



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Ferrara



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara



SERVIZIO COMUNE TECNICO PATRIMONIALE
AZIENDA USL FERRARA
Via Cassoli 30
44100 Ferrara - tel. 0532 235800

FIRMA / VERIFICA / VALIDAZIONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Giovanni Peressotti

COMMITENZA: AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI FERRARA

DIRETTORE GENERALE
Dr.ssa Monica Calamai

DIRETTORE SANITARIO
Dr. Emanuele Ciotti

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Dr.ssa Anna Gualandi

INTERVENTO

**OSPEDALE "F.LLI BORSELLI" - BONDENO (FE)
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE A BONDENO - SECONDA FASE**

INTERVENTO N°762 DELL'ALLEGATO C1 ALL'ORDINANZA RER N°10 DEL 25/03/2015

PROGETTAZIONE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
PROGETTAZIONE EDILE-ARCHITETTONICA

ARCH. MARCO RIZZOLI
VIA ZACCHERINI ALVISI 3
40138 BOLOGNA
Tel. 051.0562611 - Fax 051.0544773
Email: info@studio-rizzoli.it

PROGETTAZIONE STRUTTURE
ING. ALDO BARBIERI - STUDIO ENARCO SRL
ING. FILIPPO LORETI - COLLABORATORE
VIA DEL RONDONE, 1
40122 BOLOGNA
Tel. 051.552892
Email: enarco@enarco.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

ING. PAOLO TRAPPELLA - STEP ENGINEERING srl
VIA PONTEGRADELLA, 87
44123 FERRARA
Tel. 0532 740050
Email: segreteria@studio-step.it

SICUREZZA
ARCH. ANTONELLA ZENI
CORSO ISONZO, 84
44121 FERRARA
Cell. 347.4508301
Email: antozen@libero.it



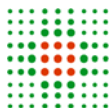
LIVELLO PROGETTUALE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE DI CALCOLO**

CODICE IMMOBILE						N. TAV.				SCALA		DATA	
C	P	1	P	0	2	P	E		R	C	M	-	30 GIUGNO 2021
												FILE NAME	
												152_PE_M_TabRCM.dwg	
3													
2													
1													
REV.	DESCRIZIONE										DATA	REDATTO	REVISIONE

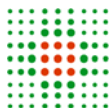


1. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	2
4 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	6
4.1. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE.....	6
4.2. CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI ED ESTIVE	9
4.3. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE.....	37
4.4. CARATTERISTICHE DEI FLUIDI DI ALIMENTAZIONE	39
4.5. POTENZIALITÀ TERMICA.....	39
4.6. POTENZIALITÀ FRIGORIFERA.....	39
4.7. TERMINALI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	40
4.8. DIMENSIONAMENTO CENTRALI DI POMPAGGIO	41
5 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA	44
6 IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	48
7 IMPIANTO DI SCARICO.....	51
8 IMPIANTO GAS MEDICALI	51

ELENCO ALLEGATI

Allegato: Calcolo delle batterie di trattamento aria

Allegato: Calcolo delle perdite di carico dei canali di ventilazione



PREMESSA

Nel presente elaborato sono esplicitati i criteri progettuali adottati nella redazione del progetto esecutivo per la realizzazione della casa della salute, Ospedale Fratelli Borselli di Bondeno - Ferrara.

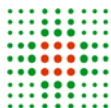
Le lavorazioni in oggetto faranno riferimento alla FASE 2 del piano di intervento sull'ospedale, la fase 1 è già in essere e prevedrà delle predisposizioni per gli interventi che si andranno a descrivere.

Sono richiamati i calcoli di verifica e di progetto delle principali apparecchiature e reti distributive per le tipologie impiantistiche prevalenti.

1. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Si farà riferimento alle seguenti norme vigenti per centrali termiche, sottostazioni, distribuzioni generali, ecc.:

- Norma UNI 5364/1976 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI 8065/1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- D.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.L.G.R.n. 967 20/07/2015 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici";
- Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
- Norma UNI/TS 11300-3 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";



- Norma UNI/TS 11300-4 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di Energie Rinnovabili e di altri metodi di generazione per la Climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria";
- Decreto Legislativo 03/03/2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE."
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;

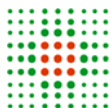
Per gli impianti idrico sanitario scarichi

- Norme UNI – EN;
- Normative locali;
- Norma UNI 9182 "Edilizia – Impianti di alimentazione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI EN 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni."
- Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- Norma UNI EN 12056-5 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso."

Per gli impianti antincendio

Per gli impianti antincendio vengono di seguito indicate le normative ritenute più recenti e significative:

- D.M. del 30/11/1983 "Termini definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi";
- D.M. del 16/02/1982 "Modificazioni al D.M. 27/09/1965 concernente la determinazione delle attività soggette a visite di prevenzione incendi";
- Legge n. 818 del 07/12/1984 "Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- D.M. del 18/09/2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private";
- Disposizioni del locale comando VV.F.;



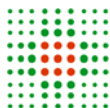
- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";
- Concordato Italiano Incendio.
- D.P.R del 01/08/2011 n.151 "Regolamento recante la semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art.49, comma 4-quater, del D.L. 31/05/2010, n.78 convertito, con modificazioni, dalla Legge 30/07/2010 n.22";

Per gli impianti di ventilazione e condizionamento:

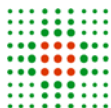
- Norma UNI 10339/1995 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma UNI EN 12237/2004 "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica";
- Norma UNI EN 779/2005 "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione";
- Norma UNI 12097/2007 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte";
- D.M. del 31/03/2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";
- UNI 11425/2011 "Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per blocco operatorio. Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione manutenzione";
- D.P.C.M. del 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Circolare 13011 del 22/09/1974 "Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere";
- Regolamento di Igiene Edilizia del Comune di Bondeno;
- Linee guida dell'Agenzia Sanitaria Regionale di autovalutazione ed accreditamento delle strutture sanitarie;
- Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza ed igiene ambientale dei reparti operatori – dipartimento igiene del lavoro.

