
Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ASILO**

ZONA: AULE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	2237	2021	2237	2165	2237	2165	2237	2237	2165	2237	2165	2237
Apporti solari	[kWh]	1235	1823	2220	2936	3710	3455	4008	3209	2539	1546	1181	791
Dispersioni invernali	[kWh]	26321	18491	14476	8219	2526	-3604	-7412	-2813	475	6045	14623	23027
gamma_H	[-]	0,14	0,21	0,32	0,63	2,36	2,36	2,36	2,36	9,92	0,63	0,23	0,14
gamma_H_inizio	[-]	0,14	0,17	0,27	0,47	1,49	2,36	2,36	2,36	6,14	5,28	0,43	0,19
gamma_H_fine	[-]	0,17	0,27	0,47	1,49	2,36	2,36	2,36	6,14	5,28	0,43	0,19	0,14
gamma_H1	[-]	0,14	0,17	0,27	0,47	1,49	2,36	2,36	2,36	5,28	0,43	0,19	0,14
gamma_H2	[-]	0,17	0,27	0,47	1,49	2,36	2,36	2,36	6,14	6,14	5,28	0,43	0,19
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7
t_H	[h]	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09
a_H	[-]	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21
gamma_H_lim	[-]	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
f_H	[-]	1	1	1	0,9						0,58	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	26,97						17,79	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	22854,3	14667,4	10089,8	2348,4						2585,8	11300,6	20003,2

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	2237	2021	2237	2165	2237	2165	2237	2237	2165	2237	2165	2237
Apporti solari	[kWh]	1235	1823	2220	2936	3710	3455	4008	3209	2539	1546	1181	791
Dispersioni invernali	[kWh]	9354	6520	5027	2582	416	-1702	-3090	-1390	-165	2032	5217	8324
gamma_H	[-]	0,38	0,59	0,91	1,98	14,33	14,33	14,33	14,33	1,87	1,87	0,65	0,37
gamma_H_inizio	[-]	0,37	0,49	0,75	1,44	8,15	14,33	14,33	14,33	8,1	1,87	1,26	0,51
gamma_H_fine	[-]	0,49	0,75	1,44	8,15	14,33	14,33	14,33	8,1	1,87	1,26	0,51	0,37
gamma_H1	[-]	0,37	0,49	0,75	1,44	8,15	14,33	14,33	8,1	1,87	1,26	0,51	0,37
gamma_H2	[-]	0,49	0,75	1,44	8,15	14,33	14,33	14,33	14,33	8,1	1,87	1,26	0,51
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1	669,1
t_H	[h]	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29	93,29
a_H	[-]	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22
gamma_H_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_H	[-]	1	1	0,72								0,91	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	22,3								27,22	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	22								27	31

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	Pavimento esterno	751,62	0,159	119,68
COP01-COPERTURA	Tetto piano esterno	758,65	0,162	123,25
PE1-PARETE ESTERNA	Sud	80,98	0,165	13,38
PE1-PARETE ESTERNA	Est	163,89	0,165	27,09
PE1-PARETE ESTERNA	Nord	81,26	0,165	13,43
PE1-PARETE ESTERNA	Ovest	258,86	0,165	42,79
PI01-PARETE IN TERNA 15	Sud	50,12	1,344	67,38
PI01-PARETE IN TERNA 15	Nord	50,29	1,344	67,61
PI01-PARETE IN TERNA 15	Est	6,47	1,344	8,69
PI01-PARETE IN TERNA 15	Ovest	0,29	1,344	0,39
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	483,69

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	N°	A_l	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_l \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_l \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
PFE01	Sud	3	7,56	1,194	0,4	3,61
				1,012	0,6	4,59
FE01	Est	9	55,44	1,194	0,4	26,47
				1,012	0,6	33,67
PFE01	Nord	3	7,39	1,194	0,4	3,53
				1,012	0,6	4,49
FE01	Ovest	9	63,72	1,194	0,4	30,42
				1,012	0,6	38,70
PFE01	Est	2	5,04	1,194	0,4	2,41
				1,012	0,6	3,06
FE01	Nord	1	2,40	1,194	0,4	1,15
				1,012	0,6	1,46
FE01	Sud	1	2,52	1,194	0,4	1,20
				1,012	0,6	1,53
					$\Sigma A_l \cdot U_l \cdot h$:	**156,30**

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
SERR	Sud	4	26,20	0,083	2,17
SERR	Est	14	113,20	0,083	9,39
SERR	Nord	4	25,84	0,083	2,14
SERR	Ovest	12	106,80	0,083	8,86
				$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:	**22,57**

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Codice	Descrizione	A	V_n	$q_{ve,0}$	$f_{ve,t}$	$q_{ve,k,mn}$
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(P-U1)- 21	ACCOGLIENZA	24,68	93,77	187,53	0,47	88,14
(P-U1)- 22	INGRESSO A	11,37	43,22	86,43	0,47	40,62
(P-U1)- 23	AREA COMUNE	45,45	172,71	345,42	0,47	162,35
(P-U1)- 26	AMMINISTRAZIONE	15,22	57,85	115,69	0,47	54,38
(P-U1)- 27	Corridoio	23,54	89,44	178,89	0,47	84,08
(P-U1)- 30	Ufficio	15,22	57,82	115,65	0,47	54,35
(P-U1)- 32	ACCOGLIENZA CD	24,68	93,77	187,53	0,47	88,14
(P-U1)- 33	INGRESSO CD	11,37	43,22	86,43	0,47	40,62
(P-U1)- 34	AREA CD	46,13	175,31	350,62	0,47	164,79
(P-U1)- 18	SEZIONE 1	49,57	299,90	599,80	0,47	281,90
(P-U1)- 38	CORRIDOIO	12,06	72,93	145,87	0,47	68,56
(P-U1)- 20	ATTIVITA SPECIALISTICHE	10,60	64,15	128,31	0,47	60,30
(P-U1)- 19	ATTIVITA SPECIALISTICHE	28,47	172,24	344,48	0,47	161,91
(P-U1)- 41	RIPOSO	21,75	82,64	165,27	0,47	77,68
(P-U1)- 40	LT	40,36	244,18	488,36	0,47	229,53
(P-U1)- 24	SEZIONE 2	50,85	307,62	615,23	0,47	289,16
(P-U1)- 39	CORRIDOIO	12,17	73,62	147,24	0,47	69,20
(P-U1)- 42	Corridoio	14,84	89,77	179,54	0,47	84,38
(P-U1)- 28	SALA LETTURA	42,48	257,03	514,06	0,47	241,61
(P-U1)- 44	RIPOSO	21,46	81,54	163,07	0,47	76,64
(P-U1)- 29	RIPOSO	40,36	244,19	488,38	0,47	229,54
(P-U1)- 43	Corridoio	12,17	73,62	147,24	0,47	69,20
(P-U1)- 31	SEZIONE C	50,84	307,55	615,10	0,47	289,10
(P-U1)- 45	Corridoio	15,02	90,85	181,70	0,47	85,40
(P-U1)- 36	SEZIONE D	50,84	307,60	615,20	0,47	289,15
(P-U1)- 35	ATELIER	36,34	219,86	439,72	0,47	206,67
(P-U1)- 46	Corridoio	23,80	90,44	180,88	0,47	85,01
					Totale:	**3 672,41**

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa **(n50)**	0,07	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento **(e)**	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento **(f)**		[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione **($q_{ve,sup}$)**	2,53	[l/s]
Portata di estrazione **($q_{ve,ext}$)**	2,53	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione **(FC_{ve})**	0,68	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone **(β_k)**	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore **(η)**	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	SI	
Portata per la ventilazione notturna **($q_{ve,night}$)**	1,50	[l/s]
Portata d'aria di rinnovo **($q_{ve,k,mn}$)**	19,56	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Nov	662,56					662,56
Dic	662,56					662,56
Gen	662,56					662,56
Feb	662,56					662,56
Mar	662,56					662,56

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	6,52	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	1 224,14	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	259,0	354,7	357,3	329,0	364,1	397,8	465,4	372,6	299,4	252,9	252,5	255,5
PE1-PARETE ESTERNA	14,1	19,3	19,4	17,9	19,8	21,6	25,3	20,2	16,3	13,7	13,7	13,9
PE1-PARETE ESTERNA	28,5	39,0	39,3	36,2	40,0	43,7	51,2	41,0	32,9	27,8	27,8	28,1
PE1-PARETE ESTERNA	14,1	19,3	19,5	17,9	19,8	21,7	25,4	20,3	16,3	13,8	13,8	13,9
PE1-PARETE ESTERNA	45,0	61,6	62,0	57,1	63,2	69,0	80,8	64,7	52,0	43,9	43,8	44,4
PI01-PARETE IN TERNA 15	230,1	315,1	317,4	292,2	323,5	353,4	413,5	331,0	266,0	224,7	224,3	227,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	230,9	316,2	318,5	293,3	324,6	354,6	414,9	332,2	266,9	225,5	225,1	227,8
PI01-PARETE IN TERNA 15	29,7	40,7	41,0	37,7	41,7	45,6	53,4	42,7	34,3	29,0	28,9	29,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	1,3	1,8	1,8	1,7	1,9	2,0	2,4	1,9	1,5	1,3	1,3	1,3
Totale	**852,6**	**1 167,7**	**1 176,2**	**1 082,9**	**1 198,6**	**1 309,5**	**1 532,1**	**1 226,6**	**985,7**	**832,6**	**831,2**	**841,1**

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PFE01	1,9	2,6	2,6	2,4	2,7	2,9	3,4	2,8	2,2	1,9	1,9	1,9
FE01	14,0	19,2	19,4	17,8	19,7	21,6	25,2	20,2	16,2	13,7	13,7	13,9
PFE01	1,9	2,6	2,6	2,4	2,6	2,9	3,4	2,7	2,2	1,8	1,8	1,8
FE01	16,1	22,1	22,3	20,5	22,7	24,8	29,0	23,2	18,7	15,8	15,7	15,9
PFE01	1,3	1,7	1,8	1,6	1,8	2,0	2,3	1,8	1,5	1,2	1,2	1,3
FE01	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6
FE01	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6
Totale	**36,5**	**50,0**	**50,3**	**46,4**	**51,3**	**56,1**	**65,6**	**52,5**	**42,2**	**35,6**	**35,6**	**36,0**

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione Struttura	A_j [m²]	χ_j [kJ/(m² K)]	$\chi_j \cdot A_j$ [kJ/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	751,62	50,24	37 759,30
COP01-COPERTURA	758,65	53,74	40 768,80
PI01-PARETE IN TERNA 15	1 700,37	53,96	91 760,50
PE1-PARETE ESTERNA	80,98	39,64	3 210,12
PE1-PARETE ESTERNA	163,89	39,64	6 497,26
PE1-PARETE ESTERNA	81,26	39,64	3 221,41
PE1-PARETE ESTERNA	258,86	39,64	10 261,90
PI01-PARETE IN TERNA 15	471,25	53,96	25 431,10
PI01-PARETE IN TERNA 15	50,12	53,96	2 704,48
PI01-PARETE IN TERNA 15	50,29	53,96	2 713,91
PI01-PARETE IN TERNA 15	6,47	53,96	348,98
PI01-PARETE IN TERNA 15	0,29	53,96	15,66
		$C_z = \Sigma\, \chi_j \cdot A_j$:	**224 693,42**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	3 006,49
Totale:	**3 006,49**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	154,1	273,9	368,5	540,9	691,5	705,2	807,9	633,3	479,3	260,2	163,3	106,1
PE1-PARETE ESTERNA	28,2	40,0	36,4	37,8	38,0	35,3	40,5	39,1	39,9	29,1	24,0	16,7
PE1-PARETE ESTERNA	26,8	46,0	57,5	80,7	98,8	98,7	114,7	92,0	72,4	40,3	26,4	17,3
PE1-PARETE ESTERNA	6,2	9,7	13,6	20,4	31,0	34,5	36,2	25,9	17,8	10,9	7,2	5,1
PE1-PARETE ESTERNA	42,3	72,7	90,8	127,5	156,0	155,9	181,1	145,2	114,3	63,7	41,8	27,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	461,9	653,9	596,1	618,3	621,4	577,0	662,7	639,0	652,0	475,9	392,7	273,9
PI01-PARETE IN TERNA 15	100,7	158,7	223,2	333,2	506,5	563,7	592,6	423,4	291,8	177,6	117,4	83,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	27,9	48,0	60,0	84,2	103,0	102,9	119,6	95,9	75,5	42,1	27,6	18,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	1,3	2,2	2,7	3,8	4,6	4,6	5,4	4,3	3,4	1,9	1,2	0,8
Totale	**849,4**	**1 305,0**	**1 448,8**	**1 846,7**	**2 250,8**	**2 277,9**	**2 560,7**	**2 098,1**	**1 746,4**	**1 101,7**	**801,5**	**548,2**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PFE01	138,5	187,9	164,0	173,1	189,1	183,0	196,3	166,9	170,6	126,8	112,1	76,8
FE01	585,9	1 081,9	1 139,2	1 521,5	1 870,4	1 776,9	2 090,4	1 655,6	1 324,2	736,7	530,8	385,6
PFE01	57,3	90,2	126,9	187,1	273,0	295,6	310,8	232,5	165,6	100,9	66,7	47,2
FE01	759,4	1 161,3	1 354,1	1 938,7	2 331,3	2 223,6	2 432,7	1 975,3	1 634,9	970,8	822,7	477,3
PFE01	53,3	98,4	103,6	138,3	170,0	161,5	190,0	150,5	120,4	67,0	48,3	35,1
FE01	18,6	29,3	41,2	60,8	88,6	96,0	100,9	75,5	53,8	32,8	21,7	15,3
FE01	46,2	62,6	54,7	57,7	63,0	61,0	65,4	55,6	56,9	42,3	37,4	25,6
Totale	**1 659,2**	**2 711,6**	**2 983,6**	**4 077,2**	**4 985,5**	**4 797,7**	**5 386,5**	**4 311,9**	**3 526,2**	**2 077,2**	**1 639,7**	**1 062,9**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Nov	270,00	62,86	80,70			105,80	519,36
Dic	216,22	47,12	65,54			78,96	407,84
Gen	364,70	73,10	79,51			114,62	631,92
Feb	466,29	113,49	113,17			184,05	876,99
Mar	333,99	111,38	125,03			194,58	764,97

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Nov	96,86	908,35	57,29				1 062,50
Dic	76,20	668,10	46,52				790,82
Gen	137,44	1 040,53	56,44				1 234,41
Feb	168,35	1 573,55	80,33				1 822,23
Mar	115,44	1 371,17	88,75				1 575,36

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Nov	4 743,35	561,68	519,36	1 948,20	1 062,50
Dic	8 000,49	652,55	407,84	2 236,83	790,82
Gen	9 232,85	661,51	631,92	2 236,83	1 234,41
Feb	6 513,86	818,29	876,99	2 020,36	1 822,23
Mar	3 841,74	647,61	764,97	1 587,42	1 575,36
Tot	**32 332,29**	**3 341,64**	**3 201,08**	**10 029,64**	**6 485,32**

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Nov	4 785,66	46,67	0,62303	0,98736	3 010,70	1 859,70
Dic	8 245,20	78,72	0,36373	0,99957	3 027,65	5 297,56
Gen	9 262,43	90,84	0,37113	0,99951	3 471,24	5 883,74
Feb	6 455,16	64,09	0,58942	0,99084	3 842,59	2 711,85
Mar	3 724,38	37,80	0,84068	0,94009	3 162,79	788,86
Tot	**32 472,83**	**318,11**			**16 514,97**	**16 541,71**

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: AULE / Impianto: RISCALDAMENTO

Mese	Q_h	$Q_{W,lrh}$	η_e	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	η_{rg}	Q_{hr}
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott			96,00			98,00	
Nov	1 859,70		96,00			98,00	1 976,72
Dic	5 297,56		96,00			98,00	5 630,91
Gen	5 883,74		96,00			98,00	6 253,98
Feb	2 711,85		96,00			98,00	2 882,50
Mar	788,86		96,00			98,00	838,50
Apr			96,00			98,00	

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{W,lrh})/ \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\}/ \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ASILO**

ZONA: SERVIZI IGIENICI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	543	490	543	525	543	525	543	543	525	543	525	543
Apporti solari	[kWh]	158	227	268	300	414	396	457	362	290	169	139	101
Dispersioni invernali	[kWh]	7217	5060	3953	2267	664	-1018	-2062	-800	99	1663	4010	6331
gamma_H	[-]	0,1	0,15	0,21	0,38	1,45	1,45	1,45	1,45	8,3	0,45	0,17	0,11
gamma_H_inizio	[-]	0,1	0,12	0,18	0,3	0,91	1,45	1,45	1,45	4,87	4,37	0,31	0,14
gamma_H_fine	[-]	0,12	0,18	0,3	0,91	1,45	1,45	1,45	4,87	4,37	0,31	0,14	0,1
gamma_H1	[-]	0,1	0,12	0,18	0,3	0,91	1,45	1,45	1,45	4,37	0,31	0,14	0,1
gamma_H2	[-]	0,12	0,18	0,3	0,91	1,45	1,45	1,45	4,87	4,87	4,37	0,31	0,14
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7
t_H	[h]	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52
a_H	[-]	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
gamma_H_lim	[-]	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
f_H	[-]	1	1	1	1	0,34					0,61	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	10,53					18,77	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	6517,7	4344,4	3144	893,8						869,8	3347,3	5687,9

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	543	490	543	525	543	525	543	543	525	543	525	543
Apporti solari	[kWh]	158	227	268	300	414	396	457	362	290	169	139	101
Dispersioni invernali	[kWh]	3048	2119	1631	882	145	-550	-1000	-450	-59	677	1699	2718
gamma_H	[-]	0,23	0,34	0,5	1	6,62	6,62	6,62	6,62	1,12	1,12	0,4	0,24
gamma_H_inizio	[-]	0,24	0,29	0,42	0,75	3,81	6,62	6,62	6,62	3,87	1,12	0,76	0,32
gamma_H_fine	[-]	0,29	0,42	0,75	3,81	6,62	6,62	6,62	3,87	1,12	0,76	0,32	0,24
gamma_H1	[-]	0,24	0,29	0,42	0,75	3,81	6,62	6,62	3,87	1,12	0,76	0,32	0,24
gamma_H2	[-]	0,29	0,42	0,75	3,81	6,62	6,62	6,62	6,62	3,87	1,12	0,76	0,32
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5
t_H	[h]	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75
a_H	[-]	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39
gamma_H_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_H	[-]	1	1	1	0,53					0,51	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	15,75					15,11	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	A_l netta	U_l	$A_l \cdot U_l$
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	Pavimento esterno	182,17	0,159	29,01
COP01-COPERTURA	Tetto piano esterno	184,89	0,162	30,04
PE1-PARETE ESTERNA	Est	78,83	0,165	13,03
PE1-PARETE ESTERNA	Nord	50,62	0,165	8,37
PI01-PARETE IN TERNA 15	Sud	20,63	1,344	27,74
PE1-PARETE ESTERNA	Sud	49,64	0,165	8,21
PI01-PARETE IN TERNA 15	Nord	20,63	1,344	27,74
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	144,12

