



COMUNE di FERRARA



RISTRUTTURAZIONE DELLA PALAZZINA DA ADIBIRE A DELEGAZIONE COMUNALE E UFFICI POLIZIA MUNICIPALE

Ferrara - Via Tassoni

<p>Titolare della progettazione</p>  <p>ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara</p> <p>Servizio Tecnico Dirigente: Ing. M.Cazzola</p>    <p>Responsabile dell'ufficio progettazione Arch. M.Cenacchi</p>	<p>Responsabile unico del procedimento ACER FERRARA: arch. M.Cenacchi</p> <p>Coordinamento generale progetto architettonico, strutturale e impianti ACER FERRARA: In. G.Addesso</p> <p>Progetto architettonico ACER FERRARA: Ing. M.Cazzola</p> <p>Progetto strutture Archiving S.r.l.: Ing. G.Loffredo</p> <p>Progetto impianti Studio Paolazzi: Ing. G.Paolazzi</p> <p>Collaboratori Arch. B.Galante - Arch. G.Rondinelli - m.a. S.Benini</p>
--	---

PROGETTO ESECUTIVO

titolo elaborato

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

cod. commessa

1708

scala

-

codice elaborato

IM-E-DRC-2

rev. 0	Emissione	Febbraio 2018
rev. 1	Emissione	Marzo 2018

rev. 2	Modifiche richieste da Comune	24/04/2018

DATI DI PROGETTO

1.1 Caratteristiche ambientali

- Zona climatica E
- Condizioni termolgrometriche "invernali" -5°C 80% U.R.
- Condizioni termolgrometriche "estive" + 33°C 45% U.R.
- Grado giorno 2326

1.1.1 Funzionamento continuativo a regime differenziato

Il servizio è permanente, a due livelli di regime e più precisamente:

- *regime normale: per 12 ore durante la normale attività d'uso dei locali;*
- *regime ridotto: per 12 ore si mantiene, in assenza di attività, un valore di temperatura interna ridotto per limitare i consumi e l'inerzia di messa a regime.*

1.2 Caratteristiche delle utenze idrauliche

APPARECCHIATURA	PORTATA H2O FREDDA [l/s]	PORTATA H2O CALDA [l/s]	PRESSIONE MINIMA [kPa]	UNITÀ DI SCARICO	INTENSITÀ DI SCARICO [l/s]
Lavabi	0,10	0,10	50	2,00	0,5
WC con cassetta	0,10	-	50	10,0	2,5
Docce	0,10	0,10	50	2,00	0,5

1.3 Requisiti dei locali climatizzati o riscaldati

1.3.1 Condizioni termo-igrometriche

N°	DESTINAZIONE DEI LOCALI	INVERNO		ESTATE	
		T	UR	T	UR
1	Uffici	20	50	26	55
2	Corridoi	20	50	26	55
3	Servizi igienici	20	NC	NT	NC
4	Locali tecnici	NT	NT	NT	NT

NC : non controllato

NT: locale non trattato

2 DATI TECNICI DI FUNZIONAMENTO

2.1 Fluido termovettore

Acqua calda prodotta a 50°C scorrevole con proporzione inversa rispetto alla variazione della temperatura esterna .

2.2 Fluido termovettore

Acqua refrigerata prodotta a 7°C;

2.3 Acqua calda di consumo

Produzione mediante un bollitore ad accumulo.

La temperatura dell'accumulo sarà mantenuta a 40°C.

3 RELAZIONE DI CALCOLO

3.1 Calcolo del fabbisogno per gli Impianti di climatizzazione

La potenzialità per la fase "caldo" è determinata nel rispetto dei dati dianzi prescritti, delle vigenti norme sul risparmio energetico legge 10/91 e successivi emendamenti e norme UNI correlate.

La potenzialità per la fase "FREDDO" è determinata nel rispetto sia delle vigenti norme sul risparmio energetico sia dei criteri ASHRAE con fattori di accumulo correlati alle strutture e con l'evoluzione dei carichi per determinare, oltre al massimo carico di ogni singolo ambiente, anche il massimo carico contemporaneo relativo a tutto l'edificio, considerato contemporaneamente e totalmente in uso.

3.2 Fabbisogno di potenza termica invernale e carichi termici estivi

Il fabbisogno "CALDO" è quello derivante dai calcoli termici considerando i dati climatici di progetto secondo la UNI EN 12831. Vedi tabella dei calcoli termici allegati.