Per gli impianti gas medicali:

- Circolare n. 5 del 14/03/89 "Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria";



- Norma UNI EN ISO 7396-1/2010 “Impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto”;
- Norma UNI EN ISO 7396-2/2007 “Impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici”;
- Norma UNI EN ISO 9170-1/2008 “Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 1: Unità terminali per l'utilizzo con gas medicali compressi e vuoto”;
- Norma UNI EN ISO 9170-2/2008 “Unità terminali per impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 2: Unità terminali per impianti di evacuazione dei gas anestetici”;
- Norma UNI EN 475/1996 “Dispositivi medici. Segnali d'allarme generati elettricamente”;
- D.M. del 18/09/2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.



4 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Per il dimensionamento delle unità interne di climatizzazione (ventilconvettori e radiatori) è stato utilizzato un programma di calcolo in grado di fornire, a partire dai dati specifici relativi all'edificio (stratigrafia e tipologia superfici disperdenti, tipologia serramenti, orientamento, carichi interni, ombreggiamenti, ecc.) e dai dati climatici della località di ubicazione, i seguenti valori:

- potenza termica dei singoli locali per il riscaldamento invernale;
- potenza frigorifera dei singoli locali per il raffrescamento estivo (metodo Carrier).

La scelta delle caratteristiche dei terminali sarà fatta in funzione delle seguenti considerazioni:

- in ciascun ambiente deve essere garantito un idoneo grado di ventilazione per uniformare la temperatura;
- le potenze nominali estive ed invernali saranno riferite alle condizioni di funzionamento dell'impianto.

L'emissione termica dei radiatori sarà calcolata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442.

4.1. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

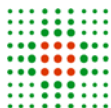
DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Bondeno		
Provincia	Ferrara		
Altitudine s.l.m.			11 m
Latitudine nord	44° 53'	Longitudine est	11° 24'
Gradi giorno			2281
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Ferrara
per dati estivi	Ferrara



Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Ovest**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **2,0** m/s
Velocità massima del vento **4,0** m/s

Dati invernali

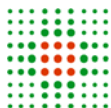
Temperatura esterna di progetto **-5,0 °C**
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,2 °C**
Temperatura esterna bulbo umido **22,7 °C**
Umidità relativa **45,0 %**
Escursione termica giornaliera **12 °C**

Temperature esterne medie mensili

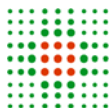
Descrizione	U.M.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ag	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1



Irradiazione solare media mensile

Esposizione	Unità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,3	15,4	16,7	16,9	13,7	11,7	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,4	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,4	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,7	9,2	6,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,4	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,3	15,4	16,7	16,9	13,7	11,7	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizzontale	MJ/m ²	3,8	8,8	11,8	16,4	23,3	24,9	25,8	20,4	15,5	9,5	5,5	3,3

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **299 W/m²**



4.2. CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI ED ESTIVE

Di seguito il risultato dei calcoli invernali ed estivi:

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:


Località	Bondeno
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	11 m
Gradi giorno	2281
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

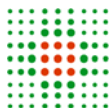
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	3859,23 m²
Superficie esterna lorda	7028,15 m²
Volume netto	12072,20 m³
Volume lordo	16147,29 m³
Rapporto S/V	0,44 m⁻¹

Opzioni di calcolo:

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

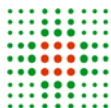
Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

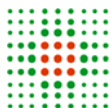
1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

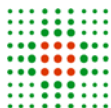
Lo	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	PT Ingresso	20,0	1,70	2659	1236	3895	3895
2	PT Vano Scala	20,0	1,98	3398	1854	5252	5252
3	PT Ufficio Coord. ADI	20,0	0,88	1352	313	1665	1665
4	PT Ufficio Infermieri ADI	20,0	0,88	1486	304	1789	1789
5	PT Ufficio Consegna ADI	20,0	0,85	2763	643	3406	3406
6	PT Corridoio	20,0	0,66	1949	366	2315	2315
7	PT Corridoio	20,0	1,98	2822	2116	4938	4938
8	PT Spogliatoio 20 persone	20,0	0,64	2826	322	3147	3147
9	PT Bagno	20,0	8,00	1002	2586	3587	3587
10	PT Spogliatoio 12 persone	20,0	8,00	1754	2973	4727	4727
11	PT Bagno	20,0	8,00	1887	3176	5063	5063
12	PT Spogliatoio 10 persone	20,0	0,64	1256	166	1422	1422
13	PT Bagno	20,0	8,00	2281	2888	5169	5169
14	PT Spogliatoio 26 persone	20,0	0,64	4164	403	4567	4567
15	PT Bagno	20,0	8,00	1446	2917	4363	4363
16	PT Vano scala b	20,0	1,19	3044	727	3770	3770



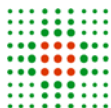
17	PT WC H	20,0	8,00	805	726	1531	1531
18	PT Attesa	20,0	2,19	1972	959	2931	2931
19	PT Spogl. pazienti	20,0	8,00	547	662	1209	1209
20	PT Ecografia	22,0	0,55	2744	371	3115	3115
21	PT Spogl. pazienti	20,0	8,00	287	626	912	912
22	PT Lav. Personale Spazio Refert.	20,0	0,55	2273	246	2518	2518
23	PT Loc. Att. Ammin. Archivio	20,0	0,56	2176	243	2420	2420
24	PT Anti bagno	20,0	8,00	867	1302	2169	2169
25	PT WC Pers.	20,0	8,00	408	312	720	720
26	PT WC Pers. H	20,0	8,00	922	614	1536	1536
27	PT Conservaz. Tratt. Pellic.	20,0	0,64	1461	118	1579	1579
28	PT Corridoio	20,0	1,83	5871	3152	9023	9023
29	PT WC	20,0	8,00	258	714	972	972
30	PT Vano Scala	20,0	1,36	1548	387	1934	1934
31	PT Disimpegno	20,0	1,98	2104	1131	3235	3235
32	PT Locale a disposizione	20,0	0,60	1083	164	1247	1247
33	PT Corridoio	20,0	1,49	2868	1785	4652	4652
34	PT WC	20,0	8,00	1370	1810	3180	3180
35	PT WC	20,0	8,00	588	1612	2200	2200
36	PT Ufficio	20,0	0,79	1241	273	1514	1514
37	PT Ufficio	20,0	0,75	1321	286	1606	1606
38	PT Palestra	20,0	2,49	4403	3330	7732	7732
40	PT Disimpegno e Area a disposizione	20,0	1,74	2367	917	3284	3284
41	PT Corridoio e Area a disposizione	20,0	1,90	3450	1548	4998	4998
42	P1 Centro Antidiab. Dietista	20,0	0,49	991	264	1254	1254
43	P1 Ambulatorio specialistico 7	22,0	0,49	1743	274	2017	2017
44	P1 Ambulatorio	22,0	0,49	1862	293	2155	2155