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	N°	A_l	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_l \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_l \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
FE01	Nord	2	4,06	1,194	0,4	1,94
				1,012	0,6	2,47
FE01	Est	3	8,28	1,194	0,4	3,95
				1,012	0,6	5,03
FE01	Sud	2	5,04	1,194	0,4	2,41
				1,012	0,6	3,06
					$\Sigma A_l \cdot U_l \cdot h$:	18,86

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_f	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
SERR	Nord	2	11,48	0,083	0,95
SERR	Est	3	20,00	0,083	1,66
SERR	Sud	2	12,80	0,083	1,06
				Σ $l_k \cdot \psi_k$:	**3,67**

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Codice	Descrizione	A	V_n	$q_{ve,0}$	$f_{ve,t}$	$q_{ve,k,mn}$
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(P-U1)- 5	SPM	12,84	48,77	74,41	1,00	74,41
(P-U1)- 6	SPF	12,73	48,36	73,78	1,00	73,78
(P-U1)- 10	LAVANDERIA	3,92	14,89	22,72	1,00	22,72
(P-U1)- 11	PULITA	4,26	16,18	24,68	1,00	24,68
(P-U1)- 12	WCH	4,61	17,53	26,75	1,00	26,75
(P-U1)- 13	LT	8,05	30,59	46,67	1,00	46,67
(P-U1)- 37	LT	3,38	12,84	19,59	1,00	19,59
(P-U1)- 1	DEP A	5,40	32,69	31,33	1,00	31,33
(P-U1)- 2	WC A	13,95	84,42	80,90	1,00	80,90
(P-U1)- 3	WC B	13,24	80,09	76,75	1,00	76,75
(P-U1)- 4	DEP B	5,53	33,48	32,08	1,00	32,08
(P-U1)- 7	Cucina	44,02	266,30	255,18	1,00	255,18
(P-U1)- 8	DISPENSA	9,80	59,30	56,82	1,00	56,82
(P-U1)- 9	PULIZIA	3,57	21,57	20,67	1,00	20,67
(P-U1)- 14	DEP C	5,54	33,50	32,10	1,00	32,10
(P-U1)- 15	WCH	13,24	80,11	76,76	1,00	76,76
(P-U1)- 17	WC D	13,22	79,98	76,64	1,00	76,64
(P-U1)- 16	DEP D	4,88	29,53	28,30	1,00	28,30
					Totale:	**1 056,12**

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa **(n50)**	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento **(e)**	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento **(f)**	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione **($q_{ve,sup}$)**	0,53	[l/s]
Portata di estrazione **($q_{ve,ext}$)**	0,53	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione **(FC_{ve})**	0,68	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone **(β_k)**	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore **(η)**	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	
Portata d'aria di rinnovo **($q_{ve,k,mn}$)**	158,51	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	166,66					166,66
Nov	166,66					166,66
Dic	166,66					166,66
Gen	166,66					166,66
Feb	166,66					166,66
Mar	166,66					166,66
Apr	166,66					166,66

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	52,84	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	352,04	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	63,1	86,4	88,1	81,4	88,7	96,9	113,4	90,8	73,0	60,5	62,9	62,3
PE1-PARETE ESTERNA	13,7	18,8	19,1	17,6	19,2	21,0	24,6	19,7	15,8	13,1	13,6	13,5
PE1-PARETE ESTERNA	8,8	12,0	12,3	11,3	12,4	13,5	15,8	12,6	10,2	8,4	8,8	8,7
PI01-PARETE IN TERNA 15	94,7	129,7	132,2	122,1	133,2	145,5	170,2	136,3	109,5	90,8	94,4	93,5
PE1-PARETE ESTERNA	8,6	11,8	12,0	11,1	12,1	13,2	15,5	12,4	10,0	8,3	8,6	8,5
PI01-PARETE IN TERNA 15	94,7	129,7	132,2	122,1	133,2	145,5	170,2	136,3	109,5	90,8	94,4	93,5
Totale	**283,7**	**388,5**	**395,9**	**365,6**	**398,8**	**435,7**	**509,8**	**408,1**	**328,0**	**272,1**	**282,6**	**279,9**

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FE01	1,0	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6	1,8	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0
FE01	2,1	2,9	2,9	2,7	2,9	3,2	3,8	3,0	2,4	2,0	2,1	2,1
FE01	1,3	1,7	1,8	1,6	1,8	2,0	2,3	1,8	1,5	1,2	1,3	1,3
Totale	**4,4**	**6,0**	**6,1**	**5,7**	**6,2**	**6,8**	**7,9**	**6,3**	**5,1**	**4,2**	**4,4**	**4,3**

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione Struttura	A_j [m²]	χ_j [kJ/(m² K)]	$\chi_j \cdot A_j$ [kJ/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	182,17	50,24	9 151,89
COP01-COPERTURA	184,89	53,74	9 935,48
PI01-PARETE IN TERNA 15	460,58	53,96	24 855,00
PI01-PARETE IN TERNA 15	414,77	53,96	22 383,20
PE1-PARETE ESTERNA	78,83	39,64	3 124,92
PE1-PARETE ESTERNA	50,62	39,64	2 006,60
PI01-PARETE IN TERNA 15	20,63	53,96	1 113,49
PE1-PARETE ESTERNA	49,64	39,64	1 967,92
PI01-PARETE IN TERNA 15	20,63	53,96	1 113,47
		$C_z = \Sigma\ \chi_j \cdot A_j$:	**75 651,97**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	728,70
Totale:	**728,70**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	37,5	66,7	92,6	123,0	168,5	171,9	196,9	154,3	116,8	57,4	40,0	25,9
PE1-PARETE ESTERNA	12,9	22,1	28,4	36,1	47,5	47,5	55,1	44,2	34,8	17,5	12,8	8,3
PE1-PARETE ESTERNA	3,8	6,0	8,9	11,9	19,3	21,5	22,6	16,1	11,1	6,2	4,5	3,2
PI01-PARETE IN TERNA 15	190,2	269,2	251,9	237,3	255,8	237,6	272,8	263,1	268,5	176,1	163,2	112,8
PE1-PARETE ESTERNA	17,3	24,5	22,9	21,6	23,3	21,6	24,8	23,9	24,4	16,0	14,9	10,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	41,3	65,1	95,4	128,8	207,8	231,3	243,2	173,7	119,7	66,5	48,3	34,1
Totale	**303,1**	**453,8**	**500,1**	**558,7**	**722,3**	**731,3**	**815,4**	**675,5**	**575,4**	**339,8**	**283,8**	**194,4**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FE01	31,5	49,6	72,7	96,9	150,1	162,5	170,9	127,8	91,0	50,6	36,8	26,0
FE01	87,5	161,6	175,1	211,6	279,3	265,4	312,2	247,3	197,8	99,3	79,9	57,6
FE01	92,4	125,3	112,2	107,6	126,1	122,0	130,9	111,3	113,7	76,0	75,5	51,2
Totale	**211,4**	**336,5**	**360,0**	**416,1**	**555,5**	**549,9**	**613,9**	**486,3**	**402,5**	**226,0**	**192,2**	**134,8**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	78,41	7,15	29,67			23,41	138,63
Nov	128,23	9,22	38,03			28,83	204,32
Dic	91,53	6,18	27,69			19,24	144,64
Gen	154,38	9,58	33,60			27,93	225,49
Feb	197,39	14,88	47,82			44,85	304,93
Mar	204,45	21,17	77,58			68,90	372,10
Apr	93,19	13,01	50,66			44,27	201,13

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Ott	31,01	40,52	20,66				92,20
Nov	54,34	57,51	26,52				138,37
Dic	38,10	42,85	19,31				100,26
Gen	68,72	65,11	23,42				157,25
Feb	84,18	108,59	33,34				226,10
Mar	83,47	130,25	54,09				267,81
Apr	38,73	76,19	34,89				149,81

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	$Q_{H,Htr}$	$Q_{H,r,mn}$	$Q_{H,sol,op}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol,w}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	411,77	112,72	138,63	297,31	92,20
Nov	1 287,53	206,64	204,32	524,66	138,37
Dic	2 012,41	211,44	144,64	542,15	100,26
Gen	2 322,39	214,35	225,49	542,15	157,25
Feb	1 638,47	265,14	304,93	489,68	226,10
Mar	1 293,25	299,15	372,10	542,15	267,81
Apr	439,97	133,67	201,13	262,33	149,81
Tot	**9 405,79**	**1 443,12**	**1 591,23**	**3 200,43**	**1 131,79**

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Ott	385,86	130,55	0,75426	0,96618	389,51	140,07
Nov	1 289,86	408,19	0,39046	0,99941	663,03	1 035,42
Dic	2 079,21	638,01	0,23642	0,99998	642,40	2 074,83
Gen	2 311,24	736,28	0,22950	0,99999	699,40	2 348,14
Feb	1 598,68	519,46	0,33793	0,99978	715,79	1 402,51
Mar	1 220,30	410,01	0,49682	0,99712	809,96	822,68
Apr	372,52	139,49	0,80495	0,95308	412,14	119,20
Tot	**9 257,67**	**2 981,98**			**4 332,22**	**7 942,85**

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_H	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times Q_{H,gn}$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: SERVIZI IGIENICI / Impianto: RISCALDAMENTO

Mese	Q_h	$Q_{W,lrh}$	η_e	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	η_{rg}	Q_{hr}
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott	140,07		99,00	61,20	61,20	98,00	81,93
Nov	1 035,42		99,00	108,00	108,00	98,00	957,02
Dic	2 074,83		99,00	111,60	111,60	98,00	2 024,68
Gen	2 348,14		99,00	111,60	111,60	98,00	2 306,39
Feb	1 402,51		99,00	100,80	100,80	98,00	1 342,73
Mar	822,68		99,00	111,60	111,60	98,00	734,07
Apr	119,20		99,00	54,00	54,00	98,00	67,76

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,lrh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{W,lrh})/ \eta_e] - Q_{aux,e,lrh}\}/ \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: RISCALDAMENTO

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
AULE	[GG]	31	28	22	0	0	0	0	0	0	0	27	31
SERVIZI IGIENICI	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
RISCALDAMENTO	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

Tubazioni

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]
1	75	W_M 95377	W_M 98341	-		80,0	0.278

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Temperatura di mandata di progetto	[°C]	27,6
Temperatura di ritorno di progetto	[°C]	22,4
Differenza di temperatura media nominale	[°C]	5,0
Potenza nominale dei terminali installati	[W]	44 654,8
Esponente caratteristico della curva dei terminali	[-]	1,100

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,258	0,141	0,048	0,005						0,005	0,092	0,231
tw,f	[°C]	22,2	21,3	20,5	20,1						20,1	20,9	22
tw,r	[°C]	20,8	20,5	20,2	20,1						20,1	20,4	20,8
tw,avg	[°C]	21,5	20,9	20,4	20,1						20,1	20,6	21,4

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	$t_{w,f}$	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	$t_{w,r}$	[°C]

TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
RISCALDAMENTO	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	475,2	429,2	475,2	459,8	475,2	459,8	475,2	475,2	459,8	475,2	459,8	475,2
Risc.	8 441,0	4 166,3	1 550,7	66,8						80,8	2 892,9	7 548,9
Totale	8 916,2	4 595,5	2 025,8	526,7	475,2	459,8	475,2	475,2	459,8	556,0	3 352,7	8 024,0

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

SOTTOSTAZIONE DI TELERISCALDAMENTO: TLR HERA-ASILO

Dati

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	TLR HERA	
Priorità	1	
Potenza nominale	150,00	[kW]
Servizio	Riscaldamento ed a.c.s.	
Fluido vettore	Acqua85	
Temperatura media del fluido nella sottostazione	90,00	[°C]
Posizione della sottostazione	Interna	

Principali risultati di calcolo

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Netta Dispersa	Energia Assorbita	Energia Ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Energia residua non coperta dal teleriscaldamento
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{l,ss}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	8 916,15	8 916,15		8 916,15			
Feb	4 595,52	4 595,52		4 595,52			
Mar	2 025,84	2 025,84		2 025,84			
Apr	526,65	526,65		526,65			
Mag	475,16	475,16		475,16			
Giu	459,83	459,83		459,83			
Lug	475,16	475,16		475,16			
Ago	475,16	475,16		475,16			
Set	459,83	459,83		459,83			
Ott	555,95	555,95		555,95			
Nov	3 352,70	3 352,70		3 352,70			
Dic	8 024,01	8 024,01		8 024,01			
Totali	30 342,00	30 342,00		30 342,00			

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	$Q_{H,h}$ [kWh]	$Q_{W,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,hr}$ [kWh]	$Q_{H,d,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,d,in}$ [kWh]	$Q_{H,h,UTA}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$ [kWh]
Ott	140,07		81,93	0,02	1,15	80,79		
Nov	2 895,12		2 933,74	0,45	41,32	2 892,87		
Dic	7 372,39		7 655,59	1,09	107,83	7 548,85		
Gen	8 231,88		8 560,36	1,21	120,58	8 440,99		
Feb	4 114,36		4 225,23	0,63	59,51	4 166,34		
Mar	1 611,54		1 572,57	0,26	22,15	1 550,68		
Apr	119,20		67,76	0,01	0,95	66,82		
Totali	24 484,57		25 097,18	3,67	353,51	24 747,34		

Mese	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,in}$ [kWh]	$Q_{H,l,s}$ [kWh]	$Q_{H,lrh,s}$ [kWh]	$Q_{H,dp,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,in}$ [kWh]	$Q_{H,out}$ [kWh]	$Q_{H,in}$ [kWh]
Ott						80,79	80,79	80,79
Nov						2 892,87	2 892,87	2 892,87
Dic						7 548,85	7 548,85	7 548,85
Gen						8 440,99	8 440,99	8 440,99
Feb						4 166,34	4 166,34	4 166,34
Mar						1 550,68	1 550,68	1 550,68
Apr						66,82	66,82	66,82
Totali						24 747,34	24 747,34	24 747,34

Mese	$Q_{P,H,ren,bio}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,el}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,sol}$ [kWh]	$E_{res,H}$ [kWh]	$Q_{H,el}$ [kWh]	$Q_{H,aux,e}$ [kWh]	$Q_{H,aux,d}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dp}$ [kWh]
Ott						61,20	1,36	
Nov		11,14				108,00	48,62	
Dic		54,51				111,60	126,86	
Gen		25,77				111,60	141,85	
Feb						100,80	70,02	
Mar						111,60	26,06	
Apr						54,00	1,12	
Totali		91,42				658,80	415,89	

Mese	$Q_{H,aux,sol}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dUTA}$ [kWh]	$Q_{H,aux,gn}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{el,Vn,d}$ [kWh]	$Q_{H,used,FV}$ [kWh]	$Q_{V,used,FV}$ [kWh]	$Q_{H,el,prod,CG}$ [kWh]
Ott						62,56		
Nov						132,92		
Dic						122,49		
Gen						198,62		
Feb						170,82		
Mar						137,66		
Apr						55,12		
Totali						880,18		

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{w,irh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{W,irh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,,irh} + Q_{l,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,In} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,dUTA,In} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,dUTA,ls,nrh} - Q_{H,dUTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,irh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,In} = Q_{H,d,In} + Q_{H,dUTA,In} + Q_{H,dp,ls,nrh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,irh,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{h,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,In}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,el}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSITEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el,prod,CG}$	[kWh]

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f_{CO2}	$f_{P,ren}$	$f_{P,nren}$	f_P
		[kgCO_2/kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m³]	34,02 [MJ/m³]	0,1969		1,05	1,05
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

Indicatori di progetto

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m²]				933,80
$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]	108 654,00	7 799,84		
$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]	116,36	8,35		
$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]	26 364,00	918,13	5 874,36	33 156,50
$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]	971,60	9 860,70		10 832,30
$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]	27 335,60	10 778,80	5 874,36	43 988,80
$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]	28,23	0,98	6,29	35,51
$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]	1,04	10,56		11,60
$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]	29,27	11,54	6,29	47,11

LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	**A**	[m²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,nren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,ren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,ren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,tot} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,tot,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = E_{P,k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = E_{P,k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = E_{P,k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		22 716,40		**22 716,40**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**
TOTALE	24 747,30	22 716,40	5 594,63	**53 058,40**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		9 581,47		**9 581,47**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica ex-situ	379,29	918,13		**1 297,42**
TOTALE	26 363,99	918,13	5 874,36	**33 156,52**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)				
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	91,42	221,29		**312,71**
TOTALE	971,60	9 860,69		**10 832,34**

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	470,71	1 139,42		**1 610,13**
TOTALE	27 335,59	10 778,82	5 874,36	**43 988,86**

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO_2

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano) [m³]	2 618,77		592,03	**3 210,79**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	880,18	9 639,41		**10 519,60**
Energia elettrica ex-situ	194,51	470,84		**665,34**

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	4 872,75		1 101,58	**5 974,33**
Energia elettrica ex-situ	84,26	203,97		**288,23**
TOTALE	4 957,01	203,97	1 101,58	**6 262,56**

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		20 363,90
TOTALE	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		**20 363,90**

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		34 837,80
TOTALE	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		**34 837,80**

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		55 201,60
TOTALE	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		**55 201,60**

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	3,55	91,48		85,21	84,87		36,89
TOTALE	3,55	91,48		85,21	84,87		**36,89**

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	1,04	10,56		4,06	6,15		21,81
TOTALE	1,04	10,56		4,06	6,15		**21,81**

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		37,31
TOTALE	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		**37,31**

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	**Globale**
ASILO	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		59,12
TOTALE	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		**59,12**

CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	
Revisione	0

RIEPILOGO PER AMBIENTI

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
TRASMITTANZA	**U**	[W/(m² · K)]
TRASMITTANZA LINEICA	**U-Lin**	[W/(m · K)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO	**Lungh.**	[m]
SUPERFICIE NETTA DELLA FRONTIERA	**Sup.**	[m²]
INCREMENTO DI SICUREZZA	**Inc.**	[%]
DIFFERENZA DI TEMPERATURA	**ΔT**	[°C]
DISPERSIONI TERMICHE	**Disp.**	[W]

Ambiente: (P-U1)- 1 - DEP A Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		12,53
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	12,53	0	0	10	25	65,5

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		12,69
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	12,69	0	0	10	25	69,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,4
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	5,4	0	0	10	25	24,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,4
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	5,4	0	0	10	25	23,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
32,69	0,50	15	25	135,5
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	**318**
			Apporto della ventilazione [W]:	**0**
			TOTALE [W]:	**318**