Il fabbisogno "FREDDO" è quello determinato dall'evoluzione di carichi, considerando il massimo di ciascuna zona nel mese di picco.

Vedi tabelle dei calcoli termici allegati.

3.3 Dimensionamento delle unità terminali di riscaldamento e climatizzazione

3.3.1 Ventilconvettori

Il dimensionamento deriva dal fabbisogno, dalla temperatura dell'ambiente e dalla temperatura dei fluidi termo vettori (mediamente 50/40°C e 7/12°C).

3.3.2 Pannelli Radianti

Il dimensionamento deriva dal fabbisogno, dalla temperatura dell'ambiente e dalla temperatura dei fluidi termo vettori 35/30 °C nella stagione invernale e 15/20 °C nella stagione estiva.

3.4 Dimensionamento dei componenti della distribuzione "Idraulica"

3.4.1 Antincendio ad Idranti – calcolo Idraulico

Il calcolo idraulico della rete a nassi considera le caratteristiche degli erogatori utilizzati e il posizionamento altimetrico dei medesimi, la tipologia delle tubazioni.

Il dimensionamento della rete è stato eseguito in conformità alle norme di riferimento e con i livelli di prestazione determinati in funzione della classe di rischio del fabbricato da proteggere.

3.5 Dimensionamento delle reti di scarico

Le portate sono determinate dalle unità di scarico che caratterizzano l'utenza e che sono riepilogate sui dati di progetto; ogni unità di scarico vale circa 28 lt/min. di liquame.

La contemporaneità di utenza corrisponde alle disposizioni delle norme UNI-ASSISTAL 9183, che adeguano le percentuali in rapporto al numero degli apparecchi serviti da ogni diramazione.

I diametri delle varie sezioni derivano dalle tabelle delle norme UNI-ASSISTAL 9183, che considerano le varie condizioni di impiego con riferimento sia ai criteri di ventilazione sia alle pendenze possibili.

Indicatori di prestazione energetica di fabbricato
Edificio Polifunzionale

Dati generali		
Ambito di intervento	Ristrutturazione importante di primo livello	
Procedura	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.	
Zona climatica	E	
Gradi giorno	2.326	
Volume lordo	m ³	10.853,00

Riscaldamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		02/11 - 20/03	31/10 - 23/03
Durata della stagione (D.P.R. 412/1993)		15/10 - 15/04	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m ²	3.770,00	
Superficie utile	m ²	2.593,00	
Rapporto S/V	1/m	0,3474	
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,154	
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	101.631,453	103.013,461
EPH,nd	kWh/(m ² ·a)	38,380	39,905
EPH,nd,limite (2019/21)	kWh/(m ² ·a)		39,905
Qualità involucro		Alta	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	21.889,873	24.241,713
Superficie calpestabile del volume riscaldato	m ²	2.593,000	
EPH,nren	kWh/(m ² ·a)	8,442	9,349
EPH,ren	kWh/(m ² ·a)	14,345	15,913
EPH,tot	kWh/(m ² ·a)	22,787	25,262
Rendimento del sottosistema di emissione, η_e		0,9900	
Rendimento del sottosistema di regolazione, η_{rg}		0,9900	
Rendimento del sottosistema di distribuzione, η_d		0,9865	
Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione, η_u			0,820
Efficienza media stagionale impianto riscaldamento η_h		1,749	1,5712
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	62,9532	

Raffrescamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		25/04 - 10/10	21/04 - 14/10
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	81.728,352	90.407,266
Superficie utile	m ²	2.596,14	
EPC,nd	kWh/(m ² ·a)	31,461	34,846
Verifica		Positiva	
Asol,est/ Asup,utile	kWh/m ²	0,04	
YIE	W/m ² K	0,0500	
Qualità involucro		Media	
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento	kWh	53.703,496	113.428,203
Superficie calpestabile del volume raffrescato	m ²	2.593,000	
EPC,nren	kWh/(m ² ·a)	20,711	43,744
EPC,ren	kWh/(m ² ·a)	4,992	10,543
EPC,tot	kWh/(m ² ·a)	25,703	54,287
Efficienza media stagionale impianto raffrescamento η_c		1,2233	0,6423
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	19,4215	

Acqua calda sanitaria		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Superficie utile	m ²	2.593,00	
Fabbisogno di energia termica per acs	kWh	5.861,769	5.861,769
Fabbisogno di energia primaria per acs	kWh	3.110,240	4.057,483
EPW,nren	kWh/(m ² ·a)	1,199	1,565
EPW,ren	kWh/(m ² ·a)	2,042	2,664
EPW,tot	kWh/(m ² ·a)	3,241	4,228
Efficienza media stagionale impianto acs η_w		0,6975	0,5346
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	62,9921	