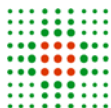
	<i>specialistico 6</i>						
45	<i>P1 Attesa</i>	20,0	1,94	2213	1486	3699	3699
46	<i>P1 Ambulatorio specialistico 5</i>	22,0	0,49	1655	306	1960	1960
47	<i>P1 Ambulatorio specialistico 4</i>	22,0	0,49	1748	287	2035	2035
48	<i>P1 Ambulatorio specialistico 3</i>	22,0	0,49	1056	287	1342	1342
49	<i>P1 Sala Attesa</i>	20,0	1,94	1375	1657	3033	3033
50	<i>P1 Ambulatorio Cronicità</i>	22,0	0,49	1663	262	1925	1925
51	<i>P1 Ambulatorio NCP</i>	22,0	0,49	3182	453	3635	3635
52	<i>P1 Corridoio</i>	20,0	1,51	2385	4893	7278	7278
53	<i>Amb. Salute Anziani</i>	22,0	0,49	961	255	1215	1215
54	<i>P1 Vano Scala f</i>	20,0	0,95	1218	763	1982	1982
55	<i>P1 WC Personale</i>	20,0	8,00	337	2199	2535	2535
56	<i>P1 Ambulatorio</i>	22,0	0,49	575	279	854	854
57	<i>P1 Ambulatorio Box terapia fisica</i>	22,0	2,64	941	1438	2379	2379
58	<i>P1 Wc Utenti</i>	20,0	8,00	442	920	1362	1362
59	<i>P1 WC H Utenti</i>	20,0	8,00	347	738	1085	1085
60	<i>P1 Antibagno</i>	20,0	8,00	206	1220	1426	1426
61	<i>P1 Palestra</i>	20,0	2,51	2109	3946	6055	6055
62	<i>P1 Corridoio</i>	20,0	1,51	286	1381	1667	1667
63	<i>P1 WC H</i>	20,0	8,00	1107	920	2027	2027
64	<i>P1 Locale a disposizione</i>	20,0	0,34	1470	248	1718	1718
65	<i>P1 WC Utenti</i>	20,0	8,00	562	937	1499	1499
66	<i>P1 WC Utenti</i>	20,0	8,00	269	443	712	712
67	<i>P1 Antibagno</i>	20,0	8,00	438	1697	2135	2135
68	<i>P1 Ambulatorio Specialistico 1</i>	22,0	0,49	1705	305	2009	2009
69	<i>P1 Ambulatorio specialistico 2</i>	22,0	0,49	1692	284	1977	1977
70	<i>P1 Vano Scala a</i>	20,0	0,50	1799	643	2442	2442



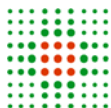
71	P1 Ambulatorio Odontoiatrico	22,0	0,49	1757	292	2049	2049
72	P1 Ambulatorio Odontoiatrico	22,0	0,49	1668	276	1944	1944
73	P1 Antibagno	20,0	8,00	307	1724	2031	2031
74	P1 WC Pers.	20,0	8,00	213	458	671	671
75	P1 WC Pers. H	20,0	8,00	781	1362	2143	2143
76	P1 Corridoio	20,0	1,51	570	1548	2118	2118
77	P1 Lavoro Caposala	20,0	1,94	955	1103	2058	2058
78	P1 Cucinetta	20,0	1,94	510	554	1064	1064
79	P1 Lavoro Medici	20,0	0,49	1566	239	1805	1805
80	P1 Soggiorno	20,0	1,94	2992	1700	4692	4692
81	P1 Sala visite medicazioni	22,0	0,49	853	258	1111	1111
82	P1 Bagno Assistito	20,0	8,00	408	1691	2098	2098
84	P1 Vano Scala B	20,0	1,05	1674	860	2533	2533
85	P1 Degenza 1PL	22,0	1,01	741	442	1182	1182
86	P1 Degenza 2PL	22,0	1,01	737	528	1265	1265
87	P1 WC H	20,0	8,00	353	851	1203	1203
88	P1 WC H	20,0	8,00	0	859	859	859
89	P1 WC	20,0	8,00	0	714	714	714
90	P1 WC	20,0	8,00	340	720	1060	1060
91	P1 Degenza 2PL	22,0	1,01	701	497	1198	1198
92	P1 Degenza 1PL	22,0	1,01	675	397	1072	1072
93	P1 Degenza 1PL	22,0	1,01	622	367	989	989
94	P1 WC H	20,0	8,00	417	859	1276	1276
95	P1 WC	20,0	8,00	257	1203	1460	1460
96	P1 Degenza 1PL	22,0	1,01	1039	458	1497	1497
97	P1 Degenza 2PL	22,0	1,01	1581	546	2127	2127
98	P1 Degenza 1PL	22,0	1,01	712	422	1134	1134
99	P1 WC	20,0	8,00	232	1040	1272	1272
10	P1 Degenza 2PL	22,0	1,01	905	596	1501	1501
10	P1 WC	20,0	8,00	94	1105	1198	1198
10	P1 Loc.Infermieri	20,0	0,49	496	156	652	652