Ambiente: (P-U1)- 2 - WC A Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		32,78
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	28,71	0	0	10	25	156,6
Finestra	FE01	1,328	4,06	0	0	0	25	162
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,48	0	25	28,6

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,95
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	13,95	0	0	10	25	62,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,95
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	13,95	0	0	10	25	61,1

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
84,42	0,50	40	25	349,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	820,4
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	820,4

Ambiente: (P-U1)- 3 - WC B Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		12,3
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	12,3	0	0	10	25	64,3

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		8,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	8,1	0	0	10	25	299,4

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,77
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	13,77	0	0	10	25	61,5

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,24
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	13,24	0	0	10	25	58

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
80,09	0,50	40	25	331,9
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	815
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	815

Ambiente: (P-U1)- 4 - DEP B Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,38
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	3,38	0	0	10	25	125,1

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,76
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	5,76	0	0	10	25	25,7

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,53
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	5,53	0	0	10	25	24,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
33,48	0,50	15	25	138,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	313,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	313,8

Ambiente: (P-U1)- 5 - SPM Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	12,84	0	0	10	25	57,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	12,84	0	0	10	25	56,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
48,77	0,50	25	25	202,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	315,6
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	315,6

Ambiente: (P-U1)- 6 - SPF Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,73
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	12,73	0	0	10	25	56,9

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,73
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	12,73	0	0	10	25	55,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
48,36	0,50	25	25	200,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	313
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	313

Ambiente: (P-U1)- 7 - Cucina Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		38,25
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	32,49	0	0	10	25	169,8
Finestra	FE01	1,328	5,76	0	0	0	25	220
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	13,6	0	25	32,4

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,16
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,21	0	0	10	25	41,9
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	5,95	0	0	10	25	219,8

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		15,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,21	0	0	10	25	50,3
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	6,62	0	0	10	25	293,6

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		44,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	44,84	0	0	10	25	200,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		44,02
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	44,02	0	0	10	25	192,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
266,3	0,50	135	25	1103,5
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2524,3
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2524,3

Ambiente: (P-U1)- 8 - DISPENSA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		2,54
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	2,54	0	0	10	25	112,5

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		9,97
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	9,97	0	0	10	25	44,5

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		9,8
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	9,8	0	0	10	25	42,9

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
59,3	0,50	30	25	245,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	445,7
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	445,7

Ambiente: (P-U1)- 9 - PULIZIA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,21
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	3,21	0	0	10	25	118,5

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,78
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	3,78	0	0	10	25	16,9

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,57
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	3,57	0	0	10	25	15,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
21,57	0,50	10	25	89,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	240,4
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	240,4

Ambiente: (P-U1)- 10 - LAVANDERIA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	3,92
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	3,92	0	0	10	25	17,5

Esposizione	Pavimento esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	3,92
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	3,92	0	0	10	25	17,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
14,89	0,50	5	25	61,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	96,4
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	96,4

Ambiente: (P-U1)- 11 - PULITA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,26
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	4,26	0	0	10	25	19

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,26
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	4,26	0	0	10	25	18,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
16,18	0,50	10	25	67
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	104,7
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	104,7

Ambiente: (P-U1)- 12 - WCH Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,61
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	4,61	0	0	10	25	20,6

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,61
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	4,61	0	0	10	25	20,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
17,53	0,50	10	25	72,6
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	113,5
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	113,5

Ambiente: (P-U1)- 13 - LT Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		8,05
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	8,05	0	0	10	25	36

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		8,05
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	8,05	0	0	10	25	35,3

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
30,59	0,50	15	25	126,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	198
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	198

Ambiente: (P-U1)- 14 - DEP C Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		3,38
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	3,38	0	0	10	25	150,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,76
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	5,76	0	0	10	25	25,7

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		5,54
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	5,54	0	0	10	25	24,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
33,5	0,50	15	25	138,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	338,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	338,9

Ambiente: (P-U1)- 15 - WCH Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		12,3
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,78	0	0	10	25	51,1
Finestra	FE01	1,328	2,52	0	0	0	25	96,2
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,4	0	25	15,3

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		8,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	8,1	0	0	10	25	359,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,77
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	13,77	0	0	10	25	61,5

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,24
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	13,24	0	0	10	25	58

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
80,11	0,50	40	25	331,9
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	973,3
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	973,3

Ambiente: (P-U1)- 16 - DEP D Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		11,72
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	11,72	0	0	10	25	61,3

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,26
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	12,26	0	0	10	25	55,7

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,88
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	4,88	0	0	10	25	21,8

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,88
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	4,88	0	0	10	25	21,4

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
29,53	0,50	15	25	122,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	282,6
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	282,6

Ambiente: (P-U1)- 17 - WC D Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		33,2
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	28,16	0	0	10	25	128
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	167,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	26,6

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	13,22	0	0	10	25	59,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	13,22	0	0	10	25	57,9

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
79,98	0,50	40	25	331,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	770,2
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	770,2

Ambiente: (P-U1)- 18 - SEZIONE Unità Immobiliare: ASILO 1

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		31,94
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	23,84	0	0	10	25	124,6
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	309,3
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	27,2

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		10,13
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	10,13	0	0	10	25	374,5

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		50,24
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	50,24	0	0	10	25	224,4

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		49,57
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	49,57	0	0	10	25	217

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
299,9	0,50	150	25	1242,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2519,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2519,8

Ambiente: (P-U1)- 19 - ATTIVITA SPECIALISTICHE — Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,19
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,49	0	0	10	25	43,1
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	2,7	0	0	10	25	99,9

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		32,75
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	24,65	0	0	10	25	123,3
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		28,65
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	28,65	0	0	10	25	128

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		28,47
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	28,47	0	0	10	25	124,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
172,24	0,50	85	25	713,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	**1554,5**
			Apporto della ventilazione [W]:	**0**
			TOTALE [W]:	**1554,5**

Ambiente: (P-U1)- 20 - ATTIVITA SPECIALISTICHE — Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Nord			Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		26,64
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT		Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	24,24	0	0	10	25		132,2
Finestra	FE01	1,328	2,4	0	0	0	25		95,6
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,2	0	25		15,4

Esposizione	Ovest			Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		11,72
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT		Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	11,72	0	0	10	25		58,6

Esposizione	Tetto piano esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		10,6
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT		Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	10,6	0	0	10	25		47,4

Esposizione	Pavimento esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		10,6
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT		Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	10,6	0	0	10	25		46,4

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
64,15	0,50	30	25	265,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	661,5
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	661,5

Ambiente: (P-U1)- 21 - ACCOGLIENZA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	24,68
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	24,68	0	0	10	25	110,2

Esposizione	Pavimento esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	24,68
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	24,68	0	0	10	25	108

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
93,77	0,50	45	25	388,5
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	606,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	606,8

Ambiente: (P-U1)- 22 - INGRESSO A Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		20,98
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	14,5	0	0	10	25	75,8
Finestra	FE01	1,328	6,48	0	0	0	25	247,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	14,4	0	25	34,3

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		7,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	5,31	0	0	10	25	24,1
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	83,7
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	13,7

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		7,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	5,31	0	0	10	25	29
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	100,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	16,4

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		11,37
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	11,37	0	0	10	25	50,8

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		11,37
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	11,37	0	0	10	25	49,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
43,22	0,50	20	25	179,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	904,5
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	904,5

Ambiente: (P-U1)- 23 - AREA COMUNE Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		20,3
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	12,2	0	0	10	25	61
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		45,45
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	45,45	0	0	10	25	203

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		45,45
Tipo	**Descrizione**	**U**	**Sup.**	**U-Lin**	**Lungh.**	**Inc.**	**ΔT**	**Disp.**
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	45,45	0	0	10	25	199

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
172,71	0,50	85	25	715,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	**1500,5**
			Apporto della ventilazione [W]:	**0**
			TOTALE [W]:	**1500,5**

Ambiente: (P-U1)- 24 - SEZIONE Unità Immobiliare: ASILO 2

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		32,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	24,65	0	0	10	25	128,9
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	309,3
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	27,2

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		10,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	10,1	0	0	10	25	448,1

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		51,51
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	51,51	0	0	10	25	230,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		50,85
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	50,85	0	0	10	25	222,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
307,61	0,50	155	25	1274,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2640,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2640,9

Ambiente: (P-U1)- 26 - AMMINISTRAZIONE Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		19,12
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	14,08	0	0	10	25	73,6
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	192,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	30,5

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		6,46
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	6,46	0	0	10	25	29,4

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	15,22	0	0	10	25	68

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	15,22	0	0	10	25	66,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
57,85	0,50	30	25	239,7
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	700,3
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	700,3

Ambiente: (P-U1)- 27 - Corridoio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		6,99
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	4,47	0	0	10	25	23,4
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	96,2
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	15,7

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		23,54
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	23,54	0	0	10	25	105,2

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		23,54
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	23,54	0	0	10	25	103,1

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
89,44	0,50	45	25	370,6
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	714,2
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	714,2

Ambiente: (P-U1)- 28 - SALA LETTURA Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		6,47
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	6,47	0	0	10	25	275

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		13,95
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,5	0	0	10	25	43,2
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	4,45	0	0	10	25	164,6

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		13,95
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,5	0	0	10	25	51,8
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	4,45	0	0	10	25	197,5

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		63,88
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	58,84	0	0	10	25	294,2
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	184
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	29,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		43,48
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	43,48	0	0	10	25	194,2

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		42,48
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	42,48	0	0	10	25	186

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
257,03	0,50	130	25	1065,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2684,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2684,8

Ambiente: (P-U1)- 29 - RIPOSO Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,2
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,5	0	0	10	25	43,2
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	2,7	0	0	10	25	99,9

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		6,73
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	6,73	0	0	10	25	298,5

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		46,03
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	37,93	0	0	10	25	189,7
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		40,99
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	40,99	0	0	10	25	183,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		40,36
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	40,36	0	0	10	25	176,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
244,19	0,50	120	25	1011,9
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2324,7
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2324,7

Ambiente: (P-U1)- 30 - Ufficio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		19,11
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	14,07	0	0	10	25	73,6
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	192,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	30,5

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		6,46
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	6,46	0	0	10	25	35,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	15,22	0	0	10	25	68

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,22
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	15,22	0	0	10	25	66,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
57,82	0,50	30	25	239,6
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	706
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	706

Ambiente: (P-U1)- 31 - SEZIONE C Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		32,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	24,65	0	0	10	25	128,9
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	309,3
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	27,2

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		10,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	10,1	0	0	10	25	373,4

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		51,5
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	51,5	0	0	10	25	230,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		50,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	50,84	0	0	10	25	222,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
307,55	0,50	155	25	1274,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2565,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2565,8

Ambiente: (P-U1)- 32 - ACCOGLIENZA CD Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	24,68
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	24,68	0	0	10	25	110,2

Esposizione	Pavimento esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	24,68
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	24,68	0	0	10	25	108

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
93,77	0,50	45	25	388,5
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	606,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	606,8

Ambiente: (P-U1)- 33 - INGRESSO CD — Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		20,98
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	14,5	0	0	10	25	75,8
Finestra	FE01	1,328	6,48	0	0	0	25	247,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	14,4	0	25	34,3

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		7,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	5,31	0	0	10	25	24,1
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	83,7
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	13,7

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		7,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	5,31	0	0	10	25	29
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	100,4
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	16,4

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		11,37
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	11,37	0	0	10	25	50,8

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		11,37
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	11,37	0	0	10	25	49,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
43,22	0,50	20	25	179,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	904,5
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	904,5

Ambiente: (P-U1)- 34 - AREA CD Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		21,59
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	13,49	0	0	10	25	67,4
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		46,13
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	46,13	0	0	10	25	206,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		46,13
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	46,13	0	0	10	25	202

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
175,31	0,50	90	25	726,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	1523,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	1523,8

Ambiente: (P-U1)- 35 - ATELIER Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		24,7
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	22,18	0	0	10	25	100,8
Finestra	FE01	1,328	2,52	0	0	0	25	83,7
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,4	0	25	13,3

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		12,19
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,49	0	0	10	25	51,8
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	2,7	0	0	10	25	120

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		43,95
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	35,85	0	0	10	25	179,2
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		36,52
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	36,52	0	0	10	25	163,2

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		36,34
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	36,34	0	0	10	25	159,1

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
219,86	0,50	110	25	911
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2103,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2103,9

Ambiente: (P-U1)- 36 - SEZIONE D Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est		Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]		32,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	24,65	0	0	10	25	128,9
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	309,3
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	27,2

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		10,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	10,1	0	0	10	25	448,1

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		51,51
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	51,51	0	0	10	25	230,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		50,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	50,84	0	0	10	25	222,6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
307,6	0,50	155	25	1274,6
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2640,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2640,8

Ambiente: (P-U1)- 37 - LT Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,38
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	3,38	0	0	10	25	15,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		3,38
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	3,38	0	0	10	25	14,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
12,84	0,50	5	25	53,2
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	83,1
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	83,1

Ambiente: (P-U1)- 38 - CORRIDOIO Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	4,83	0	0	10	25	178,6

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		7,16
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	4,81	0	0	10	25	26,2
Finestra	PFE01	1,328	2,35	0	0	0	25	93,7
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,44	0	25	16

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,36
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	12,36	0	0	10	25	55,2

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,06
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	12,06	0	0	10	25	52,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
72,93	0,50	35	25	302,2
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	724,8
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	724,8

Ambiente: (P-U1)- 39 - CORRIDOIO Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		1,81
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	1,81	0	0	10	25	66,8

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		4,86
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	4,86	0	0	10	25	215,5

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,6
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	12,6	0	0	10	25	56,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,17
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	12,17	0	0	10	25	53,3

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
73,62	0,50	35	25	305,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	696,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	696,9

Ambiente: (P-U1)- 40 - LT Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		6,73
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	6,73	0	0	10	25	248,7

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		12,2
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	9,5	0	0	10	25	51,8
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	2,7	0	0	10	25	119,9

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		46,03
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	37,93	0	0	10	25	189,7
Finestra	FE01	1,328	8,1	0	0	0	25	295,8
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	11,4	0	25	26

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		40,98
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	40,98	0	0	10	25	183,1

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		40,36
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	40,36	0	0	10	25	176,7

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
244,18	0,50	120	25	1011,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	2303,5
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	2303,5

Ambiente: (P-U1)- 41 - RIPOSO Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		6,65
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	6,65	0	0	10	25	30,3

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		18,16
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	13,12	0	0	10	25	65,6
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	184
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	29,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		21,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	21,75	0	0	10	25	97,2

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		21,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	21,75	0	0	10	25	95,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
82,64	0,50	40	25	342,4
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	843,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	843,9

Ambiente: (P-U1)- 42 - Corridoio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		1,81
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	1,81	0	0	10	25	66,8

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		1,81
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	1,81	0	0	10	25	80,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,08
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	15,08	0	0	10	25	67,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		14,84
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	14,84	0	0	10	25	65

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
89,77	0,50	45	25	372
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	651,3
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	651,3

Ambiente: (P-U1)- 43 - Corridoio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		4,86
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	4,86	0	0	10	25	179,6

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		1,81
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	1,81	0	0	10	25	80,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,6
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	12,6	0	0	10	25	56,3

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		12,17
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	12,17	0	0	10	25	53,3

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
73,62	0,50	35	25	305,1
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	674,4
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	674,4

Ambiente: (P-U1)- 44 - RIPOSO Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		6,66
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	6,66	0	0	10	25	36,3

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		18,16
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	13,12	0	0	10	25	65,6
Finestra	FE01	1,328	5,04	0	0	0	25	184
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	12,8	0	25	29,2

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		21,46
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	21,46	0	0	10	25	95,9

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		21,46
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	21,46	0	0	10	25	94

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
81,54	0,50	40	25	337,9
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	842,9
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	842,9

Ambiente: (P-U1)- 45 - Corridoio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Sud		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		9,1
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	6,58	0	0	10	25	29,9
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	83,7
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	13,7

Esposizione	Nord		Incr. [%]	-20		Sup. L. [m²]		5,03
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	5,03	0	0	10	25	223,2

Esposizione	Ovest		Incr. [%]	-10		Sup. L. [m²]		0,29
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PI01-PARETE IN TERNA 15	1,344	0,29	0	0	10	25	11,8

Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,36
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	15,36	0	0	10	25	68,6

Esposizione	Pavimento esterno		Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]		15,02
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	15,02	0	0	10	25	65,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
90,85	0,50	45	25	376,5
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	873,1
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	873,1

Ambiente: (P-U1)- 46 - Corridoio Unità Immobiliare: ASILO

Esposizione	Est			Incr. [%]	-15		Sup. L. [m²]	6,99
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PE1-PARETE ESTERNA	0,165	4,47	0	0	10	25	23,4
Finestra	PFE01	1,328	2,52	0	0	0	25	96,2
Ponte termico	SERR	0	0	0,083	6,6	0	25	15,7

Esposizione	Tetto piano esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	23,8
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	COP01-COPERTURA	0,162	23,8	0	0	10	25	106,3

Esposizione	Pavimento esterno			Incr. [%]	0		Sup. L. [m²]	23,8
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	0,159	23,8	0	0	10	25	104,2

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
90,44	0,50	45	25	374,8
			Incremento per intermittenza () [W]:	
			Dispersioni [W]:	720,6
			Apporto della ventilazione [W]:	0
			TOTALE [W]:	720,6

RIEPILOGO PER ZONE

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
VOLUME	**Vol.**	[m³]
TEMPERATURA BULBO SECCO	**T_{bs}**	[°C]
UMIDITÀ RELATIVA	**U.R.**	[%]
SUPERFICIE NETTA DELLA FRONTIERA	**Sup.**	[m²]
DISPERSIONI TERMICHE	**Disp.**	[W]
APPORTO DELLA VENTILAZIONE SENSIBILE	**Sens.**	[W]

Potenze delle zone

Zona		Aria interna		Aria trattata			Ventilazione				
	Vol.	T_{bs}	U.R.	T_{bs}	U.R.	Portata	Disp.	Sens.	Umid.	Appor.	Tot.
	[m³]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m³/h]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
SERVIZI IGIENICI-ASILO	990	20,0	65		100		9 067				9 067
AULE-ASILO	3 907	20,0	65	20,0	13	7 815	36 196	13 102	385		49 683
						Totali [W]:	45 263	13 102	385		58 749