Illuminazione		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Fabbisogno di energia termica per illuminazione	kWh	44.169,480	46.613,801
Superficie utile	m ²	2.593,00	
EPL,nren	kWh/(m ² ·a)	17,034	17,977
EPL,ren	kWh/(m ² ·a)	4,106	4,333
EPL,tot	kWh/(m ² ·a)	21,140	22,310

Globale		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
EPgl,nren	kWh/(m ² ·a)	52,657	108,867
EPgl,nren,rif,standard	kWh/(m ² ·a)		125,239
Verifica		Positiva	
Classe energetica		A3	
EPgl,ren	kWh/(m ² ·a)	25,834	42,186
EPgl,tot	kWh/(m ² ·a)	78,641	151,245
Coefficiente medio globale di scambio termico, H't		0,42	0,75
Verifica H't		Positiva	
Asol,est/Asup,utile		0,0400	0,0400
Verifica Asol,est/Asup,utile		Positiva	
Emissioni di CO2	KgCO2/(m ² ·a)	15,883	
Copertura FER	%	33,6913	

DISPERDIMENTI INVERNALI

		Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
4	Edificio Polifunzionale	35022,6	4515,24	10865,67	50404
— 4	Area Vigili	22611,61	3375,31	6713,67	32701
—	Ufficio Informazioni	437,16	31,88	257,84	727
—	Archivio	459,11	170,27	100,16	730
—	Ispettore	394,58	15,5	125,4	535
—	URP Polizia	849,24	46,09	372,79	1268
—	Androne Ingresso	1323,68	105,48	310,24	1739
—	Ingresso di servizio	172,45	35,16	20,68	228
—	Antibagno	159,08	84,52	49,72	293
—	WC 1 piano terra	112,26	19,58	11,52	143
—	WC 2 piano terra	25,2	19,18	11,28	56
—	WC 3 piano terra	59,77	32,78	19,28	112
—	Ispettore Commerciale	370,69	28,96	119,56	519
—	Ispettore C.R.D.	233,83	30,14	124,4	388
—	Sala C.R.D.	212,14	26,64	109,96	349
—	Ufficio Infortunistica	212,14	27,04	111,64	351
—	Ispettore P.G.	246,43	29,41	121,4	397
—	Ufficio Faldi	285,11	29,41	121,4	436
—	Sala Disegno	216	29,41	121,4	367
—	Segretarie Rips.	215,84	29,33	121,08	366
—	Sala Vigili	940,21	118,78	490,32	1549
—	Ispettore zona Sud	256,79	20,11	83	360
—	Ispettore Rips	174,35	19,55	80,72	275
—	Spogliatoio Uomini	487,18	364	300,52	1152
—	Spogliatoio Donne	485,69	356,78	294,56	1137
—	Sala Vigili Commerciale	214,17	33,43	138	386
—	Segreteria Commerciale	296,39	116,28	96	509
—	Corridoio P2	130,37	359,5	296,8	787
—	Comandante	851,64	33,65	138,92	1024
—	Segreteria Comandante	486,43	23,05	95,16	605
—	Sostituto Comandante	593,9	28,02	115,68	738
—	Ispettore Segr. Comando	612,78	29,41	121,4	764

DISPERDIMENTI INVERNALI

		Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
—	Saletta Riunioni	1175,69	55,73	230,04	1461
—	Ispettore REPAE	614,03	29,33	121,08	764
—	Contravvenzioni e Contenzioso	3181,08	160,14	661,04	4002
—	Ispettore Contenzioso	518,58	19,5	80,48	619
—	Ispettore Contravvenzioni	447,64	20,32	83,88	552
—	Sostituto Comm. Contravvenzioni	509,52	25,58	105,6	641
—	Segreteria Sala Vigili	461,6	22,39	92,4	576
—	Server	390,59	110,7	91,4	593
—	Servizi Igienici Piano Terzo	526,12	113,03	93,32	732
—	Archivio P3	615,51	152,13	125,6	893
—	Logistica	980,52	43,89	181,2	1206
—	Vicecomandante	740,42	28,77	118,76	888
—	Corridoio P3	935,69	300,44	248,04	1484
— 4	Delegazione Comunale	12410,98	1139,94	4152	17703
—	Piano Terra	6757,38	466,48	1372	8596
—	Piano Primo	5653,6	673,46	2780	9107