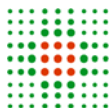
	<i>Dep. Farmaci</i>						
10	<i>P1 Corridoio e Attesa</i>	20,0	1,51	1687	1346	3033	3033
10	<i>P1 WC Utenti</i>	20,0	8,00	307	1376	1683	1683
10	<i>P1 Corridoio</i>	20,0	1,51	1111	5053	6163	6163
10	<i>P2 Vano Scala A</i>	20,0	1,51	1703	1917	3620	3620
10	<i>P2 Attesa Visitatori</i>	20,0	1,94	1777	1423	3200	3200
10	<i>P2 Locale Infermieri</i>	20,0	0,49	761	220	981	981
10	<i>P2 Degenza 2PL</i>	22,0	1,01	1272	600	1871	1871
11	<i>P2 WC H</i>	20,0	8,00	0	1098	1098	1098
11	<i>P2 Degenza 2PL</i>	22,0	1,01	871	618	1489	1489
11	<i>P2 WC H</i>	20,0	8,00	320	1092	1412	1412
11	<i>P2 Degenza 2PL</i>	22,0	1,01	804	620	1424	1424
11	<i>P2 WC H</i>	20,0	8,00	65	1117	1183	1183
11	<i>P2 Degenza 2PL</i>	22,0	1,01	885	574	1459	1459
11	<i>P2 WC H</i>	20,0	8,00	350	1109	1459	1459
11	<i>P2 Degenza 2PL</i>	22,0	1,01	1268	605	1873	1873
11	<i>P2 WC H</i>	20,0	8,00	398	1014	1412	1412
11	<i>P2 Sala Visite Medicazioni</i>	22,0	0,49	933	216	1149	1149
12	<i>P2 Lavamani</i>	20,0	8,00	12	605	617	617
12	<i>P2 Bagno Assistito</i>	20,0	8,00	413	1722	2135	2135
12	<i>P2 Lavoro Caposala</i>	20,0	0,49	1812	248	2060	2060



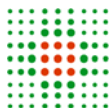
12	P2 Soggiorno	20,0	1,94	3366	1673	5039	5039
12	P2 Cucinetta	20,0	8,00	705	3847	4553	4553
12	P2 Antibagno	20,0	0,50	373	110	483	483
12	P2 WC Pers.	20,0	8,00	275	578	852	852
12	P2 WC Pers. H	20,0	8,00	562	901	1463	1463
12	P2 Deposito Sporco	20,0	8,00	1048	3320	4368	4368
12	P2 vano Scala F	20,0	1,25	1112	776	1888	1888
13	P2 Lavoro Medici	20,0	0,49	1813	217	2029	2029
13	P2 Sosta/Osservazione Salme	20,0	1,01	819	276	1094	1094
13	P2 Relax Personale	20,0	1,94	1553	841	2395	2395
13	P2 Camera 1PL	20,0	1,01	639	421	1060	1060
13	P2 WC H	20,0	8,00	404	1796	2199	2199
13	P2 Camera 2PL	22,0	1,01	893	563	1457	1457
13	P2 WC H	20,0	8,00	402	1004	1406	1406
13	P2 Camera 2PL	22,0	0,83	1007	542	1549	1549
13	P2 WC H	20,0	8,00	20	995	1016	1016
13	P2 Corridoio	20,0	1,51	341	904	1245	1245
14	P2 Camera 2PL	22,0	1,01	875	533	1408	1408
14	P2 WC H	20,0	8,00	17	897	914	914
14	P2 Camera 2PL	22,0	1,01	899	559	1458	1458



14	P2 WC H	20,0	8,00	405	916	1320	1320
14	P2 Locale infermieri	20,0	0,49	847	246	1093	1093
14	P2 Camera 1PL	22,0	1,01	860	416	1276	1276
14	P2 WC	20,0	8,00	298	1037	1335	1335
14	P2 Camera 1PL	22,0	1,01	780	377	1158	1158
14	P2 WC	20,0	8,00	13	720	734	734
14	P2 Camera 1PL	22,0	1,01	902	461	1363	1363
15	P2 WC	20,0	8,00	391	725	1115	1115
15	P2 Vano Scala	20,0	1,25	1730	900	2630	2630
15	P2 Cucinetta	20,0	8,00	952	3931	4883	4883
15	P2 Soggiorno	20,0	1,94	3362	1695	5057	5057
15	P2 Sala Visite Medicazioni	22,0	0,49	1899	254	2152	2152
15	P2 Lavoro Medici	20,0	0,49	921	219	1140	1140
15	P2 Lavoro Caposala	20,0	1,94	858	837	1695	1695
15	P2 Sala Visite Medicazioni	22,0	0,49	1353	290	1643	1643
15	P2 Degenza 2PL	22,0	1,01	895	566	1461	1461
15	P2 WC H	20,0	8,00	0	1617	1617	1617
16	P2 Degenza 2PL	22,0	0,77	1791	653	2445	2445
16	P2 WC H	20,0	8,00	388	1226	1614	1614
16	P2 Degenza 2PL	22,0	1,01	1483	612	2095	2095
16	P2 WC H	20,0	8,00	65	1193	1258	1258



16	P2 Degenza 2PL	22,0	1,01	832	586	1418	1418
16	P2 WC H	20,0	8,00	350	1161	1512	1512
16	P2 Anti Bagno	20,0	8,00	368	1791	2160	2160
16	P2 WC Pers.	20,0	8,00	246	477	723	723
16	P2 WC Pers. H	20,0	8,00	730	1143	1872	1872
16	P2 Bagno Assistito	20,0	8,00	227	2470	2697	2697
17	P2 Deposito Sporco	20,0	8,00	793	1829	2622	2622
17	Corridoio	20,0	1,51	1587	5613	7201	7201
17	P2 Corridoio	20,0	1,51	3312	5125	8437	8437
17	P3 Sala Riunioni	20,0	5,57	3610	14072	17682	17682
17	P3 Studio Medico Organiz. Dip. Cure Primarie	20,0	0,48	1946	264	2209	2209
17	P3 Corridoio	20,0	1,76	1048	1523	2571	2571
17	P3 Antibagno	20,0	8,00	293	1251	1545	1545
17	P3 WC	20,0	8,00	171	317	488	488
17	P3 WC H	20,0	8,00	852	736	1588	1588
17	P3 Ufficio	20,0	0,61	1211	475	1686	1686
18	P3 Ufficio	20,0	0,61	779	396	1175	1175
18	P3 Ufficio Salute Anziani	20,0	0,61	931	468	1399	1399
18	P3 Vano Scala A	20,0	1,51	1516	1915	3432	3432
18	P3 Attesa	20,0	1,58	1049	1212	2261	2261



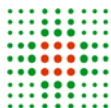
18	P3 Corridoio	20,0	1,76	1526	1540	3065	3065
18	P3 Ufficio	20,0	0,63	1607	741	2347	2347
18	P3 Fotocopie	20,0	8,00	835	4822	5656	5656
18	P3 Ufficio	20,0	0,74	2705	702	3407	3407
18	P3 Antibagno	20,0	8,00	296	1419	1716	1716
18	P3 WC H	20,0	8,00	861	758	1619	1619
19	P3 WC	20,0	8,00	276	659	935	935
19	P3 Ufficio	20,0	0,61	1431	358	1789	1789
19	P3 Ufficio	20,0	0,61	832	434	1266	1266
19	P3 Ufficio	20,0	0,62	1136	452	1588	1588