RIEPILOGO PER UNITA' IMMOBILIARE

Unità immobiliare: ASILO

Cod.	Descrizione	Temp. [°C]	Volume [m³]	Disp. + Vent. [W]
(P-U1)- 1	DEP A	20,0	32,69	318
(P-U1)- 2	WC A	20,0	84,42	820
(P-U1)- 3	WC B	20,0	80,09	815
(P-U1)- 4	DEP B	20,0	33,48	314
(P-U1)- 5	SPM	20,0	48,77	316
(P-U1)- 6	SPF	20,0	48,36	313
(P-U1)- 7	Cucina	20,0	266,30	2 524
(P-U1)- 8	DISPENSA	20,0	59,30	446
(P-U1)- 9	PULIZIA	20,0	21,57	240
(P-U1)- 10	LAVANDERIA	20,0	14,89	96
(P-U1)- 11	PULITA	20,0	16,18	105
(P-U1)- 12	WCH	20,0	17,53	114
(P-U1)- 13	LT	20,0	30,59	198
(P-U1)- 14	DEP C	20,0	33,50	339
(P-U1)- 15	WCH	20,0	80,11	973
(P-U1)- 16	DEP D	20,0	29,53	283
(P-U1)- 17	WC D	20,0	79,98	770
(P-U1)- 37	LT	20,0	12,84	83
(P-U1)- 18	SEZIONE 1	20,0	299,90	3 555
(P-U1)- 19	ATTIVITA SPECIALISTICHE	20,0	172,24	2 149
(P-U1)- 20	ATTIVITA SPECIALISTICHE	20,0	64,15	883
(P-U1)- 21	ACCOGLIENZA	20,0	93,77	931
(P-U1)- 22	INGRESSO A	20,0	43,22	1 054
(P-U1)- 23	AREA COMUNE	20,0	172,71	2 097
(P-U1)- 24	SEZIONE 2	20,0	307,61	3 703
(P-U1)- 26	AMMINISTRAZIONE	20,0	57,85	900
(P-U1)- 27	Corridoio	20,0	89,44	1 023
(P-U1)- 28	SALA LETTURA	20,0	257,03	3 572
(P-U1)- 29	RIPOSO	20,0	244,19	3 168
(P-U1)- 30	Ufficio	20,0	57,82	906
(P-U1)- 31	SEZIONE C	20,0	307,55	3 628
(P-U1)- 32	ACCOGLIENZA CD	20,0	93,77	931
(P-U1)- 33	INGRESSO CD	20,0	43,22	1 054
(P-U1)- 34	AREA CD	20,0	175,31	2 129
(P-U1)- 35	ATELIER	20,0	219,86	2 863
(P-U1)- 36	SEZIONE D	20,0	307,60	3 703
(P-U1)- 38	CORRIDOIO	20,0	72,93	977
(P-U1)- 39	CORRIDOIO	20,0	73,62	951
(P-U1)- 40	LT	20,0	244,18	3 147
(P-U1)- 41	RIPOSO	20,0	82,64	1 129
(P-U1)- 42	Corridoio	20,0	89,77	961
(P-U1)- 43	Corridoio	20,0	73,62	929
(P-U1)- 44	RIPOSO	20,0	81,54	1 124
(P-U1)- 45	Corridoio	20,0	90,85	1 187
(P-U1)- 46	Corridoio	20,0	90,44	1 033
		Totale unità immobiliare:	**4 896,97**	**58 749**

RELAZIONE DI CALCOLO PRODUZIONE DI ACQUA CALDA PER USI IGIENICO-SANITARI

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
DETERMINAZIONE DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÁ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	BOLOGNA	54,00	44,30	0,006	B	10	73,90	2,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Bologna (Provincia di: BOLOGNA)	48,00	44,50					

PERIODO DI RISCALDAMENTO

Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Ottobre	**15/Aprile**

Valori medi mensili dei dati climatici

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	1,30	5,40	9,60	13,60	17,70	22,20	24,80	21,60	19,30	15,60	9,30	3,80
ϑ_e	[°C]	1,30	5,40	9,60	13,60	17,70	22,20	24,80	21,60	19,30	15,60	9,30	3,80
H_{bh}	[MJ/m²]	2,10	4,40	5,70	8,80	10,80	10,80	14,00	10,00	7,30	3,30	1,90	1,00
H_{dh}	[MJ/m²]	2,40	3,60	5,40	7,00	9,40	9,80	9,60	8,50	6,70	4,30	2,90	2,10
H_N	[MJ/m²]	1,65	2,60	3,81	5,46	8,30	9,24	9,71	6,94	4,78	2,91	1,93	1,36
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]	1,65	2,62	4,14	6,34	9,13	9,89	10,65	7,87	5,42	2,97	1,93	1,36
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	1,80	3,26	5,17	7,94	10,90	11,45	12,79	9,61	6,74	3,51	2,11	1,41
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,50	4,55	6,53	9,52	12,35	12,65	14,48	11,18	8,27	4,38	2,70	1,75
H_{E-O}	[MJ/m²]	3,56	6,12	7,86	10,72	13,12	13,12	15,24	12,22	9,62	5,36	3,54	2,29
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	4,77	7,67	8,92	11,32	13,08	12,75	14,93	12,54	10,54	6,26	4,46	2,95
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	6,00	9,03	9,59	11,26	12,26	11,63	13,63	12,13	10,94	6,98	5,35	3,63
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	7,14	10,15	9,91	10,69	10,90	10,13	11,75	11,17	10,91	7,51	6,17	4,26
H_S	[MJ/m²]	7,59	10,75	10,06	10,16	10,22	9,49	10,89	10,50	10,72	7,82	6,52	4,50

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD -SUD-EST O SUD -SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m²]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52
Unità immobiliare: **ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52

CENTRALE: CENTRALE RISCALDAMENTO/A.C.S.-ASILO

Dimensioni nette delle varie zone

Periodo di riscaldamento dal **15/Ottobre** al **15/Aprile**

Unità immobiliare: **ASILO**

Zone servite	Superficie calpestabile [m²]	Superficie netta disperdente [m²]	Volume netto riscaldato [m³]
SERVIZI IGIENICI	182,17	604,79	990,15
AULE	751,62	2 346,49	3 906,82
Tot. Unità Immobiliare.	**933,80**	**2 951,28**	**4 896,97**
Totale Centrale	**933,80**	**2 951,28**	**4 896,97**

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO GIORNALIERO SPECIFICO DI A.C.S.	a	[l/(G m²)] [l/(G utenza)]
SUPERFICIE UTILE DELL'UNITA' IMMOBILIARE (per abitazioni) NUMERO DI UTENTI (per altre destinazioni d'uso)	N_u	[m²] [utenze]
PORTATA GIORNALIERA DI A.C.S.	$V_W = a \cdot N_u$	
DENSITA'	ρ	[Kg/m³]
CALORE SPECIFICO	c	[J/(Kg k)]
TEMPERATURA DI EROGAZIONE DELL'A.C.S.	ϑ_{er}	[°C]
TEMPERATURA DI INGRESSO DELL'A.C.S.	ϑ_o	[°C]
NUMERO DI GIORNI DEL MESE	G	[Giorni]
FATTORE DI OCCUPAZIONE MENSILE	F_o	[%]
ENERGIA TERMICA UTILE PER LA PRODUZIONE DI A.C.S.	$Q_{h,W} = \Sigma[\rho \cdot c \cdot (V_W/10^3) \cdot (\vartheta_{er} - \vartheta_o) \cdot G \cdot F_o]/10^6$	[kWh]
RENDIMENTO DI EROGAZIONE	$\eta_{W,er}$	[%]
PERDITE DEL SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE	$Q_{l,W,er} = Q_{h,W} * [(1 - \eta_{W,er}) / \eta_{W,er}]$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DI A.C.S.	$Q_{l,W,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	$Q_{aux,W}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DI A.C.S. E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{lrh,W,d}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{l,W,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{lrh,W,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{l,W,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{lrh,W,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DAL GENERATORE	$Q_{W,gn,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA FORNITA AL SISTEMA DI PRODUZIONE	$Q_{W,gn,in}$	[kWh]
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA	Q_W	[kWh]
FRAZIONE SOLARE	f	[%]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

UNITÀ IMMOBILIARE: ASILO

DATI CARATTERISTICI PER IL FABBISOGNO TERMICO UTILE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Destinazione d'uso dell'edificio	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili	
ϑ_{er}	40	[°C]

TEMPERATURA DI INGRESSO DELL'A.C.S. [°C]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69	13,69

FATTORE DI OCCUPAZIONE MENSILE [%]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ENERGIA TERMICA UTILE PER LA PRODUZIONE DI A.C.S. [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
379,10	342,41	379,10	366,87	379,10	366,87	379,10	379,10	366,87	379,10	366,87	379,10

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE		
	Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO	
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Sistema di distribuzione	Con ricircolo	

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO

DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE		
	Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO	
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Sistema di distribuzione	Con ricircolo	

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO

SISTEMA DI ACCUMULO

Dati del serbatoio

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di serbatoi	1	
Descrizione	Buderus Logalux SU1000	
Dispersione termica dell'apparecchio (kBoll)		[W/k]
Superficie esterna dell'accumulo	6,20	[m²]
Spessore strato coibente	8,00	[cm]
Conduttività termica dello strato coibente	0,03	[W/(m k)]
Temperatura media dell'accumulo		[°C]
Tipo serbatoio (*)	Monovalente	
Volume solare	1 000,00	[dm3]

(*) Monovalente: il serbatoio è fisicamente destinato solo all'accumulo solare;
Bivalente: il serbatoio è destinato nella parte bassa all'accumulo solare e nella parte alta ad altra funzione.

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

SOTTOSTAZIONE DI TELERISCALDAMENTO: TLR HERA-ASILO

Dati

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	TLR HERA	
Priorità	1	
Potenza nominale	150,00	[kW]
Servizio	Riscaldamento ed a.c.s.	
Fluido vettore	Acqua85	
Temperatura media del fluido nella sottostazione	90,00	[°C]

Principali risultati di calcolo della sottostazione di teleriscaldamento in regime continuo

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Netta Dispersa	Energia Assorbita	Energia Ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Energia residua non coperta dal teleriscaldamento
	Q_{pdin}	$Q_{gn,out}$	$Q_{l,ss}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	8 916,15	8 916,15		8 916,15			
Feb	4 595,52	4 595,52		4 595,52			
Mar	2 025,84	2 025,84		2 025,84			
Apr	526,65	526,65		526,65			
Mag	475,16	475,16		475,16			
Giu	459,83	459,83		459,83			
Lug	475,16	475,16		475,16			
Ago	475,16	475,16		475,16			
Set	459,83	459,83		459,83			
Ott	555,95	555,95		555,95			
Nov	3 352,70	3 352,70		3 352,70			
Dic	8 024,01	8 024,01		8 024,01			
Totali	30 342,00	30 342,00		30 342,00			

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	$Q_{W,h}$	$Q_{W,l,er}$	$Q_{W,l,d}$	$Q_{W,lrh,d}$	$Q_{W,l,dr}$	$Q_{W,lrh,dr}$	$Q_{W,l,s}$	$Q_{W,lrh,s}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	379,10	19,95					76,11	
Feb	342,41	18,02					68,75	
Mar	379,10	19,95					76,11	
Apr	366,87	19,31					73,66	
Mag	379,10	19,95					76,11	
Giu	366,87	19,31					73,66	
Lug	379,10	19,95					76,11	
Ago	379,10	19,95					76,11	
Set	366,87	19,31					73,66	
Ott	379,10	19,95					76,11	
Nov	366,87	19,31					73,66	
Dic	379,10	19,95					76,11	
TOTALE	**4 463,56**	**234,92**					**896,15**	

Mese	$Q_{W,l,pd}$	$Q_{W,lrh,pd}$	$Q_{W,pd,in}$	$Q_{W,gn,out}$	$Q_{W,gn,in}$	$Q_{W,el,in}$	$Q_{W,ren,bio}$	$Q_{W,ren,el}$	$Q_{W,ren,sol}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen			475,16	475,16	475,16				
Feb			429,18	429,18	429,18				
Mar			475,16	475,16	475,16				
Apr			459,83	459,83	459,83				
Mag			475,16	475,16	475,16				
Giu			459,83	459,83	459,83				
Lug			475,16	475,16	475,16				
Ago			475,16	475,16	475,16				
Set			459,83	459,83	459,83				
Ott			475,16	475,16	475,16				
Nov			459,83	459,83	459,83				
Dic			475,16	475,16	475,16				
TOTALE			**5 594,64**	**5 594,64**	**5 594,64**				

Mese	$E_{res,W}$	$Q_{W,el,aux,gn}$	$Q_{W,el,aux,pd}$	$Q_{W,el,aux,d}$	$Q_{W,el,aux,dr}$	$Q_{W,el,aux,sol}$	$Q_{W,used,FV}$	$Q_{W,el,prod,CG}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag								
Giu								
Lug								
Ago								
Set								
Ott								
Nov								
Dic								
TOTALE								

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO ENERGIA TERMICA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,h}$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SISTEMA DI EROGAZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{w,l,er}$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{w,l,d}$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh,d}$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DALLA RETE DI RICIRCOLO DELL'ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{w,l,dr}$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DALLA RETE DI RICIRCOLO E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh,dr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{W,l,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{W,lrh,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{W,l,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{W,lrh,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	$Q_{W,pd,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,gn,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,gn,in}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,el,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE	$Q_{W,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,ren,el}$	
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSITEMI DI GENERAZIONE SOLARE	$Q_{W,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE	$E_{res,W}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE	$Q_{W,el,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO DEL CALORE	$Q_{W,el,aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO DEL CALORE	$Q_{W,el,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DELLA RETE DI RICIRCOLO	$Q_{W,el,aux,dr}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO	$Q_{W,el,aux,sol}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{W,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	$Q_{w,prod,CG}$	[kWh]

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f_{CO2}	$f_{P,ren}$	$f_{P,nren}$	f_P
		[kgCO_2/kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m³]	34,02 [MJ/m³]	0,1969		1,05	1,05
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m²]				933,80
$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]	108 654,00	7 799,84		
$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]	116,36	8,35		
$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]	26 364,00	918,13	5 874,36	33 156,50
$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]	971,60	9 860,70		10 832,30
$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]	27 335,60	10 778,80	5 874,36	43 988,80
$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]	28,23	0,98	6,29	35,51
$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]	1,04	10,56		11,60
$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]	29,27	11,54	6,29	47,11

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,nren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,ren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,ren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,tot} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,tot,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = E_{P,k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = E_{P,k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = E_{P,k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		22 716,40		**22 716,40**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**
TOTALE	24 747,30	22 716,40	5 594,63	**53 058,40**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		9 581,47		**9 581,47**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica ex-situ	379,29	918,13		**1 297,42**
TOTALE	26 363,99	918,13	5 874,36	**33 156,52**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)				
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	91,42	221,29		**312,71**
TOTALE	971,60	9 860,69		**10 832,34**

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	470,71	1 139,42		**1 610,13**
TOTALE	27 335,59	10 778,82	5 874,36	**43 988,86**

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO_2

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano) [m³]	2 618,77		592,03	**3 210,79**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	880,18	9 639,41		**10 519,60**
Energia elettrica ex-situ	194,51	470,84		**665,34**

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	4 872,75		1 101,58	**5 974,33**
Energia elettrica ex-situ	84,26	203,97		**288,23**
TOTALE	4 957,01	203,97	1 101,58	**6 262,56**

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		20 363,90
TOTALE	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		**20 363,90**

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		34 837,80
TOTALE	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		**34 837,80**

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		55 201,60
TOTALE	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		**55 201,60**

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	3,55	91,48		85,21	84,87		36,89
TOTALE	3,55	91,48		85,21	84,87		**36,89**

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	1,04	10,56		4,06	6,15		21,81
TOTALE	1,04	10,56		4,06	6,15		**21,81**

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		37,31
TOTALE	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		**37,31**

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	**Globale**
ASILO	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		59,12
TOTALE	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		**59,12**

RELAZIONE DI CALCOLO DELLA CENTRALE ELETTRICA

Comune	**BOLOGNA**
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
DETERMINAZIONE DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÁ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	BOLOGNA	54,00	44,30	0,006	B	10	73,90	2,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Bologna (Provincia di: BOLOGNA)	48,00	44,50					

VALORI MEDI MENSILI DEI DATI CLIMATICI

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	1,30	5,40	9,60	13,60	17,70	22,20	24,80	21,60	19,30	15,60	9,30	3,80
ϑ_e	[°C]	1,30	5,40	9,60	13,60	17,70	22,20	24,80	21,60	19,30	15,60	9,30	3,80
H_{bh}	[MJ/m²]	2,10	4,40	5,70	8,80	10,80	10,80	14,00	10,00	7,30	3,30	1,90	1,00
H_{dh}	[MJ/m²]	2,40	3,60	5,40	7,00	9,40	9,80	9,60	8,50	6,70	4,30	2,90	2,10
H_N	[MJ/m²]	1,65	2,60	3,81	5,46	8,30	9,24	9,71	6,94	4,78	2,91	1,93	1,36
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]	1,65	2,62	4,14	6,34	9,13	9,89	10,65	7,87	5,42	2,97	1,93	1,36
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	1,80	3,26	5,17	7,94	10,90	11,45	12,79	9,61	6,74	3,51	2,11	1,41
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,50	4,55	6,53	9,52	12,35	12,65	14,48	11,18	8,27	4,38	2,70	1,75
H_{E-O}	[MJ/m²]	3,56	6,12	7,86	10,72	13,12	13,12	15,24	12,22	9,62	5,36	3,54	2,29
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	4,77	7,67	8,92	11,32	13,08	12,75	14,93	12,54	10,54	6,26	4,46	2,95
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	6,00	9,03	9,59	11,26	12,26	11,63	13,63	12,13	10,94	6,98	5,35	3,63
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	7,14	10,15	9,91	10,69	10,90	10,13	11,75	11,17	10,91	7,51	6,17	4,26
H_S	[MJ/m²]	7,59	10,75	10,06	10,16	10,22	9,49	10,89	10,50	10,72	7,82	6,52	4,50

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD -SUD-EST O SUD -SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m²]

CENTRALE ELETTRICA: ASILO

Progetto per la realizzazione di

RELAZIONE DI CALCOLO DEL SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
DETERMINAZIONE DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	**UNI/TS 11300-5:2016**
REQUISITI ENERGETICI PER ILLUMINAZIONE	**UNI EN 15193**

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

SUPERFICI E VOLUMI DELLA CENTRALE

Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Centrale: **asilo**	691,32	3 601,23	5 166,40	0,70

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO

Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Unità immobiliare: **ASILO**	691,32	3 601,23	5 166,40	0,70

DIMENSIONI NETTE DELLE VARIE ZONE

Unità immobiliari	Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
		[m²]	[m²]	[m³]
ASILO	AULE	751,62	2 346,49	3 906,82
ASILO	SERVIZI IGIENICI	182,17	604,79	990,15
Totale Centrale		**933,80**	**2 951,28**	**4 896,97**

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014)

COMPOSIZIONE

Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
FE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
PFE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67

AGGETTI

Descrizione	Profondità aggetto orizzontale	Distanza aggetto orizzontale	Profondità aggetto verticale destro	Distanza aggetto verticale destro	Profondità aggetto verticale sinistro	Distanza aggetto verticale sinistro
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
FE01	0	0	0	0	0	0
PFE01	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Dettaglio Centrale: **asilo**