FABBISO GNO ESTIVO UFFICI POLIZIA MUNICIPALE

Ora	Trasmisione [W]	Irraggiamento [W]	Carichi (Sensibile) [W]	Carichi (Latente) [W]	Infiltr. (Sensibile) [W]	Infiltr. (Latente) [W]	Qs [W]	Ql [W]	Qtot [W]	R Qs/Qtot
1	2416	0	0	0	0	0	2416	0	2416	1
2	1769	0	0	0	0	0	1769	0	1769	1
3	1294	0	0	0	0	0	1294	0	1294	1
4	930	0	0	0	0	0	930	0	930	1
5	291	0	0	0	0	0	291	0	291	1
6	193	4009	0	0	0	0	4202	0	4202	1
7	6	4245	0	0	0	0	4251	0	4251	1
8	-53	4530	63	69	0	0	4540	69	4609	0,985
9	422	4886	13003	5589	0	0	18311	5589	23900	0,7662
10	1069	5045	13003	5589	0	0	19117	5589	24706	0,7738
11	1704	5113	13003	5589	0	0	19821	5589	25410	0,78
12	2608	5178	13003	5589	0	0	20789	5589	26378	0,7881
13	3995	5050	13003	5589	0	0	22048	5589	27637	0,7978
14	5022	4692	13003	5589	0	0	22717	5589	28306	0,8026
15	5640	4923	13003	5589	0	0	23566	5589	29155	0,8083
16	6260	5777	12940	5520	0	0	24977	5520	30497	0,819
17	6747	6555	0	0	0	0	13301	0	13301	1
18	7037	6663	5140	0	0	0	18840	0	18840	1
19	6630	5382	5196	0	0	0	17208	0	17208	1
20	5960	4173	56	0	0	0	10189	0	10189	1
21	5114	3380	0	0	0	0	8495	0	8495	1
22	4494	0	0	0	0	0	4494	0	4494	1
23	3646	0	0	0	0	0	3646	0	3646	1
24	2823	0	0	0	0	0	2823	0	2823	1

FABBISOGNO ESTIVO DELEGAZIONE COMUNALE

Ora	Trasmissione [W]	Irraggiamento [W]	Carichi (Sensibile) [W]	Carichi (Latente) [W]	Infiltr. (Sensibile) [W]	Infiltr. (Latente) [W]	Qs [W]	Ql [W]	Qtot [W]	R Qs/Qtot
1	-226	0	0	0	-1110	4056	-1336	4056	2720	-0,4912
2	-267	0	0	0	-1110	4056	-1377	4056	2679	-0,5138
3	-287	0	0	0	-1110	4056	-1397	4056	2659	-0,5253
4	-327	0	0	0	-1110	4056	-1437	4056	2619	-0,5487
5	-353	0	0	0	-1110	4056	-1463	4056	2593	-0,5644
6	-263	8146	0	0	-1110	4056	6773	4056	10829	0,6255
7	-317	8844	0	0	-1110	4056	7417	4056	11473	0,6465
8	-248	10021	0	0	-1110	4056	8663	4056	12719	0,6811
9	212	11660	11970	10260	-370	4056	23472	14316	37788	0,6211
10	688	12844	11970	10260	370	4056	25872	14316	40188	0,6438
11	1106	13323	11970	10260	1031	4056	27430	14316	41746	0,6571
12	1519	13116	11970	10260	1692	4056	28297	14316	42613	0,664
13	1926	12192	11970	10260	2353	4056	28441	14316	42757	0,6652
14	2309	10444	11970	10260	3014	4056	27737	14316	42053	0,6596
15	2495	10335	11970	10260	3279	4056	28080	14316	42396	0,6623
16	2409	11722	11970	10260	3014	4056	29116	14316	43432	0,6704
17	2352	13226	0	0	2749	4056	18327	4056	22383	0,8188
18	2263	13708	1500	0	2485	4056	19957	4056	24013	0,8311
19	1889	11262	2300	0	1850	4056	17302	4056	21358	0,8101
20	1541	8855	2300	0	1216	4056	13912	4056	17968	0,7743
21	1039	7247	800	0	555	4056	9640	4056	13696	0,7039
22	564	0	0	0	-105	4056	459	4056	4515	0,1018
23	117	0	0	0	-767	4056	-650	4056	3406	-0,1908
24	-321	0	0	0	-1427	4056	-1748	4056	2308	-0,7576