Totale: **226934** **216101** **443035** **443035**

Totale Edificio: 226934 216101 443035 443035

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza



SOMMARIO CARICHI TERMICI ESTIVI
nell'ora di massimo carico della zona

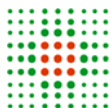
ZONA: 1 **Zona climatizzata**

Mese: Luglio

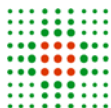
Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

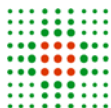
N.	Descrizione	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	PT Ingresso	133	329	378	376	921	295	1217
3	PT Ufficio Coord. ADI	30	159	185	189	417	145	562
4	PT Ufficio Infermieri ADI	30	160	179	187	414	142	556
5	PT Ufficio Consegn a ADI	60	298	394	609	962	398	1360
6	PT Corridoio	0	574	288	359	974	247	1220
7	PT Corridoio	0	487	555	597	1203	436	1639
12	PT Spogliato io 10 persone	29	152	135	1165	948	533	1481
18	PT Attesa	399	359	228	314	1085	214	1300
20	PT Ecografia	797	333	326	465	1608	313	1922
22	PT Lav.	34	345	233	316	712	217	929



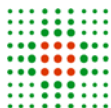
	<i>Personal e Spazio Refert.</i>							
23	<i>PT Loc. Att. Ammin. Archivio</i>	51	300	227	205	616	168	784
25	<i>PT WC Pers.</i>	0	50	20	120	133	57	190
27	<i>PT Conserva z. Tratt. Pellic.</i>	287	192	96	156	634	98	732
28	<i>PT Corridoio</i>	0	1493	896	838	2562	665	3227
31	<i>PT Disimpeg no</i>	0	654	297	363	1062	251	1313
32	<i>PT Locale a disposizi one</i>	0	257	142	174	452	122	574
33	<i>PT Corridoio</i>	110	694	620	555	1509	471	1980
36	<i>PT Ufficio</i>	558	125	179	179	899	142	1041
37	<i>PT Ufficio</i>	558	310	198	182	1096	153	1249
38	<i>PT Palestra</i>	371	927	694	912	2256	649	2905
39	<i>PT Locale tecnico</i>	368	189	122	160	728	112	839
40	<i>PT Disimpeg no e Area a disposizi one</i>	290	470	273	336	1130	239	1369
41	<i>PT Corridoio e Area a disposizi one</i>	1178	435	423	416	2133	319	2452
42	<i>P1 Centro Antidiab. Dietista</i>	72	118	282	323	552	243	796
43	<i>P1 Ambulato</i>	65	339	271	319	757	238	994



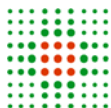
	rio specialist ico 7							
44	P1 Ambulato rio specialist ico 6	65	462	290	327	896	248	1144
45	P1 Attesa	142	544	397	476	1208	351	1559
46	P1 Ambulato rio specialist ico 5	65	395	303	331	839	255	1094
47	P1 Ambulato rio specialist ico 4	65	407	285	324	836	245	1081
48	P1 Ambulato rio specialist ico 3	74	154	284	324	592	244	836
49	P1 Sala Attesa	453	287	443	603	1365	422	1786
50	P1 Ambulato rio Cronicità	76	241	260	315	661	231	892
51	P1 Ambulato rio NCP	292	509	449	385	1301	333	1634
52	P1 Corridoio	0	1286	1685	1168	3004	1134	4138
53	Amb. Salute Anziani	114	227	252	312	679	227	906
56	P1 Ambulato rio	136	250	276	321	743	240	983
57	P1	177	259	262	321	787	233	1019



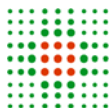
	Ambulato rio Box terapia fisica							
61	P1 Palestra	2645	291	815	849	3933	668	4600
62	P1 Corridoio	0	500	476	504	1087	393	1480
64	P1 Locale a disposizi one	571	301	381	317	1274	296	1571
68	P1 Ambulato rio Specialist ico 1	716	387	302	331	1482	254	1736
69	P1 Ambulato rio specialist ico 2	716	433	282	323	1511	243	1754
71	P1 Ambulato rio Odontoia trico	680	468	289	326	1516	247	1763
72	P1 Ambulato rio Odontoia trico	680	378	273	320	1412	239	1651
76	P1 Corridoio	0	478	533	415	1049	378	1427
77	P1 Lavoro Caposala	253	256	295	218	817	204	1022
78	P1 Cucinetta	126	64	148	164	377	125	503
79	P1 Lavoro Medici	74	158	256	204	508	183	691
80	P1 Soggiorno	2013	280	454	497	2862	382	3244
81	P1 Sala visite medicazi oni	571	156	255	314	1067	229	1296



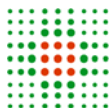
83	P1 Sosta Salme	167	167	118	153	495	109	605
85	P1 Degenza 1PL	739	92	211	187	1071	159	1230
86	P1 Degenza 2PL	280	203	252	313	821	227	1048
91	P1 Degenza 2PL	173	198	238	307	696	220	916
92	P1 Degenza 1PL	739	91	190	180	1052	148	1200
93	P1 Degenza 1PL	739	90	175	174	1039	140	1179
96	P1 Degenza 1PL	2232	164	219	190	2642	164	2806
97	P1 Degenza 2PL	173	497	261	316	1015	232	1247
98	P1 Degenza 1PL	739	91	202	184	1062	154	1216
100	P1 Degenza 2PL	173	232	285	324	769	245	1014
102	P1 Loc.Infermieri Dep. Farmaci	1053	63	167	171	1319	136	1455
103	P1 Corridoio e Attesa	2298	871	463	280	3617	295	3912
105	P1 Corridoio	0	1142	1740	748	2650	980	3630
107	P2 Attesa Visitatori	63	401	380	250	843	250	1094
108	P2 Locale Infermieri	63	169	235	196	491	172	663
109	P2 Degenza 2PL	716	361	287	325	1443	246	1689
111	P2 Degenza 2PL	716	146	295	328	1235	251	1486
113	P2 Degenza	63	118	297	329	555	251	806