RIEPILOGO DI CENTRALE: ASILO

CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO DI ILLUMINAZIONE			
Descrizione	$Q_{III,Int}$	$Q_{III,Int,p}$	$Q_{III,est}$
	[kWh/anno]	[kWh/anno]	[kWh/anno]
ASILO	1 869,48	4 147,91	
TOTALE	1 869,48	4 147,91	
		6 017,40	

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER L'ILLUMINAZIONE INTERNA DELL'EDIFICIO	$Q_{III,Int}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER DISPOSITIVI DI CONTROLLO E D'EMERGENZA	$Q_{III,Int,p}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA DELL'EDIFICIO (Valore nullo per valutazioni diverse da A3)	$Q_{III,est}$	[kWh/anno]

FABBISOGNO ENERGETICO PER ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE PER AMBIENTE [kWh]

Centrale termica: asilo

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
(P-U1)- 18-SEZIONE 1	33,0	29,1	31,5	30,2	31,1	30,0	31,0	31,1	30,5	32,0	31,7	33,2	**374**
(P-U1)- 19-ATTIVITA SPECIALISTICHE	21,5	18,7	20,1	19,3	19,9	19,3	19,9	19,9	19,5	20,5	20,6	21,7	**241**
(P-U1)- 20-ATTIVITA SPECIALISTICHE	12,4	10,5	11,0	10,5	10,8	10,5	10,8	10,8	10,7	11,4	11,8	12,6	**134**
(P-U1)- 21-ACCOGLIENZA	22,2	20,1	22,2	21,5	22,2	21,5	22,2	22,2	21,5	22,2	21,5	22,2	**261**
(P-U1)- 22-INGRESSO A	8,8	7,6	8,2	7,9	8,1	7,9	8,1	8,1	7,9	8,4	8,4	8,9	**98**
(P-U1)- 23-AREA COMUNE	30,9	27,2	29,4	28,1	29,0	28,0	28,9	29,0	28,4	29,9	29,7	31,1	**350**
(P-U1)- 24-SEZIONE 2	33,6	29,7	32,1	30,8	31,7	30,6	31,7	31,7	31,1	32,6	32,3	33,9	**382**
(P-U1)- 26-AMMINISTRAZIONE	10,7	9,4	10,2	9,8	10,1	9,7	10,1	10,1	9,8	10,3	10,3	10,8	**121**
(P-U1)- 27-Corridoio													
(P-U1)- 28-SALA LETTURA	29,4	25,9	27,9	26,7	27,4	26,5	27,4	27,5	27,0	28,4	28,2	29,6	**332**
(P-U1)- 29-RIPOSO	27,5	24,2	26,2	25,2	25,9	25,1	25,9	26,0	25,3	26,6	26,4	27,8	**312**
(P-U1)- 30-Ufficio	10,7	9,4	10,2	9,8	10,1	9,7	10,1	10,1	9,8	10,3	10,3	10,8	**121**
(P-U1)- 31-SEZIONE C	33,6	29,7	32,1	30,8	31,7	30,6	31,7	31,7	31,1	32,6	32,3	33,8	**382**
(P-U1)- 32-ACCOGLIENZA CD	22,2	20,1	22,2	21,5	22,2	21,5	22,2	22,2	21,5	22,2	21,5	22,2	**261**
(P-U1)- 33-INGRESSO CD	8,8	7,6	8,2	7,9	8,1	7,9	8,1	8,1	7,9	8,4	8,4	8,9	**98**
(P-U1)- 34-AREA CD	31,2	27,5	29,7	28,5	29,3	28,3	29,3	29,3	28,8	30,2	30,0	31,5	**354**
(P-U1)- 35-ATELIER	25,5	22,3	24,1	23,2	23,9	23,2	23,9	23,9	23,4	24,6	24,5	25,7	**288**
(P-U1)- 36-SEZIONE D	33,6	29,7	32,1	30,8	31,7	30,6	31,7	31,7	31,1	32,6	32,3	33,9	**382**
(P-U1)- 38-CORRIDOIO	8,7	7,8	8,5	8,2	8,5	8,2	8,5	8,5	8,2	8,6	8,4	8,7	**101**
(P-U1)- 39-CORRIDOIO													
(P-U1)- 40-LT													
(P-U1)- 41-RIPOSO													
(P-U1)- 42-Corridoio													
(P-U1)- 43-Corridoio													
(P-U1)- 44-RIPOSO													
(P-U1)- 45-Corridoio													
(P-U1)- 46-Corridoio													
(P-U1)- 1-DEP A	6,9	6,2	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	**81**
(P-U1)- 2-WC A	10,1	8,8	9,5	9,2	9,4	9,1	9,4	9,4	9,2	9,7	9,7	10,2	**114**
(P-U1)- 3-WC B	10,9	9,8	10,9	10,5	10,9	10,5	10,9	10,9	10,5	10,9	10,5	10,9	**128**

(P-U1)- 4-DEP B	6,9	6,3	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	**82**
(P-U1)- 5-SPM	10,7	9,6	10,7	10,3	10,7	10,3	10,7	10,7	10,3	10,7	10,3	10,7	**126**
(P-U1)- 6-SPF	10,6	9,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	**125**
(P-U1)- 7-Cucina													
(P-U1)- 8-DISPENSA													
(P-U1)- 9-PULIZIA													
(P-U1)- 10-LAVANDERIA	6,1	5,5	6,1	5,9	6,1	5,9	6,1	6,1	5,9	6,1	5,9	6,1	**72**
(P-U1)- 11-PULITA	6,3	5,7	6,3	6,1	6,3	6,1	6,3	6,3	6,1	6,3	6,1	6,3	**74**
(P-U1)- 12-WCH	6,5	5,9	6,5	6,3	6,5	6,3	6,5	6,5	6,3	6,5	6,3	6,5	**76**
(P-U1)- 13-LT	8,2	7,4	8,2	8,0	8,2	8,0	8,2	8,2	8,0	8,2	8,0	8,2	**97**
(P-U1)- 14-DEP C	6,9	6,3	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	**82**
(P-U1)- 15-WCH	10,1	8,8	9,4	9,0	9,2	8,9	9,2	9,2	9,1	9,6	9,6	10,2	**112**
(P-U1)- 16-DEP D	6,6	6,0	6,6	6,4	6,6	6,4	6,6	6,6	6,4	6,6	6,4	6,6	**78**
(P-U1)- 17-WC D	9,7	8,5	9,1	8,8	9,0	8,8	9,0	9,0	8,8	9,3	9,3	9,8	**109**
(P-U1)- 37-LT	5,8	5,3	5,8	5,7	5,8	5,7	5,8	5,8	5,7	5,8	5,7	5,8	**69**
Totale	**527**	**466**	**507**	**487**	**502**	**485**	**501**	**502**	**490**	**513**	**507**	**530**	**6 017**

Progetto per la realizzazione di

RELAZIONE DI CALCOLO DEL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

VENTILAZIONE MECCANICA

CENTRALE: ASILO

Ventilatore: **CTA 01**

CARATTERISTICHE

Zone servite	q_{ve}	$W_{ve,el}$	FC_{ve}	β	t	E_{ve}
	[m³/h]	[W]	[-]	[-]	[h]	[kWh]
AULE	21,21	235,56	0,68	0,33	8 760,00	467,73
SERVIZI IGIENICI	158,86	1 764,44	0,68	0,33	8 760,00	3 503,47
					TOTALE	**3 971,20**

CONSUMI [kWh]

Zone servite	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
AULE	39,7	35,9	39,7	38,4	39,7	38,4	39,7	39,7	38,4	39,7	38,4	39,7
SERVIZI IGIENICI	297,6	268,8	297,6	288,0	297,6	288,0	297,6	297,6	288,0	297,6	288,0	297,6
TOTALE	**337,3**	**304,6**	**337,3**	**326,4**	**337,3**	**326,4**	**337,3**	**337,3**	**326,4**	**337,3**	**326,4**	**337,3**

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
PORTATA	q_{ve}	[m³/h]
POTENZA ELETTRICA NECESSARIA ALLA MOVIMENTAZIONE DELLA PORTATA	$W_{ve,el}$	[W]
FATTORE DI EFFICIENZA DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE	FC_{ve}	[-]
FRAZIONE DELL'INTERVALLO TEMPORALE DI CALCOLO IN CUI L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E' IN FUNZIONE COME TALE	α	[-]
FRAZIONE DELL'INTERVALLO TEMPORALE DI CALCOLO IN CUI L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE FUNZIONA SOLO COME SISTEMA PER LA VENTILAZIONE MECCANICA	β'	[-]
FRAZIONE DELL'INTERVALLO TEMPORALE DI CALCOLO CON VENTILAZIONE MECCANICA	β	[-]
TEMPO DI FUNZIONAMENTO	t	[h]
FABBISOGNO ELETTRICO	E_{ve}	[kWh]

FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI $E_{del,V}$ [kWh]

VENTILATORE	Potenza elettrica [W}	Ore annuali di funzionamento [h]	$E_{del,V}$ [kWh]
CTA 01	2 000,00	8 760	3 971,20
TOTALE			3 971,20
ENERGIA ELETTRICA PROVENIENTE DA PRODUZIONE ON SITE			3 633,58
ENERGIA ELETTRICA CONSEGNATA DA RETE			337,62

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE DELLA CENTRALE ELETTRICA

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f_{CO2}	$f_{P,ren}$	$f_{P,nren}$	f_P
		[kgCO_2/kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m³]	34,02 [MJ/m³]	0,1969		1,05	1,05
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale elettrica: asilo

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						
		H	C	W	V	L	T	Globale
A	[m²]							
$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]	108 654,00	7 799,84					
$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]	116,36	8,35					
$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		34 837,80
$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		20 363,90
$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		55 201,60
$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		37,31
$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]	1,04	10,56		4,06	6,15		21,81
$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		59,12

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	**A**	[m²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,nren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,ren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,ren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,tot} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,tot,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = E_{P,k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = E_{P,k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = E_{P,k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale elettrica: asilo

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
CSZ		22 716,40					**22 716,40**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63				**30 342,00**
TOTALE	24 747,30	22 716,40	5 594,63				**53 058,40**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale elettrica: asilo

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
CSZ		9 581,47					**9 581,47**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63				**30 342,00**

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$[kWh]

Centrale elettrica asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36				**31 859,10**
Energia elettrica ex-situ	379,29	918,13		658,36	1 022,91		**2 978,69**
TOTALE	26 363,99	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		**34 837,79**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]

Centrale elettrica: asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Gas naturale (metano)							
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		4 613,10	6 964,19		**23 437,80**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		-979,52	-1 471,44		**-3 791,83**
Energia elettrica ex-situ	91,42	221,29		158,68	246,55		**717,94**
TOTALE	971,60	9 860,69		3 792,26	5 739,30		**20 363,91**

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$[kWh]

Centrale elettrica: asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36				**31 859,10**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		4 613,10	6 964,19		**23 437,80**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		-979,52	-1 471,44		**-3 791,83**
Energia elettrica ex-situ	470,71	1 139,42		817,04	1 269,46		**3 696,63**
TOTALE	27 335,59	10 778,82	5 874,36	4 450,62	6 762,21		**55 201,70**

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI ED PRODUZIONE DI CO_2

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale elettrica: asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Gas naturale (metano) [m³]	2 618,77		592,03				**3 210,79**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	880,18	9 639,41		3 633,58	5 492,75		**19 645,90**
Energia elettrica ex-situ	194,51	470,84		337,62	524,57		**1 527,53**

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale elettrica asilo

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Gas naturale (metano)	4 872,75		1 101,58				**5 974,33**
Energia elettrica ex-situ	84,26	203,97		146,26	227,24		**661,73**
TOTALE	4 957,01	203,97	1 101,58	146,26	227,24		**6 636,06**

CENTRALE ELETTRICA: ASILO

Mese		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
W_{in}		1 117,4	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 937,8	4 021,0	2 770,8	1 918,1	1 024,6	989,8	1 105,8	21 173,5
$W_{prod\ PV}$		875,6	1 321,2	1 837,6	2 378,0	2 995,7	2 899,4	3 461,1	2 806,1	2 171,0	1 284,0	840,0	568,0	23 437,8
$W_{prod\ CG}$														
H	$W_{in,H}$	253,5	170,8	137,7	55,1						62,6	156,6	238,5	1 074,7
	$W_{H,gn,J}$													
	$r_{el,H}$	0,227	0,181	0,140	0,043						0,061	0,158	0,216	
	$W_{prod\ PV,H}$	198,6	239,7	257,7	103,2						78,4	132,9	122,5	1 133,1
	$W_{used\ PV,H}$	198,6	170,8	137,7	55,1						62,6	132,9	122,5	880,2
	$W_{exp\ PV,H}$		68,8	120,1	48,1						15,8			252,9
	$W_{prod\ CG,H}$													
	$W_{used\ CG,H}$													
	$W_{exp\ CG,H}$													
	$W_{del\ ofs,,H}$	54,8										23,7	116,0	194,5
C	$W_{in,C}$				401,0	1 256,3	2 125,9	3 182,2	1 931,6	1 101,5	111,8			10 110,2
	$r_{el,C}$				0,316	0,600	0,724	0,791	0,697	0,574	0,109			
	$W_{prod\ PV,C}$				751,1	1 796,1	2 098,1	2 739,1	1 956,1	1 246,7	140,1			10 727,4
	$W_{used\ PV,C}$				401,0	1 256,3	2 098,1	2 739,1	1 931,6	1 101,5	111,8			9 639,4
	$W_{exp\ PV,C}$				350,1	539,8			24,6	145,2	28,3			1 088,0
	$W_{prod\ CG,C}$													
	$W_{used\ CG,C}$													
	$W_{exp\ CG,C}$													
	$W_{del\ ofs,,C}$						27,7	443,1						470,8
W	$W_{in,W}$													
	$W_{W,gn,J}$													
	$r_{el,W}$													
	$W_{prod\ PV,W}$													
	$W_{used\ PV,W}$													
	$W_{exp\ PV,W}$													
	$W_{prod\ CG,W}$													
	$W_{used\ CG,W}$													
	$W_{exp\ CG,W}$													
	$W_{del\ ofs,,W}$													
V	$W_{in,V}$	337,3	304,6	337,3	326,4	337,3	326,4	337,3	337,3	326,4	337,3	326,4	337,3	3 971,2
	$r_{el,V}$	0,302	0,323	0,344	0,257	0,161	0,111	0,084	0,122	0,170	0,329	0,330	0,305	
	$W_{prod\ PV,V}$	264,3	427,4	631,5	611,3	482,2	322,1	290,3	341,6	369,4	422,7	277,0	173,3	4 613,1
	$W_{used\ PV,V}$	264,3	304,6	337,3	326,4	337,3	322,1	290,3	337,3	326,4	337,3	277,0	173,3	3 633,6
	$W_{exp\ PV,V}$		122,8	294,2	284,9	144,9			4,3	43,0	85,4			979,5
	$W_{prod\ CG,V}$													
	$W_{used\ CG,V}$													
	$W_{exp\ CG,V}$													
	$W_{del\ ofs,,V}$	73,0					4,3	47,0				49,4	164,0	337,6
L	$W_{in,L}$	526,7	466,3	506,6	487,1	501,8	485,5	501,5	502,0	490,2	513,0	506,8	530,0	6 017,3
	$r_{el,L}$	0,471	0,495	0,516	0,384	0,239	0,165	0,125	0,181	0,256	0,501	0,512	0,479	
	$W_{prod\ PV,L}$	412,7	654,2	948,4	912,3	717,4	479,2	431,7	508,4	554,9	642,8	430,1	272,3	6 964,2
	$W_{used\ PV,L}$	412,7	466,3	506,6	487,1	501,8	479,2	431,7	502,0	490,2	513,0	430,1	272,3	5 492,8
	$W_{exp\ PV,L}$		187,9	441,8	425,2	215,6			6,4	64,6	129,9			1 471,4
	$W_{prod\ CG,L}$													
	$W_{used\ CG,L}$													
	$W_{exp\ CG,L}$													
	$W_{del\ ofs,,L}$	114,0					6,3	69,8				76,7	257,8	524,6
T	$W_{in,T}$													
	$r_{el,T}$													
	$W_{prod\ PV,T}$													
	$W_{used\ PV,T}$													
	$W_{exp\ PV,T}$													
	$W_{prod\ CG,T}$													
	$W_{used\ CG,T}$													
	$W_{exp\ CG,VT}$													
	$W_{del\ ofs,T}$													
$W_{used\ PV}$		875,6	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 899,4	3 461,1	2 770,8	1 918,1	1 024,6	840,0	568,0	19 645,9
$W_{exp\ PV}$			379,5	856,1	1 108,3	900,4			35,3	252,9	259,4			3 791,8
$W_{used\ CG}$														
$W_{exp\ CG}$														
$W_{del\ ofs}$		241,8					38,3	559,9				149,8	537,8	1 527,5

LEGENDA (BILANCIO VETTORE ELETTRICO)

SERVIZI		
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	
VENTILAZIONE MECCANICA	V	
ILLUMINAZIONE	L	
TRASPORTO DI PERSONE	T	
PEDICI RICORRENTI		
INDICATORE DEL SERVIZIO, UNO TRA QUELLI PRECEDENTEMENTE ELENCATI	k	
GRANDEZZE		
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE ASSORBITA PER TUTTI I SERVIZI PRESENTI NELL'EDIFICIO DA: AUSILIARI ELETTRICI DI GENERAZIONE, AUSILIARI ELETTRICI NON DI GENERAZIONE, GENERATORI ELETTRICI CHE NON USANO L'EFFETTO JOULE.	W_{In}	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE PRODOTTA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	$W_{prod\ FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE PRODOTTA DALLE UNITA' COGENERATIVE	$W_{prod\ CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE ASSORBITA PER IL K-ESIMO SERVIZIO DA: AUSILIARI ELETTRICI DI GENERAZIONE, AUSILIARI ELETTRICI NON DI GENERAZIONE, GENERATORI ELETTRICI CHE NON USANO L'EFFETTO JOULE.	$W_{In,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA PER IL K-ESIMO SERVIZIO DA GENERATORI ELETTRICI CHE USANO L'EFFETTO JOULE.	$W_{k,gn,J}$	[kWh]
FATTORE MENSILE DI RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA LOCALMENTE	$r_{el,k}$	[-]
PRODUCIBILITA' DEI MODULI FOTOVOLTAICI PER I VARI SERVIZI	$W_{prod\ PV,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DAI MODULI FOTOVOLTAICI UTILIZZATA PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{used\ PV,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ESPORTATA DA PRODUZIONE TRAMITE MODULI FOTOVOLTAICI	$W_{exp\ PV,k}$	[kWh]
PRODUCIBILITA' DELLE UNITA' COGENERATIVE PER I VARI SERVIZI	$W_{prod\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DELLE UNITA' COGENERATIVE UTILIZZATA PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{used\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ESPORTATA DA PRODUZIONE TRAMITE UNITA' COGENERATIVE	$W_{exp\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DA RETE PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{del\ ofs,k}$	[kWh]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		20 363,90
TOTALE	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		**20 363,90**

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		34 837,80
TOTALE	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		**34 837,80**

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		55 201,60
TOTALE	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		**55 201,60**

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	3,55	91,48		85,21	84,87		36,89
TOTALE	3,55	91,48		85,21	84,87		**36,89**

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	1,04	10,56		4,06	6,15		21,81
TOTALE	1,04	10,56		4,06	6,15		**21,81**

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		37,31
TOTALE	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		**37,31**

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	**Globale**
ASILO	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		59,12
TOTALE	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		**59,12**

RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO (RAFFRESCAMENTO)

Comune	BOLOGNA
Indirizzo	
Committente	
Progettista	

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UNI/TS 11300-3:2010
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEGLI EDIFICI - DATI CLIMATICI - MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ

		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	BOLOGNA	54,00	44,30	0,006	B	10	73,90	2,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Bologna (Provincia di: BOLOGNA)	48,00	44,50					

PERIODO DI RAFFRESCAMENTO

Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
16/Aprile	**14/Ottobre**

Valori medi mensili dei dati climatici

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	1,3	5,4	9,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	9,3	3,8
ϑ_e	[°C]	1,3	5,4	9,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	9,3	3,8
H_{bh}	[MJ/m²]	2,10	4,40	5,70	8,80	10,80	10,80	14,00	10,00	7,30	3,30	1,90	1,00
H_{dh}	[MJ/m²]	2,40	3,60	5,40	7,00	9,40	9,80	9,60	8,50	6,70	4,30	2,90	2,10
H_N	[MJ/m²]	1,65	2,60	3,81	5,46	8,30	9,24	9,71	6,94	4,78	2,91	1,93	1,36
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]	1,65	2,62	4,14	6,34	9,13	9,89	10,65	7,87	5,42	2,97	1,93	1,36
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	1,80	3,26	5,17	7,94	10,90	11,45	12,79	9,61	6,74	3,51	2,11	1,41
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,50	4,55	6,53	9,52	12,35	12,65	14,48	11,18	8,27	4,38	2,70	1,75
H_{E-O}	[MJ/m²]	3,56	6,12	7,86	10,72	13,12	13,12	15,24	12,22	9,62	5,36	3,54	2,29
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	4,77	7,67	8,92	11,32	13,08	12,75	14,93	12,54	10,54	6,26	4,46	2,95
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	6,00	9,03	9,59	11,26	12,26	11,63	13,63	12,13	10,94	6,98	5,35	3,63
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	7,14	10,15	9,91	10,69	10,90	10,13	11,75	11,17	10,91	7,51	6,17	4,26
H_S	[MJ/m²]	7,59	10,75	10,06	10,16	10,22	9,49	10,89	10,50	10,72	7,82	6,52	4,50
$P_{v,e}$	[kPa]	0,538	0,522	0,690	0,975	1,151	1,412	1,414	1,448	1,505	1,340	0,904	0,646
ϑ_{sky}	[°C]	-12,1	-12,6	-7,9	-1,5	1,7	5,4	5,5	5,9	6,5	4,5	-2,9	-9,1

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_{e}	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_{N}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD -SUD-EST O SUD -SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_{S}	[MJ/m²]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	ϑ_{sky}	[°C]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m²]	[m²]	[m³]	[m⁻¹]
Unità immobiliare: **ASILO**	933,80	3 601,23	6 958,93	0,52

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	**Orientamento**	**Inclinazione**
	[°]	[°]
Nord	0	90
Ovest	270	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
Est	90	90
Sud	180	90

(Orientamento: 0°= Nord , 90°= Est , 180°= Sud , 270°= Ovest
Inclinazione: 0°÷60° = tetti o soffitti , 61°÷90° = pareti verticali , 91°÷180° = pavimenti)

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) - TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	**K lineico**
	[W/m°C]
SERR	0,08

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - COMPOSIZIONE

Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
FE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
PFE01	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) - PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI

Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m³/hm²]	[m³/hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m² °C/W]
FE01	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,15
PFE01	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,15

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

Periodo di raffrescamento dal **15/Aprile** al **6/Ottobre**

Zone servite	Superficie calpestabile [m²]	Superficie netta disperdente [m²]	Volume netto riscaldato [m³]
AULE	751,62	2 346,49	3 906,82
SERVIZI IGIENICI	182,17	604,79	990,15
Totale Centrale	**933,80**	**2 951,28**	**4 896,97**

CENTRALE: CENTRALE RISCALDAMENTO/A.C.S.-ASILO

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO
Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ASILO**

ZONA: AULE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	14		
Apporti gratuiti	[kWh]	2237	2021	2237	2165	2237	2165	2237	2237	2165	2237	2165	2237
Apporti solari	[kWh]	1235	1823	2286	3138	3710	3455	4008	3209	2539	2072	1190	791
Dispersioni estive	[kWh]	34744	26098	22876	16294	10949	4546	1011	5610	8625	14232	22783	31450
1/gamma_C	[-]	10,01	6,8	5,06	3,21	1,85	0,81	0,17	1,04	1,84	3,83	6,8	10,39
1/gamma_C_inizio	[-]	10,2	8,41	5,93	4,14	2,53	1,33	0,49	0,6	1,44	2,83	5,31	8,59
1/gamma_C_fine	[-]	8,41	5,93	4,14	2,53	1,33	0,49	0,6	1,44	2,83	5,31	8,59	10,2
1/gamma_C1	[-]	8,41	5,93	4,14	2,53	1,33	0,49	0,49	0,6	1,44	2,83	5,31	8,59
1/gamma_C2	[-]	10,2	8,41	5,93	4,14	2,53	1,33	0,6	1,44	2,83	5,31	8,59	10,2
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7	1886,7
t_C	[h]	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09	33,09
a_C	[-]	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
1/gamma_C_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_C	[-]						0,82	1	0,63				
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						24,4	31	19,45				
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						24	31	19				
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]						1204	5234,4	575,5				

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	14		
Apporti gratuiti	[kWh]	2237	2021	2237	2165	2237	2165	2237	2237	2165	2237	2165	2237
Apporti solari	[kWh]	1235	1823	2286	3138	3710	3455	4008	3209	2539	2072	1190	791
Dispersioni estive	[kWh]	12346	9222	7996	5400	3404	1190	-103	1597	2727	4786	8120	11316
1/gamma_C	[-]	3,56	2,4	1,77	1,08	0,58	0,22	0,22	0,3	0,58	1,33	2,43	3,74
1/gamma_C_inizio	[-]	3,65	2,98	2,09	1,43	0,83	0,4	0,22	0,26	0,44	0,96	1,88	3,08
1/gamma_C_fine	[-]	2,98	2,09	1,43	0,83	0,4	0,22	0,26	0,44	0,96	1,88	3,08	3,65
1/gamma_C1	[-]	2,98	2,09	1,43	0,83	0,4	0,22	0,22	0,26	0,44	0,96	1,88	3,08
1/gamma_C2	[-]	3,65	2,98	2,09	1,43	0,83	0,4	0,26	0,44	0,96	1,88	3,08	3,65
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4	669,4
t_C	[h]	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25	93,25
a_C	[-]	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
1/gamma_C_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_C	[-]				0,53	1	1	1	1	1	0,19		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]				15,73	31	30	31	31	30	5,67		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]				16	31	30	31	31	30	6		

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	A_l netta [m²]	U_l [W/m²K]	$A_l \cdot U_l$ [W/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	Pavimento esterno	751,62	0,159	119,68
COP01-COPERTURA	Tetto piano esterno	758,65	0,162	123,25
PE1-PARETE ESTERNA	Sud	80,98	0,165	13,38
PE1-PARETE ESTERNA	Est	163,89	0,165	27,09
PE1-PARETE ESTERNA	Nord	81,26	0,165	13,43
PE1-PARETE ESTERNA	Ovest	258,86	0,165	42,79
PI01-PARETE IN TERNA 15	Sud	50,12	1,344	67,38
PI01-PARETE IN TERNA 15	Nord	50,29	1,344	67,61
PI01-PARETE IN TERNA 15	Est	6,47	1,344	8,69
PI01-PARETE IN TERNA 15	Ovest	0,29	1,344	0,39
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	483,69

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	N°	A_l	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_l \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_l \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
PFE01	Sud	3	7,56	1,194	0,4	3,61
				1,012	0,6	4,59
FE01	Est	9	55,44	1,194	0,4	26,47
				1,012	0,6	33,67
PFE01	Nord	3	7,39	1,194	0,4	3,53
				1,012	0,6	4,49
FE01	Ovest	9	63,72	1,194	0,4	30,42
				1,012	0,6	38,70
PFE01	Est	2	5,04	1,194	0,4	2,41
				1,012	0,6	3,06
FE01	Nord	1	2,40	1,194	0,4	1,15
				1,012	0,6	1,46
FE01	Sud	1	2,52	1,194	0,4	1,20
				1,012	0,6	1,53
					$\Sigma A_l \cdot U_l \cdot h$:	**156,30**

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
SERR	Sud	4	26,20	0,083	2,17
SERR	Est	14	113,20	0,083	9,39
SERR	Nord	4	25,84	0,083	2,14
SERR	Ovest	12	106,80	0,083	8,86
					$\Sigma l_k \cdot \psi_k$: **22,57**

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Codice	Descrizione	A	V_n	$q_{ve,0}$	$f_{ve,t}$	$q_{ve,k,mn}$
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(P-U1)- 21	ACCOGLIENZA	24,68	93,77	187,53	0,47	88,14
(P-U1)- 22	INGRESSO A	11,37	43,22	86,43	0,47	40,62
(P-U1)- 23	AREA COMUNE	45,45	172,71	345,42	0,47	162,35
(P-U1)- 26	AMMINISTRAZIONE	15,22	57,85	115,69	0,47	54,38
(P-U1)- 27	Corridoio	23,54	89,44	178,89	0,47	84,08
(P-U1)- 30	Ufficio	15,22	57,82	115,65	0,47	54,35
(P-U1)- 32	ACCOGLIENZA CD	24,68	93,77	187,53	0,47	88,14
(P-U1)- 33	INGRESSO CD	11,37	43,22	86,43	0,47	40,62
(P-U1)- 34	AREA CD	46,13	175,31	350,62	0,47	164,79
(P-U1)- 18	SEZIONE 1	49,57	299,90	599,80	0,47	281,90
(P-U1)- 38	CORRIDOIO	12,06	72,93	145,87	0,47	68,56
(P-U1)- 20	ATTIVITA SPECIALISTICHE	10,60	64,15	128,31	0,47	60,30
(P-U1)- 19	ATTIVITA SPECIALISTICHE	28,47	172,24	344,48	0,47	161,91
(P-U1)- 41	RIPOSO	21,75	82,64	165,27	0,47	77,68
(P-U1)- 40	LT	40,36	244,18	488,36	0,47	229,53
(P-U1)- 24	SEZIONE 2	50,85	307,62	615,23	0,47	289,16
(P-U1)- 39	CORRIDOIO	12,17	73,62	147,24	0,47	69,20
(P-U1)- 42	Corridoio	14,84	89,77	179,54	0,47	84,38
(P-U1)- 28	SALA LETTURA	42,48	257,03	514,06	0,47	241,61
(P-U1)- 44	RIPOSO	21,46	81,54	163,07	0,47	76,64
(P-U1)- 29	RIPOSO	40,36	244,19	488,38	0,47	229,54
(P-U1)- 43	Corridoio	12,17	73,62	147,24	0,47	69,20
(P-U1)- 31	SEZIONE C	50,84	307,55	615,10	0,47	289,10
(P-U1)- 45	Corridoio	15,02	90,85	181,70	0,47	85,40
(P-U1)- 36	SEZIONE D	50,84	307,60	615,20	0,47	289,15
(P-U1)- 35	ATELIER	36,34	219,86	439,72	0,47	206,67
(P-U1)- 46	Corridoio	23,80	90,44	180,88	0,47	85,01
					Totale:	**3 672,41**

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa **(n50)**	0,07	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento **(e)**	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento **(f)**		[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione **($q_{ve,sup}$)**	2,53	[l/s]
Portata di estrazione **($q_{ve,ext}$)**	2,53	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione **(FC_{ve})**	0,68	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone **(β_k)**	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore **(η)**	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	SI	
Portata per la ventilazione notturna **($q_{ve,night}$)**	1,50	[l/s]
Portata d'aria di rinnovo **($q_{ve,k,mn}$)**	20,51	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Apr	662,56					662,56
Mag	662,56					662,56
Giu	662,56					662,56
Lug	662,56					662,56
Ago	662,56					662,56
Set	662,56					662,56
Ott	662,56					662,56

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	6,84	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	1 224,14	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	259,0	354,7	361,5	336,8	364,1	397,8	465,4	372,6	299,4	269,6	258,0	255,5
PE1-PARETE ESTERNA	14,1	19,3	19,6	18,3	19,8	21,6	25,3	20,2	16,3	14,6	14,0	13,9
PE1-PARETE ESTERNA	28,5	39,0	39,7	37,0	40,0	43,7	51,2	41,0	32,9	29,6	28,4	28,1
PE1-PARETE ESTERNA	14,1	19,3	19,7	18,4	19,8	21,7	25,4	20,3	16,3	14,7	14,1	13,9
PE1-PARETE ESTERNA	45,0	61,6	62,7	58,5	63,2	69,0	80,8	64,7	52,0	46,8	44,8	44,4
PI01-PARETE IN TERNA 15	230,1	315,1	321,1	299,2	323,5	353,4	413,5	331,0	266,0	239,5	229,2	227,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	230,9	316,2	322,3	300,2	324,6	354,6	414,9	332,2	266,9	240,4	230,0	227,8
PI01-PARETE IN TERNA 15	29,7	40,7	41,4	38,6	41,7	45,6	53,4	42,7	34,3	30,9	29,6	29,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	1,3	1,8	1,9	1,7	1,9	2,0	2,4	1,9	1,5	1,4	1,3	1,3
Totale	**852,6**	**1 167,7**	**1 190,0**	**1 108,7**	**1 198,6**	**1 309,5**	**1 532,1**	**1 226,6**	**985,7**	**887,6**	**849,4**	**841,1**

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PFE01	1,9	2,6	2,7	2,5	2,7	2,9	3,4	2,8	2,2	2,0	1,9	1,9
FE01	14,0	19,2	19,6	18,3	19,7	21,6	25,2	20,2	16,2	14,6	14,0	13,9
PFE01	1,9	2,6	2,6	2,4	2,6	2,9	3,4	2,7	2,2	1,9	1,9	1,8
FE01	16,1	22,1	22,5	21,0	22,7	24,8	29,0	23,2	18,7	16,8	16,1	15,9
PFE01	1,3	1,7	1,8	1,7	1,8	2,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,3	1,3
FE01	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6
FE01	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
Totale	**36,5**	**50,0**	**50,9**	**47,5**	**51,3**	**56,1**	**65,6**	**52,5**	**42,2**	**38,0**	**36,4**	**36,0**

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione Struttura	A_j [m²]	χ_j [kJ/(m² K)]	$\chi_j \cdot A_j$ [kJ/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	751,62	50,24	37 759,30
COP01-COPERTURA	758,65	53,74	40 768,80
PI01-PARETE IN TERNA 15	1 700,37	53,96	91 760,50
PE1-PARETE ESTERNA	80,98	39,64	3 210,12
PE1-PARETE ESTERNA	163,89	39,64	6 497,26
PE1-PARETE ESTERNA	81,26	39,64	3 221,41
PE1-PARETE ESTERNA	258,86	39,64	10 261,90
PI01-PARETE IN TERNA 15	471,25	53,96	25 431,10
PI01-PARETE IN TERNA 15	50,12	53,96	2 704,48
PI01-PARETE IN TERNA 15	50,29	53,96	2 713,91
PI01-PARETE IN TERNA 15	6,47	53,96	348,98
PI01-PARETE IN TERNA 15	0,29	53,96	15,66
		$C_z = \Sigma\, \chi_j \cdot A_j$:	**224 693,42**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	3 006,49
Totale:	**3 006,49**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	154,1	273,9	380,0	578,6	691,5	705,2	807,9	633,3	479,3	344,2	164,3	106,1
PE1-PARETE ESTERNA	28,2	40,0	37,4	40,4	38,0	35,3	40,5	39,1	39,9	40,2	24,2	16,7
PE1-PARETE ESTERNA	26,8	46,0	59,2	86,2	98,8	98,7	114,7	92,0	72,4	54,2	26,6	17,3
PE1-PARETE ESTERNA	6,2	9,7	14,2	22,0	31,0	34,5	36,2	25,9	17,8	13,5	7,2	5,1
PE1-PARETE ESTERNA	42,3	72,7	93,4	136,1	156,0	155,9	181,1	145,2	114,3	85,6	42,1	27,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	461,9	653,9	611,8	660,8	621,4	577,0	662,7	639,0	652,0	657,7	396,5	273,9
PI01-PARETE IN TERNA 15	100,7	158,7	232,6	359,5	506,5	563,7	592,6	423,4	291,8	220,7	117,8	83,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	27,9	48,0	61,7	89,9	103,0	102,9	119,6	95,9	75,5	56,6	27,8	18,0
PI01-PARETE IN TERNA 15	1,3	2,2	2,8	4,0	4,6	4,6	5,4	4,3	3,4	2,5	1,2	0,8
Totale	**849,4**	**1 305,0**	**1 493,0**	**1 977,6**	**2 250,8**	**2 277,9**	**2 560,7**	**2 098,1**	**1 746,4**	**1 475,2**	**807,8**	**548,2**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PFE01	138,5	187,9	168,3	185,0	189,1	183,0	196,3	166,9	170,6	175,3	113,2	76,8
FE01	585,9	1 081,9	1 172,2	1 625,1	1 870,4	1 776,9	2 090,4	1 655,6	1 324,2	990,1	534,9	385,6
PFE01	57,3	90,2	132,2	201,9	273,0	295,6	310,8	232,5	165,6	125,3	67,0	47,2
FE01	759,4	1 161,3	1 393,3	2 070,8	2 331,3	2 223,6	2 432,7	1 975,3	1 634,9	1 304,8	828,9	477,3
PFE01	53,3	98,4	106,6	147,7	170,0	161,5	190,0	150,5	120,4	90,0	48,6	35,1
FE01	18,6	29,3	42,9	65,6	88,6	96,0	100,9	75,5	53,8	40,7	21,7	15,3
FE01	46,2	62,6	56,1	61,7	63,0	61,0	65,4	55,6	56,9	58,4	37,7	25,6
Totale	**1 659,2**	**2 711,6**	**3 071,6**	**4 357,8**	**4 985,5**	**4 797,7**	**5 386,5**	**4 311,9**	**3 526,2**	**2 784,7**	**1 652,0**	**1 062,9**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Apr	269,27	121,45	146,50			222,17	759,38
Mag	490,57	269,63	399,89			514,51	1 674,59
Giu	440,87	260,75	430,70			507,77	1 640,09
Lug	523,18	313,01	467,88			601,11	1 905,18
Ago	504,46	251,05	334,30			471,21	1 561,01
Set	498,17	191,18	222,97			345,09	1 257,40
Ott	100,50	28,65	33,72			49,56	212,43