	2PL							
114	P2 WC H	0	11	73	137	135	85	220
115	P2 Degenza 2PL	63	163	275	321	582	239	822
117	P2 Degenza 2PL	72	277	289	326	718	247	965
118	P2 WC H	82	91	66	134	292	81	373
119	P2 Sala Visite Medicazioni	164	182	214	189	588	161	749
122	P2 Lavoro Caposala	70	342	266	207	697	189	885
123	P2 Soggiorno	1081	692	447	274	2208	286	2494
124	P2 Cucinetta	127	214	250	202	613	180	793
130	P2 Lavoro Medici	619	491	232	195	1366	170	1536
131	P2 Sosta/Osservazione e Salme	619	229	142	162	1030	122	1152
132	P2 Relax Personale	145	547	225	193	943	167	1109
133	P2 Camera 1PL	145	247	217	190	637	163	800
135	P2 Camera 2PL	619	168	269	319	1138	237	1375
137	P2 Camera 2PL	619	405	313	315	1392	260	1652
139	P2 Corridoio	0	448	311	224	770	213	983
140	P2 Camera 2PL	218	288	255	313	846	229	1074
142	P2 Camera 2PL	145	296	267	318	790	235	1026
144	P2 Locale infermieri	89	452	263	206	824	187	1011
145	P2 Camera	619	150	199	183	998	153	1150



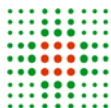
	1PL							
147	P2 Camera 1PL	619	143	180	176	976	143	1119
149	P2 Camera 1PL	619	155	220	191	1020	164	1185
150	P2 WC	381	57	47	127	540	71	612
152	P2 Cucinetta	557	250	255	204	1083	183	1266
153	P2 Soggiorno	1869	445	453	276	2754	289	3044
154	P2 Sala Visite Medicazioni	70	247	251	202	589	181	770
155	P2 Lavoro Medici	164	245	234	196	668	172	840
156	P2 Lavoro Caposala	164	254	224	192	668	166	834
157	P2 Sala Visite Medicazioni	72	194	288	215	569	200	769
158	P2 Degenza 2PL	63	133	271	319	549	237	786
159	P2 WC H	0	25	105	139	167	102	270
160	P2 Degenza 2PL	63	431	408	335	926	311	1237
161	P2 WC H	63	68	80	139	262	89	350
162	P2 Degenza 2PL	716	355	293	327	1443	249	1692
164	P2 Degenza 2PL	716	145	280	323	1222	243	1465
165	P2 WC H	716	73	75	138	916	86	1002
168	P2 WC Pers. H	789	170	74	133	1080	86	1166
171	Corridoio	0	1769	1933	1259	3693	1267	4960
172	P2 Corridoio	0	2139	1765	1197	3923	1177	5100
173	P3 Sala Riunioni	234	710	1313	941	2263	935	3198
174	P3 Studio	67	424	286	213	790	200	990



	Medico Organiz. Dip. Cure Primarie							
175	P3 Corridoio	91	628	449	302	1184	287	1472
179	P3 Ufficio	647	298	403	230	1316	262	1578
180	P3 Ufficio	1293	211	336	210	1824	226	2050
181	P3 Ufficio Salute Anziani	647	241	397	228	1254	259	1513
183	P3 Attesa	59	189	399	229	615	260	875
184	P3 Corridoio	404	562	454	304	1435	290	1725
185	P3 Ufficio	117	332	615	297	985	376	1361
186	P3 Fotocopie	59	188	313	203	549	214	763
187	P3 Ufficio	117	341	491	287	927	310	1237
190	P3 WC	524	73	43	122	693	69	762
191	P3 Ufficio	647	409	304	200	1351	209	1560
192	P3 Ufficio	1293	215	368	220	1852	244	2096
193	P3 Ufficio	647	231	380	224	1232	250	1482
Totali		47234	42063	42166	39469	138267	32664	170932

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale



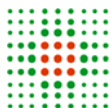
SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 **Zona climatizzata**

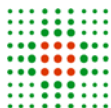
Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

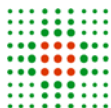
N.	Descrizione	Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	PT Ingresso	8	1072	1	150	376	1301	298	1599
3	PT Ufficio Coord. ADI	16	30	159	185	189	417	145	562
4	PT Ufficio Infermieri ADI	16	30	160	179	187	414	142	556
5	PT Ufficio Consegn a ADI	16	60	298	394	609	962	398	1360
6	PT Corridoio	16	0	574	288	359	974	247	1220
7	PT Corridoio	18	0	569	475	597	1234	408	1642
12	PT Spogliato io 10 persone	16	29	152	135	1165	948	533	1481
18	PT Attesa	16	399	359	228	314	1085	214	1300
20	PT Ecografia	16	797	333	326	465	1608	313	1922
22	PT Lav. Personal e Spazio Refert.	16	34	345	233	316	712	217	929
23	PT Loc. Att. Ammin. Archivio	16	51	300	227	205	616	168	784
25	PT WC Pers.	18	0	75	17	120	157	56	212



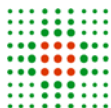
27	PT Conserva z. Tratt. Pellic.	18	375	240	83	156	761	93	854
28	PT Corridoio	16	0	1493	896	838	2562	665	3227
31	PT Disimpeg no	16	0	654	297	363	1062	251	1313
32	PT Locale a disposizi one	16	0	257	142	174	452	122	574
33	PT Corridoio	16	110	694	620	555	1509	471	1980
36	PT Ufficio	18	731	178	153	179	1108	133	1241
37	PT Ufficio	18	731	331	170	182	1271	142	1414
38	PT Palestra	10	2480	82	388	912	3246	616	3862
39	PT Locale tecnico	16	368	189	122	160	728	112	839
40	PT Disimpeg no e Area a disposizi one	18	380	497	234	336	1222	225	1447
41	PT Corridoio e Area a disposizi one	18	1542	530	362	416	2552	298	2850
42	P1 Centro Antidiab. Dietista	8	583	1	112	323	774	245	1019
43	P1 Ambulato rio specialist ico 7	14	85	352	271	319	789	238	1027
44	P1 Ambulato rio specialist	14	85	479	290	327	933	248	1181