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Apr	94,74	1 475,95	102,72				1 673,41
Mag	187,57	3 252,56	269,04				3 709,18
Giu	175,70	2 996,64	281,97				3 454,31
Lug	194,71	3 506,56	306,31				4 007,58
Ago	165,56	2 813,36	229,13				3 208,05
Set	163,77	2 217,16	157,92				2 538,85
Ott	33,65	343,43	23,91				400,99

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	$Q_{C,Int}$	$Q_{C,sol,w}$	$Q_{C,Htr}$	$Q_{C,r,mn}$	$Q_{C,sol,op}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Apr	1 154,49	1 673,41	2 901,69	443,96	759,38
Mag	2 236,83	3 709,18	4 106,23	929,95	1 674,59
Giu	2 164,67	3 454,31	1 827,07	983,17	1 640,09
Lug	2 236,83	4 007,58	606,32	1 188,67	1 905,18
Ago	2 236,83	3 208,05	2 183,74	951,69	1 561,01
Set	2 164,67	2 538,85	3 210,50	740,10	1 257,40
Ott	432,93	400,99	859,79	133,29	212,43
Tot	**12 627,25**	**18 992,37**	**15 695,34**	**5 370,82**	**9 010,09**

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: AULE

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$	$Q_{C,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Apr	2 586,26	29,94	1,08092	0,94821	2 827,90	347,19
Mag	3 361,59	42,37	1,74679	0,99912	5 946,00	2 545,04
Giu	1 170,16	18,85	4,72577	1,00000	5 618,98	4 429,97
Lug	-110,19	6,26		1,00000	6 244,40	6 348,33
Ago	1 574,41	22,53	3,40956	1,00000	5 444,88	3 847,93
Set	2 693,19	33,12	1,72523	0,99901	4 703,52	1 979,91
Ott	780,65	8,87	1,05624	0,94005	833,92	91,74
Tot	**12 056,07**	**161,94**			**31 619,60**	**19 590,11**

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_C	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,Int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: AULE / Impianto: CDZ

Mese	$Q_{C,nd}$	η_e	$Q_{l,e}$	η_{rg}	$Q_{l,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Apr	347,19	97,00	10,74	98,00	7,30
Mag	2 545,04	97,00	78,71	98,00	53,55
Giu	4 429,97	97,00	137,01	98,00	93,20
Lug	6 348,33	97,00	196,34	98,00	133,57
Ago	3 847,93	97,00	119,01	98,00	80,96
Set	1 979,91	97,00	61,23	98,00	41,66
Ott	91,74	97,00	2,84	98,00	1,93

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{Int} - Q_{sol}) - \eta_C \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ASILO**

ZONA: SERVIZI IGIENICI

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori di riferimento)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	14		
Apporti gratuiti	[kWh]	543	490	543	525	543	525	543	543	525	543	525	543
Apporti solari	[kWh]	158	227	268	321	417	396	457	362	313	187	139	101
Dispersioni estive	[kWh]	9533	7152	6268	4476	2982	1223	254	1516	2322	3955	6251	8646
1/gamma_C	[-]	13,63	10	7,74	5,3	3,12	1,33	0,26	1,68	2,88	5,44	9,43	13,46
1/gamma_C_inizio	[-]	13,55	11,82	8,87	6,52	4,21	2,23	0,8	0,97	2,28	4,16	7,43	11,45
1/gamma_C_fine	[-]	11,82	8,87	6,52	4,21	2,23	0,8	0,97	2,28	4,16	7,43	11,45	13,55
1/gamma_C1	[-]	11,82	8,87	6,52	4,21	2,23	0,8	0,8	0,97	2,28	4,16	7,43	11,45
1/gamma_C2	[-]	13,55	11,82	8,87	6,52	4,21	2,23	0,97	2,28	4,16	7,43	11,45	13,55
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7	518,7
t_C	[h]	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52	40,52
a_C	[-]	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25
1/gamma_C_lim	[-]	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
f_C	[-]						0,3	1	0,11				
Giorni di attivazione calcolati	[GG]						8,87	31	3,13				
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]						9	31	3				
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]						35,2	745,8	5,2				

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				15	31	30	31	31	30	14		
Apporti gratuiti	[kWh]	543	490	543	525	543	525	543	543	525	543	525	543
Apporti solari	[kWh]	158	227	268	321	417	396	457	362	313	187	139	101
Dispersioni estive	[kWh]	4028	3004	2611	1798	1128	398	-20	530	872	1633	2647	3698
1/gamma_C	[-]	5,76	4,2	3,23	2,13	1,18	0,44	0,44	0,59	1,1	2,25	4	5,76
1/gamma_C_inizio	[-]	5,76	4,98	3,71	2,68	1,66	0,81	0,44	0,51	0,84	1,67	3,12	4,88
1/gamma_C_fine	[-]	4,98	3,71	2,68	1,66	0,81	0,44	0,51	0,84	1,67	3,12	4,88	5,76
1/gamma_C1	[-]	4,98	3,71	2,68	1,66	0,81	0,44	0,44	0,51	0,84	1,67	3,12	4,88
1/gamma_C2	[-]	5,76	4,98	3,71	2,68	1,66	0,81	0,51	0,84	1,67	3,12	4,88	5,76
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5	219,5
t_C	[h]	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75	95,75
a_C	[-]	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
1/gamma_C_lim	[-]	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
f_C	[-]					0,38	1	1	1	0,48			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					11,48	30	31	31	14,32			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					11	30	31	31	14			

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	A_l netta	U_l	$A_l \cdot U_l$
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	Pavimento esterno	182,17	0,159	29,01
COP01-COPERTURA	Tetto piano esterno	184,89	0,162	30,04
PE1-PARETE ESTERNA	Est	78,83	0,165	13,03
PE1-PARETE ESTERNA	Nord	50,62	0,165	8,37
PI01-PARETE IN TERNA 15	Sud	20,63	1,344	27,74
PE1-PARETE ESTERNA	Sud	49,64	0,165	8,21
PI01-PARETE IN TERNA 15	Nord	20,63	1,344	27,74
			$\Sigma A_l \cdot U_l$:	144,12

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_l	[W/m²K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	N°	A_l	U_W / U_{W+shut}	$1-f_{shut}$ / f_{shut}	$A_l \cdot U_W \cdot (1-f_{shut})$ / $A_l \cdot U_{W+shut} \cdot f_{shut}$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
FE01	Nord	2	4,06	1,194	0,4	1,94
				1,012	0,6	2,47
FE01	Est	3	8,28	1,194	0,4	3,95
				1,012	0,6	5,03
FE01	Sud	2	5,04	1,194	0,4	2,41
				1,012	0,6	3,06
					$\Sigma A_l \cdot U_l \cdot h$:	18,86

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_f	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_W	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{W+shut}	[W/m²K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f_{shut}	[-]

PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 14683:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
SERR	Nord	2	11,48	0,083	0,95
SERR	Est	3	20,00	0,083	1,66
SERR	Sud	2	12,80	0,083	1,06
				Σ $l_k \cdot \psi_k$:	**3,67**

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m° C)]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Codice	Descrizione	A	V_n	$q_{ve,0}$	$f_{ve,t}$	$q_{ve,k,mn}$
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(P-U1)- 5	SPM	12,84	48,77	74,41	1,00	74,41
(P-U1)- 6	SPF	12,73	48,36	73,78	1,00	73,78
(P-U1)- 10	LAVANDERIA	3,92	14,89	22,72	1,00	22,72
(P-U1)- 11	PULITA	4,26	16,18	24,68	1,00	24,68
(P-U1)- 12	WCH	4,61	17,53	26,75	1,00	26,75
(P-U1)- 13	LT	8,05	30,59	46,67	1,00	46,67
(P-U1)- 37	LT	3,38	12,84	19,59	1,00	19,59
(P-U1)- 1	DEP A	5,40	32,69	31,33	1,00	31,33
(P-U1)- 2	WC A	13,95	84,42	80,90	1,00	80,90
(P-U1)- 3	WC B	13,24	80,09	76,75	1,00	76,75
(P-U1)- 4	DEP B	5,53	33,48	32,08	1,00	32,08
(P-U1)- 7	Cucina	44,02	266,30	255,18	1,00	255,18
(P-U1)- 8	DISPENSA	9,80	59,30	56,82	1,00	56,82
(P-U1)- 9	PULIZIA	3,57	21,57	20,67	1,00	20,67
(P-U1)- 14	DEP C	5,54	33,50	32,10	1,00	32,10
(P-U1)- 15	WCH	13,24	80,11	76,76	1,00	76,76
(P-U1)- 17	WC D	13,22	79,98	76,64	1,00	76,64
(P-U1)- 16	DEP D	4,88	29,53	28,30	1,00	28,30
					Totale:	**1 056,12**

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa **(n50)**	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento **(e)**	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento **(f)**	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione **($q_{ve,sup}$)**	0,53	[l/s]
Portata di estrazione **($q_{ve,ext}$)**	0,53	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione **(FC_{ve})**	0,68	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone **(β_K)**	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore **(η)**	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	
Portata d'aria di rinnovo **($q_{ve,k,mn}$)**	158,51	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D (1)	H_g	H_U	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{A\ (Continuo)}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Mag	166,66					166,66
Giu	166,66					166,66
Lug	166,66					166,66
Ago	166,66					166,66
Set	166,66					166,66

(1) $H_D = (\Sigma A_i \cdot U_i)_{opache} + (\Sigma A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \Sigma l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot c_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	52,84	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot c_a \cdot q_{ve,k,mn}$	352,04	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	63,1	86,4	88,1	80,2	91,1	96,9	113,4	90,8	77,3	61,6	62,9	62,3
PE1-PARETE ESTERNA	13,7	18,8	19,1	17,4	19,8	21,0	24,6	19,7	16,8	13,4	13,6	13,5
PE1-PARETE ESTERNA	8,8	12,0	12,3	11,2	12,7	13,5	15,8	12,6	10,8	8,6	8,8	8,7
PI01-PARETE IN TERNA 15	94,7	129,7	132,2	120,3	136,7	145,5	170,2	136,3	115,9	92,5	94,4	93,5
PE1-PARETE ESTERNA	8,6	11,8	12,0	11,0	12,4	13,2	15,5	12,4	10,6	8,4	8,6	8,5
PI01-PARETE IN TERNA 15	94,7	129,7	132,2	120,3	136,7	145,5	170,2	136,3	115,9	92,5	94,4	93,5
Totale	**283,7**	**388,5**	**395,9**	**360,3**	**409,3**	**435,7**	**509,8**	**408,1**	**347,2**	**277,0**	**282,6**	**279,9**

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FE01	1,0	1,4	1,4	1,3	1,5	1,6	1,8	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0
FE01	2,1	2,9	2,9	2,7	3,0	3,2	3,8	3,0	2,6	2,0	2,1	2,1
FE01	1,3	1,7	1,8	1,6	1,8	2,0	2,3	1,8	1,6	1,2	1,3	1,3
Totale	**4,4**	**6,0**	**6,1**	**5,6**	**6,4**	**6,8**	**7,9**	**6,3**	**5,4**	**4,3**	**4,4**	**4,3**

APPORTI GRATUITI

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione Struttura	A_j [m²]	χ_j [kJ/(m² K)]	$\chi_j \cdot A_j$ [kJ/K]
PAV01-PAVIMENTO SU TERRA	182,17	50,24	9 151,89
COP01-COPERTURA	184,89	53,74	9 935,48
PI01-PARETE IN TERNA 15	460,58	53,96	24 855,00
PI01-PARETE IN TERNA 15	414,77	53,96	22 383,20
PE1-PARETE ESTERNA	78,83	39,64	3 124,92
PE1-PARETE ESTERNA	50,62	39,64	2 006,60
PI01-PARETE IN TERNA 15	20,63	53,96	1 113,49
PE1-PARETE ESTERNA	49,64	39,64	1 967,92
PI01-PARETE IN TERNA 15	20,63	53,96	1 113,47
		$C_z = \Sigma\, \chi_j \cdot A_j$:	**75 651,97**

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	c_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona $\Phi_{int,mn,k}$ [W]
Apporti termici sensibili	728,70
Totale:	**728,70**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
COP01-COPERTURA	37,5	66,7	92,6	131,8	169,7	171,9	196,9	154,3	125,9	63,4	40,0	25,9
PE1-PARETE ESTERNA	12,9	22,1	28,4	38,8	47,8	47,5	55,1	44,2	37,6	19,4	12,8	8,3
PE1-PARETE ESTERNA	3,8	6,0	8,9	12,7	19,5	21,5	22,6	16,1	11,9	6,8	4,5	3,2
PI01-PARETE IN TERNA 15	190,2	269,2	251,9	254,6	258,0	237,6	272,8	263,1	290,0	195,9	163,2	112,8
PE1-PARETE ESTERNA	17,3	24,5	22,9	23,2	23,5	21,6	24,8	23,9	26,4	17,8	14,9	10,3
PI01-PARETE IN TERNA 15	41,3	65,1	95,4	136,7	210,0	231,3	243,2	173,7	128,0	72,9	48,3	34,1
Totale	**303,1**	**453,8**	**500,1**	**597,8**	**728,4**	**731,3**	**815,4**	**675,5**	**619,7**	**376,2**	**283,8**	**194,4**

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FE01	31,5	49,6	72,7	102,9	151,6	162,5	170,9	127,8	97,3	55,5	36,8	26,0
FE01	87,5	161,6	175,1	227,2	281,2	265,4	312,2	247,3	213,4	110,0	79,9	57,6
FE01	92,4	125,3	112,2	115,4	127,1	122,0	130,9	111,3	122,9	84,6	75,5	51,2
Totale	**211,4**	**336,5**	**360,0**	**445,5**	**559,9**	**549,9**	**613,9**	**486,3**	**433,6**	**250,0**	**192,2**	**134,8**

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag	74,30	12,62	60,57			44,80	192,30
Giu	186,63	34,18	181,98			123,75	526,53
Lug	221,47	41,03	197,69			146,49	606,69
Ago	213,55	32,91	141,25			114,84	502,54
Set	106,31	12,62	46,99			42,30	208,23

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\Sigma_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\Sigma_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag	33,56	74,22	40,03				147,81
Giu	87,85	191,07	117,03				395,95
Lug	97,35	232,28	127,13				456,76
Ago	82,78	183,97	95,09				361,84
Set	41,28	71,71	32,69				145,69

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	$Q_{C,Int}$	$Q_{C,sol,w}$	$Q_{C,Htr}$	$Q_{C,r,mn}$	$Q_{C,sol,op}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Mag	192,38	147,81	296,25	109,74	192,30
Giu	524,66	395,95	459,58	318,57	526,53
Lug	542,15	456,76	152,51	385,16	606,69
Ago	542,15	361,84	549,29	308,37	502,54
Set	244,84	145,69	345,70	118,48	208,23
Tot	**2 046,17**	**1 508,05**	**1 803,32**	**1 240,32**	**2 036,28**

Fabbisogno ideale di energia termica utile

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO / Unità immobiliare: ASILO / Zona: SERVIZI IGIENICI

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$	$Q_{C,nd}$
	[kWh]	[kWh]			[kWh]	[kWh]
Mag	213,69	93,92	1,10589	0,96334	340,18	43,85
Giu	251,61	145,70	2,31709	0,99998	920,61	523,30
Lug	-69,02	48,35		1,00000	998,91	1 019,57
Ago	355,12	174,15	1,70801	0,99948	903,99	375,00
Set	255,95	109,60	1,06835	0,95253	390,53	42,34
Tot	**1 007,35**	**571,72**			**3 554,22**	**2 004,06**

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,Int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{C,Htr} = Q_{C,Htr} + Q_{C,r,mn} - Q_{C,sol,op}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{C,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{C,tr}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{C,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_C	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,Int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione

Zona: SERVIZI IGIENICI / Impianto: CDZ

Mese	$Q_{C,nd}$	η_e	$Q_{l,e}$	η_{rg}	$Q_{l,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Apr		97,00		98,00	
Mag	43,85	97,00	1,36	98,00	0,92
Giu	523,30	97,00	16,18	98,00	11,01
Lug	1 019,57	97,00	31,53	98,00	21,45
Ago	375,00	97,00	11,60	98,00	7,89
Set	42,34	97,00	1,31	98,00	0,89
Ott		97,00		98,00	

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{Int} - Q_{sol}) - \eta_C \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: **Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO**

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: CDZ

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SERVIZI IGIENICI	[GG]	0	0	0	0	11	30	31	31	14	0	0	0
AULE	[GG]	0	0	0	16	31	30	31	31	30	6	0	0
CDZ	[GG]	0	0	0	16	31	30	31	31	30	6	0	0

Tubazioni

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Potenza nominale dei terminali installati		[W]				57 797,3							
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	$t_{w,avg}$	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
CDZ	[GG]	0	0	0	16	31	30	31	31	30	6	0	0
Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO	[GG]	0	0	0	16	31	30	31	31	30	6	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	475,2	429,2	475,2	459,8	475,2	459,8	475,2	475,2	459,8	475,2	459,8	475,2
Raff.				365,2	2 723,4	5 210,7	7 750,8	4 442,4	2 127,3	96,5		
Totale	475,2	429,2	475,2	825,1	3 198,6	5 670,5	8 226,0	4 917,6	2 587,2	571,7	459,8	475,2

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Raffrescamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: CSZ

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	GRUPPO FRIGO 150 KW	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	150,00	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,01	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione										
F_K	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2,85	3,07	3,12	3,65	3,38	3,25	3,15	2,78	2,00	0,80

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: CSZ

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_K	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr	365,23	365,23	0,01	0,80	1,16	0,93	392,53	
Mag	2 723,43	2 723,43	0,02	2,11	1,07	2,28	1 192,87	
Giu	5 210,68	5 210,68	0,05	2,73	0,94	2,60	2 004,57	
Lug	7 750,79	7 750,79	0,07	2,92	0,88	2,58	3 001,80	
Ago	4 442,39	4 442,39	0,04	2,51	0,96	2,43	1 828,15	
Set	2 127,34	2 127,34	0,02	1,96	1,02	2,02	1 051,99	
Ott	96,51	96,51		0,80	1,09	0,88	109,57	
Nov								
Dic								
Totali	22 716,37	22 716,37					9 581,47	