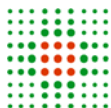
	ico 6								
45	P1 Attesa	8	1147	1	157	476	1427	354	1781
46	P1 Ambulato rio specialist ico 5	14	85	411	303	331	875	255	1130
47	P1 Ambulato rio specialist ico 4	14	85	420	285	324	869	245	1113
48	P1 Ambulato rio specialist ico 3	8	598	4	112	324	792	246	1039
49	P1 Sala Attesa	8	3666	2	175	603	4021	425	4446
50	P1 Ambulato rio Cronicità	8	613	12	103	315	810	233	1043
51	P1 Ambulato rio NCP	10	1715	59	251	385	2099	311	2410
52	P1 Corridoio	14	0	1286	1685	1168	3004	1134	4138
53	Amb. Salute Anziani	12	602	129	216	312	1023	237	1260
56	P1 Ambulato rio	12	717	144	236	321	1168	250	1418
57	P1 Ambulato rio Box terapia fisica	10	1183	33	146	321	1463	220	1684
61	P1 Palestra	18	3462	350	698	849	4732	626	5359
62	P1 Corridoio	14	0	500	476	504	1087	393	1480



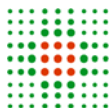
64	P1 Locale a disposizione	18	748	283	326	317	1397	277	1674
68	P1 Ambulatorio Specialistico 1	16	716	387	302	331	1482	254	1736
69	P1 Ambulatorio specialistico 2	16	716	433	282	323	1511	243	1754
71	P1 Ambulatorio Odontoiatrico	16	680	468	289	326	1516	247	1763
72	P1 Ambulatorio Odontoiatrico	16	680	378	273	320	1412	239	1651
76	P1 Corridoio	14	0	478	533	415	1049	378	1427
77	P1 Lavoro Caposala	8	2044	1	117	218	2174	206	2380
78	P1 Cucinetta	8	1022	1	59	164	1119	127	1246
79	P1 Lavoro Medici	8	598	4	101	204	722	185	907
80	P1 Soggiorno	16	2013	280	454	497	2862	382	3244
81	P1 Sala visite medicazioni	18	748	156	218	314	1219	216	1435
83	P1 Sosta Salme	10	1113	20	66	153	1249	104	1353
85	P1 Degenza 1PL	18	968	115	181	187	1302	149	1451
86	P1 Degenza 2PL	10	1871	26	141	313	2135	215	2351



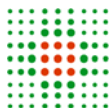
91	P1 Degenza 2PL	10	1158	24	133	307	1414	208	1622
92	P1 Degenza 1PL	18	968	110	163	180	1281	138	1420
93	P1 Degenza 1PL	18	968	105	150	174	1266	131	1398
96	P1 Degenza 1PL	18	2922	172	188	190	3319	152	3472
97	P1 Degenza 2PL	12	914	288	223	316	1499	242	1741
98	P1 Degenza 1PL	18	968	113	173	184	1293	144	1437
10	P1 Degenza 2PL	10	1158	29	159	324	1439	231	1671
10	P1 Loc.Infer mieri Dep. Farmaci	18	1379	73	143	171	1639	127	1766
10	P1 Corridoio e Attesa	14	2405	880	463	280	3733	295	4028
10	P1 Corridoio	14	0	1142	1740	748	2650	980	3630
10	P2 Attesa Visitatori	14	82	427	380	250	889	250	1139
10	P2 Locale Infermieri	8	510	0	93	196	626	174	799
10	P2 Degenza 2PL	16	716	361	287	325	1443	246	1689
11	P2 Degenza 2PL	16	716	146	295	328	1235	251	1486
11	P2 Degenza 2PL	8	510	0	117	329	703	253	956
11	P2 WC H	14	0	11	73	137	135	85	220
11	P2 Degenza 2PL	8	510	3	109	321	701	241	943
11	P2 Degenza	8	583	4	114	326	779	249	1028



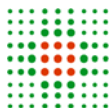
	2PL								
11	P2 WC H	8	663	0	26	134	742	82	823
11	P2 Sala Visite Medicazioni	8	1326	0	85	189	1437	162	1600
12	P2 Lavoro Caposala	8	569	12	105	207	703	190	894
12	P2 Soggiorno	12	1820	341	383	274	2515	303	2818
12	P2 Cucinetta	10	851	16	140	202	1039	168	1208
13	P2 Lavoro Medici	18	810	451	198	195	1495	159	1654
13	P2 Sosta/Osservazione e Salme	18	810	217	122	162	1196	115	1311
13	P2 Relax Personale	12	764	300	192	193	1274	175	1449
13	P2 Camera 1PL	10	969	21	122	190	1149	152	1302
13	P2 Camera 2PL	18	810	197	231	319	1334	223	1556
13	P2 Camera 2PL	18	810	395	268	315	1544	244	1788
13	P2 Corridoio	16	0	448	311	224	770	213	983
14	P2 Camera 2PL	10	1455	26	142	313	1720	217	1936
14	P2 Camera 2PL	10	969	25	149	318	1239	223	1461
14	P2 Locale infermieri	12	470	243	225	206	948	197	1145
14	P2 Camera 1PL	18	810	179	170	183	1199	143	1342
14	P2 Camera 1PL	18	810	167	154	176	1174	134	1308



14	P2 Camera 1PL	18	810	186	189	191	1223	153	1376
15	P2 WC	18	498	72	40	127	669	69	738
15	P2 Cucinetta	18	729	252	218	204	1233	170	1403
15	P2 Soggiorno	16	1869	445	453	276	2754	289	3044
15	P2 Sala Visite Medicazioni	8	569	3	99	202	691	182	873
15	P2 Lavoro Medici	8	1326	0	93	196	1442	173	1615
15	P2 Lavoro Caposala	8	1326	0	89	192	1439	168	1607
15	P2 Sala Visite Medicazioni	8	583	0	114	215	710	202	913
15	P2 Degenza 2PL	8	510	0	107	319	697	239	937
15	P2 WC H	14	0	25	105	139	167	102	270
16	P2 Degenza 2PL	14	82	455	408	335	969	311	1280
16	P2 WC H	8	510	0	32	139	592	89	681
16	P2 Degenza 2PL	16	716	355	293	327	1443	249	1692
16	P2 Degenza 2PL	16	716	145	280	323	1222	243	1465
16	P2 WC H	16	716	73	75	138	916	86	1002
16	P2 WC Pers. H	16	789	170	74	133	1080	86	1166
17	Corridoio	16	0	1769	1933	1259	3693	1267	4960
17	P2 Corridoio	16	0	2139	1765	1197	3923	1177	5100
17	P3 Sala	8	1894	5	519	941	2415	944	3359