AUSILIARI ELETTRICI

Dati

Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
–	Zona - AULE		Ventilatore sempre in funzione
–	Zona - AULE		Ventilatore sempre in funzione
–	Zona - AULE		Ventilatore sempre in funzione
–	Zona - SERVIZI IGIENICI		Ventilatore sempre in funzione
–	Zona - SERVIZI IGIENICI		Ventilatore sempre in funzione
–	Zona - SERVIZI IGIENICI		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
–	Impianto: CDZ	1 345,37	Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: SERVIZI IGIENICI		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: SERVIZI IGIENICI		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: SERVIZI IGIENICI		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: AULE		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: AULE		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
–	Zona: AULE		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
–	Generatore - CSZ		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
–			–
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - CSZ		–

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	$Q_{C,nd}$	$Q_{l,e}$	$Q_{l,rg}$	$Q_{l,dw,ter}$	$Q_{l,dw,UTA}$	$Q_{l,dw,s}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Apr	347,19	10,74	7,30			
Mag	2 588,89	80,07	54,47			
Giu	4 953,27	153,19	104,21			
Lug	7 367,91	227,87	155,02			
Ago	4 222,93	130,61	88,85			
Set	2 022,25	62,54	42,55			
Ott	91,74	2,84	1,93			
Totali	21 594,18	667,86	454,33			

Mese	$Q_{l,s}$	$Q_{l,da,tr}$	Q_{cr}	Q_V	Q_{out}	Q_{in}
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Apr			365,23		365,23	
Mag			2 723,43		2 723,43	
Giu			5 210,68		5 210,68	
Lug			7 750,79		7 750,79	
Ago			4 442,39		4 442,39	
Set			2 127,34		2 127,34	
Ott			96,51		96,51	
Totali			22 716,37		22 716,37	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

Mese	$Q_{,in,el}$	$Q_{,ren,el}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	$Q_{aux,d,UTA}$	$Q_{aux,pd}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Apr	392,53			8,50		
Mag	1 192,87			63,39		
Giu	2 004,57	13,04		121,29		
Lug	3 001,80	208,26		180,42		
Ago	1 828,15			103,41		
Set	1 051,99			49,52		
Ott	109,57			2,25		
Totali	9 581,47	221,29		528,78		

Mese	$Q_{aux,vn}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{esp,FV}$	$Q_{p,nren,comb}$	$Q_{p,el}$
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Apr			401,03		
Mag			1 256,26		
Giu			2 098,12		54,09
Lug			2 739,12		864,04
Ago			1 931,56		
Set			1 101,51		
Ott			111,81		
Totali			9 639,41		918,13

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_V	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren\ comb} = \Sigma_i(Q_{In,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{In,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f_{CO2}	$f_{P,ren}$	$f_{P,nren}$	f_P
		[kgCO_2/kWh]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m³]	34,02 [MJ/m³]	0,1969		1,05	1,05
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

Indicatori di progetto

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m²]				933,80
$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]	108 654,00	7 799,84		
$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]	116,36	8,35		
$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]	26 364,00	918,13	5 874,36	33 156,50
$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]	971,60	9 860,70		10 832,30
$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]	27 335,60	10 778,80	5 874,36	43 988,80
$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]	28,23	0,98	6,29	35,51
$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]	1,04	10,56		11,60
$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]	29,27	11,54	6,29	47,11

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]

INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	$EP_{k,nd}$	[kWh/(m² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,nren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,nren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,ren} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,ren,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,ren}$	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $E_{P,k,tot} = \Sigma_i(E_{del,k,i} \cdot f_{P,tot,del,i}) - \Sigma_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{P,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	$E_{P,k,tot}$	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = E_{P,k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,nren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = E_{P,k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = E_{P,k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	$EP_{k,tot}$	[kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		22 716,40		**22 716,40**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**
TOTALE	24 747,30	22 716,40	5 594,63	**53 058,40**

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
CSZ		9 581,47		**9 581,47**
TLR HERA-ASILO	24 747,30		5 594,63	**30 342,00**

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica ex-situ	379,29	918,13		**1 297,42**
TOTALE	26 363,99	918,13	5 874,36	**33 156,52**

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)				
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	91,42	221,29		**312,71**
TOTALE	971,60	9 860,69		**10 832,34**

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$[kWh]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	25 984,70		5 874,36	**31 859,10**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1 133,05	10 727,40		**11 860,50**
Energia esportata prodotta in-situ	-252,87	-1 088,00		**-1 340,87**
Energia elettrica ex-situ	470,71	1 139,42		**1 610,13**
TOTALE	27 335,59	10 778,82	5 874,36	**43 988,86**

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO_2

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano) [m³]	2 618,77		592,03	**3 210,79**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	880,18	9 639,41		**10 519,60**
Energia elettrica ex-situ	194,51	470,84		**665,34**

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale termica: Centrale Riscaldamento/A.C.S.-ASILO

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)	4 872,75		1 101,58	**5 974,33**
Energia elettrica ex-situ	84,26	203,97		**288,23**
TOTALE	4 957,01	203,97	1 101,58	**6 262,56**

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		20 363,90
TOTALE	971,60	9 860,70		3 792,26	5 739,30		**20 363,90**

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		34 837,80
TOTALE	26 364,00	918,13	5 874,36	658,36	1 022,91		**34 837,80**

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		55 201,60
TOTALE	27 335,60	10 778,80	5 874,36	4 450,62	6 762,21		**55 201,60**

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	3,55	91,48		85,21	84,87		36,89
TOTALE	3,55	91,48		85,21	84,87		**36,89**

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	1,04	10,56		4,06	6,15		21,81
TOTALE	1,04	10,56		4,06	6,15		**21,81**

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
ASILO	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		37,31
TOTALE	28,23	0,98	6,29	0,71	1,10		**37,31**

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	**Globale**
ASILO	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		59,12
TOTALE	29,27	11,54	6,29	4,77	7,24		**59,12**

Relazione di calcolo progetto fotovoltaico

Centrale/i

Sottosistema di generazione solare fotovoltaico	
Denominazione:	Nuovo impianto fotovoltaico

1 Norme di riferimento

UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per il riscaldamento di ambienti e la preparazione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TR 11328-1	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI EN 15316-4-6	Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici

2. Legende

2.1 Legenda simboli

SIMBOLO/FORMULA	U.M.	DESCRIZIONE
z	[m]	Altitudine s.l.m
φ	[°]	Latitudine
δ	[°]	Gradiente verticale di temperatura
$\theta_{e,avg}$	[°C]	Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna
H_h	[MJ/m²]	Irradiazione solare giornaliera media mensile sul piano orizzontale
ϑ	–	Riflettanza delle superfici
$W_{pv,tot}$	[kW_p]	Potenza di picco complessiva dell'impianto
f_p	–	Fattore di conversione in energia primaria
k_{em}	[$kgCO_2/kWh$]	Fattore di emissione per la CO_2
$A_{pv,sm}$	[m²]	Area del singolo modulo fotovoltaico, al netto del telaio
K_{pv}	[kW_p/m^2]	Fattore di potenza di picco
$W_{pv,sm}$	[kW_p]	Potenza di picco del singolo modulo
n_m	–	Numero complessivo di moduli del singolo generatore parziale
$W_{pv,gp}$	[kW_p]	Potenza di picco del singolo generatore parziale
f_{pv}	–	Fattore di efficienza
β	[°]	Angolo che il modulo forma con il piano orizzontale
γ	[°]	Angolo di azimuth del modulo: angolo formato dalla normale al piano del collettore e dal piano meridiano del luogo
E_{pv}	[kWh/m²]	Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
N	–	Numero progressivo del giorno medio del mese
δ	°	Angolo di declinazione del sole
T, U, V, T_h, U_h	–	Funzioni intermedie di calcolo
ω_s	°	Angolo orario del tramonto astronomico
H_o	[MJ/m²]	Irradiazione extra atmosferica orizzontale giornaliera
K_T	–	Indice di soleggiamento reale
ω_1'	°	Angolo orario del comparire del sole
ω_1''	°	Angolo orario dello scomparire del sole

ω_2'	°	Angolo orario del comparire del sole
ω_2''	°	Angolo orario dello scomparire del sole
$\bar{H}_{bh}$	[W/m²]	Irradiazione giornaliera diretta sul piano orizzontale. Valore medio mensile.
G_o	[W/m²]	Costante solare, pari a 1.367 W/m² (valore più recente fornito dal Duffie Beckman 3a edizione 2006, aggiornato rispetto al precedente valore di 1.353 W/m² di cui al UNI/TR 11328:2009, tratto quest'ultimo da UNI 8477-1:1983)
$\bar{H}_b$	[W/m²]	Irradiazione giornaliera diretta sul piano dei moduli. Valore medio mensile.
$\bar{R}_b$	-	Rapporto tra irradiazione giornaliera diretta sul piano dei moduli e sul piano orizzontale. Valore medio mensile.
$\bar{R}$	-	Rapporto tra irradiazione giornaliera totale (diretta+diffusa+riflessa) sulla superficie dei moduli e sul piano orizzontale. Valore medio mensile.
$\bar{H}$	[MJ/m²]	Irradiazione giornaliera totale (diretta+diffusa+riflessa) sulla superficie dei collettori. Valore medio mensile.
$E_{pv,gp}$	[kWh/m²]	Irradiazione solare mensile incidente sul singolo generatore parziale dell'impianto fotovoltaico
$E_{el,pv,out,gp}$	[kWh]	Energia elettrica prodotta dal singolo generatore parziale
$E_{el,pv,out}$	[kWh]	Energia elettrica prodotta dall'intero impianto fotovoltaico, somma di quella prodotta dai singoli generatori parziali presenti
$Q_{el,del,qa}$	[kWh]	Energia elettrica fornita all'edificio, limitatamente alla quota abbattibile con la produzione fotovoltaica, secondo i vincoli previsti da UNI/TS 11300-4. In base a tali vincoli, essa coincide con la somma del fabbisogno di energia elettrica di pompe di calore per climatizzazione e produzione di a.c.s., degli ausiliari degli impianti di produzione di energia dell'edificio e di illuminazione dell'edificio, nel caso di destinazioni non residenziali.
$Q_{el,exp} \equiv Q_{en.el,prod,gn,i}$	[kWh]	Energia elettrica autoprodotta ed utilizzata dall'edificio, secondo i vincoli previsti da UNI/TS 11300-4. Per valutazioni A1 ed A2, essa non può essere superiore alla $Q_{el,del,qa}$. Essa coincide con la $Q_{en,el,prod,gn,i}$ riportata nella relazione tecnica della centrale cui appartiene il generatore fotovoltaico, dove gn,i è il pedice che lo identifica.
Q_{sol}	[kWh]	Energia solare immessa nel sottosistema di generazione solare fotovoltaico
Q_p	[kWh]	Fabbisogno di energia primaria
η	-	Rendimento dell'impianto fotovoltaico
M_{net},CO_2	[kg]	Produzione netta di CO_2

2.2 Legenda pedici vettori energetici

PEDICE	DENOMINAZIONE VETTORE ENERGETICO
en,sol	Energia solare
en,el	Energia elettrica

3 Dati di progetto

3.1 Localitá (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI				
		Alt.	Lat.	Grad
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]
Comune	BOLOGNA	54,00	44,30	0,006
Località di riferimento				

DATI CLIMATICI ED AMBIENTALI													
DESCRIZIONE	U.M	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
W_M 90539	[°C]	1,27	5,37	9,57	13,57	17,67	22,17	24,77	21,57	19,27	15,57	9,27	3,77
W_M 90540	[MJ/m²]	4,50	8,00	11,10	15,80	20,20	20,60	23,60	18,50	14,00	7,60	4,80	3,10
W_M 91004	-	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

4 Dati dell'impianto

4.1 Dati generali

Numero di generatori parziali:	[-]	1
Potenza di picco complessiva $W_{pv,tot}$	[kW_p]	24,45

4.2 Dati dei vettori energetici

Vettore energetico	f_p	k_{em}
	-	[$kgCO_2/kWh$]
Energia elettrica	2,1740	0,4332
Energia solare		

4.3 Dati dei singoli generatori parziali

4.3.1 Generatore parziale Nuovo Generatore parziale

DATI DEI MODULI FOTOVOLTAICI											
Costruttore	Modello	Tipo di modulo	$A_{pv,sm}$	K_{pv}	$W_{pv,sm}$	Tipo di integrazione	f_{pv}	n_m	$W_{pv,gp}$	β(*)	γ(**)
-	-	-	[m²]	[kW_p/m^2]	[kW_p]	-	-	-	[kW_p]	[°]	[°]
Sun Power	SUNPOWER X21-345	W_M 91112	1,63	0,150	0,24	Moduli non ventilati	0,7	100	24,5	15,0	

(*)β >0 per inclinazione dal piano orizzontale verso l'alto - per β = 0° → collettore sul piano orizzontale
(**) per γ = -90 →collettore verso E; per γ = 90 →collettore verso O

5 Calcolo energetico

5.1 Generatore parziale Nuovo Generatore parziale

5.1.1 Calcolo dell'energia elettrica prodotta dal singolo generatore parziale

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DAL SINGOLO GP [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$E_{el,pv,out,gp}$	875,6	1 321,2	1 837,6	2 378,0	2 995,7	2 899,4	3 461,1	2 806,1	2 171,0	1 284,0	840,0	568,0	23 438

5.2 Calcolo dell'energia elettrica prodotta dall'intero impianto fotovoltaico

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DALL'IMPIANTO [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$E_{el,pv,out}$	875,6	1 321,2	1 837,6	2 378,0	2 995,7	2 899,4	3 461,1	2 806,1	2 171,0	1 284,0	840,0	568,0	23 438

5.3 Calcolo dell'energia elettrica prodotta dall'intero impianto fotovoltaico ed utilizzata dall'edificio

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DALL'IMPIANTO ED UTILIZZATA DALL'EDIFICIO [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$Q_{el,del,qa}$													
$Q_{el,exp} \equiv Q_{en.el,prod,gn,i}$	875,6	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 899,4	3 461,1	2 770,8	1 918,1	1 024,6	840,0	568,0	19 646

5.4 Fabbisogni di energia primaria

5.4.1 Fabbisogni di energia primaria per vettore energetico e totale

ENERGIA ELETTRICA [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$Q_{p,en,el}$	1 903,6	2 872,4	3 995,0	5 169,7	6 512,6	6 303,3	7 524,4	6 100,4	4 719,8	2 791,4	1 826,2	1 234,8	50 954

ENERGIA SOLARE [kwh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
Q_{sol}	8 339,4	12 583,2	17 501,0	22 647,3	28 530,3	27 613,5	32 962,8	26 724,7	20 676,4	12 228,4	8 000,1	5 409,6	223 217
$Q_{p,en,sol}$													

ENERGIA TOTALE [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
Q_p	-1 707,5	-2 576,4	-3 583,3	-4 637,0	-5 841,6	-5 653,9	-6 749,1	-5 471,9	-4 233,5	-2 503,8	-1 638,0	-1 107,6	-45 704

5.5 Rendimento dell'impianto fotovoltaico

RENDIMENTO DELL'IMPIANTO [-]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
η	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

5.6 Emissioni DI CO_2

5.6.1 Emissioni di CO_2 per vettore energetico e totale

ENERGIA ELETTRICA [kg]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$M_{net}CO_{2,en,el}$	379	572	796	1 030	1 298	1 256	1 499	1 216	940	556	364	246	10 153

ENERGIA SOLARE [kg]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$M_{net}CO_{2,en,sol}$													

ENERGIA TOTALE [kg]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	**Anno**
$M_{net}CO_2$	-379	-572	-796	-1 030	-1 298	-1 256	-1 499	-1 216	-940	-556	-364	-246	-10 153

5.7 Dati mensili ed annuali del generatore

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico [kWh]	875,6	1 321,2	1 837,6	2 378,0	2 995,7	2 899,4	3 461,1	2 806,1	2 171,0	1 284,0	840,0	568,0	23 438
Energia elettrica fornita per ausiliari [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia elettrica utilizzata dall'edificio [kWh]	1 117,4	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 937,8	4 021,0	2 770,8	1 918,1	1 024,6	989,8	1 105,8	21 174
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico ed utilizzata dall'edificio [kWh]	875,6	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 899,4	3 461,1	2 770,8	1 918,1	1 024,6	840,0	568,0	19 645,9
Energia elettrica in eccesso rispetto ai fabbisogni [kWh]		379,5	856,1	1 108,3	900,4			35,3	252,9	259,4			3 791,8
Rendimento [-] (*)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Emissioni di CO_2 [kg CO_2]	-379,3	-572,4	-796,1	-1 030,1	-1 297,7	-1 256,0	-1 499,4	-1 215,6	-940,5	-556,2	-363,9	-246,1	-10 153
Quota rinnovabili [kWh]	875,6	941,7	981,5	1 269,7	2 095,3	2 899,4	3 461,1	2 770,8	1 918,1	1 024,6	840,0	568,0	19 645,9

(*) Per il generatore fotovoltaico ci si riferisce al rendimento elettrico complessivo dell'impianto

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
Progetto fotovoltaico: Nuovo impianto fotovoltaico													
$Q_{El,pv}$ [kWh]	875,6	1 321,2	1 837,6	2 378,0	2 995,7	2 899,4	3 461,1	2 806,1	2 171,0	1 284,0	840,0	568,0	23 438

Centrale Termica:	
	$r_{el,PV}$ [–]
	Q_{el} [kWh]
	$Q_{el,used}$ [kWh]
	$Q_{el,del,gross}$ [kWh]
	$Q_{el,surplus}$ [kWh]
	$Q_{el,rdel,an}$ [kWh]
	$Q_{el,exp,an}$ [kWh]

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PER OGNI SERVIZIO DELLE CENTRALI TERMICHE SERVITE	$r_{el,PV}$	[–]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LO SPECIFICO SERVIZIO	Q_{el}	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER LO SPECIFICO SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA	$Q_{el,uesd}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA IMPORTATA DALLA RETE ELETTRICA ED UTILIZZATA PER LO SPECIFICO SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA	$Q_{el,del,gross}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA IN ECCESSO E CONSEGNATA ALLA RETE ELETTRICA RIFERITA ALLO SPECIFICO SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA	$Q_{el,surplus}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA IN ECCESSO E CONSEGNATA ALLA RETE ELETTRICA E REIMPORTATA RIFERITA ALLO SPECIFICO SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA	$Q_{el,rdel,an}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA IN ECCESSO E NON REIMPORTATA RIFERITA ALLO SPECIFICO SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA	$Q_{el,exp,an}$	[kWh]