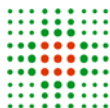


	Riunioni								
17	P3 Studio Medico Organiz. Dip. Cure Primarie	16	67	424	286	213	790	200	990
17	P3 Corridoio	14	190	572	449	302	1227	287	1514
17	P3 Ufficio	16	647	298	403	230	1316	262	1578
18	P3 Ufficio	16	1293	211	336	210	1824	226	2050
18	P3 Ufficio Salute Anziani	16	647	241	397	228	1254	259	1513
18	P3 Attesa	14	76	183	399	229	627	260	888
18	P3 Corridoio	18	529	534	389	304	1490	267	1756
18	P3 Ufficio	8	947	1	243	297	1107	380	1488
18	P3 Fotocopie	8	473	0	124	203	584	216	801
18	P3 Ufficio	8	947	1	194	287	1116	313	1429
19	P3 WC	16	524	73	43	122	693	69	762
19	P3 Ufficio	16	647	409	304	200	1351	209	1560
19	P3 Ufficio	16	1293	215	368	220	1852	244	2096
19	P3 Ufficio	16	647	231	380	224	1232	250	1482
Totali			91515	32098	34390	39469	165182	32291	197473



Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale



CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Ospedale "F.LLI BORSELLI"

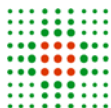
Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico
dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	9741,23 m ³
Superficie netta totale climatizzata	3096,42 m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00 -
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00 -
Numero totale di persone	218,06 -
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	218,06 -
Potenza elettrica totale	15482,10 W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	15482,10 W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	60231	758	16681	39469	84183	32956	117139
10	45003	3910	23571	39469	81301	30651	111952
12	38989	21508	36069	39469	101801	34233	136034
14	37003	36965	42166	39469	122939	32664	155603
16	47234	42063	42166	39469	138267	32664	170932
18	36242	40912	36092	39469	122191	30524	152715



Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
8	60231	758	16681	39469	84183	32956	117139
10	45003	3910	23571	39469	81301	30651	111952
12	38989	21508	36069	39469	101801	34233	136034
14	37003	36965	42166	39469	122939	32664	155603
16	47234	42063	42166	39469	138267	32664	170932
18	36242	40912	36092	39469	122191	30524	152715

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

4.3. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE

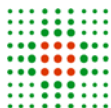
Si adotteranno le seguenti abbreviazioni:

T = temperatura

U.R.= umidità relativa

N.C.= parametro non controllato

Tolleranze: temperatura $\pm 1^\circ\text{C}$



umidità $\pm 5\%$

Condizioni interne per le destinazioni prevalenti:

Degenze

Inverno $T \geq 22^{\circ}\text{C}$ U.R. $\geq 40\%$

Estate $T \leq 26^{\circ}\text{C}$ U.R. $\leq 60\%$

Ambulatori, locali per attività connesse e studi medici

Inverno $T \geq 22^{\circ}\text{C}$ U.R. $\geq 40\%$

Estate $T \leq 26^{\circ}\text{C}$ U.R. $\leq 60\%$

Depositi pulito/sporchi

Inverno $T \geq 18^{\circ}\text{C}$ N.C.

Estate N.C. N.C.

Corridoio

Inverno $T \geq 20^{\circ}\text{C}$ U.R. $\geq 40\%$

Estate $T \leq 26^{\circ}\text{C}$ U.R. $\leq 60\%$

Servizi igienici

Inverno $T \geq 22^{\circ}\text{C}$ N.C.

Estate N.C. N.C.

Studi medici

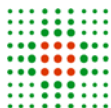
Inverno $T \geq 22^{\circ}\text{C}$ U.R. $\geq 40\%$

Estate $T \leq 26^{\circ}\text{C}$ U.R. $\leq 60\%$

Ambulatori

Inverno $T \geq 22^{\circ}\text{C}$ U.R. $\geq 40\%$

Estate $T \leq 26^{\circ}\text{C}$ U.R. $\leq 60\%$



4.4. CARATTERISTICHE DEI FLUIDI DI ALIMENTAZIONE

- Circuito primario acqua per il riscaldamento 70°C
- Circuito acqua refrigerata 7°C
- Acqua calda per ventilconvettori 50°C
- Acqua refrigerata per ventilconvettori 12°C
- Acqua calda per radiatori 60°C

4.5. POTENZIALITÀ TERMICA

Il calcolo preliminare tiene conto delle sotto elencate ipotesi semplificative:

- Si trascura il contributo necessario per la produzione di acqua calda di consumo;
- Si trascura il contributo positivo derivante da apporti di calore per persone, illuminazione, recuperatori di calore sull'aria espulsa;

La potenzialità termica risulta:

dispersioni termiche	= 227 KW
riscaldamento aria esterna di ventilazione	$= Q \cdot C_P \cdot \Delta_T = 28500 \cdot 0,35 \cdot 25 = 250 \text{ KW}$
Totale	= 477 KW

SOLUZIONE PROGETTUALE

Nella centrale termica sono installati due generatori di calore aventi potenza termica al focolare pari ad 1180 Kw cadauno, per un totale di 2360 kW, tale valore soddisfa la richiesta dell'edificio.

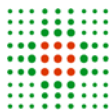
4.6. POTENZIALITÀ FRIGORIFERA

Il calcolo preliminare tiene conto delle sottoelencate ipotesi semplificative:

- Si trascura il contributo positivo derivante dai recuperatori di calore sull'aria espulsa;

La potenzialità frigorifera risulta:

rientrate	= 129 KW
raffreddamento aria esterna di ventilazione	$= (Q \cdot C_P \cdot \Delta h) / 3600 = (28500 \cdot 1,2 \cdot 24,3) / 3600 =$
<u>231 KW</u>	
Totale	360 KW



SOLUZIONE PROGETTUALE

Si prevede un gruppo refrigeratore di potenza frigorifera nominale pari a 368 kW alle seguenti condizioni:

- Temperatura acqua evaporatore 7/12°C
- Temperatura aria esterna 35°C

4.7. TERMINALI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

- **Ventilconvettori**

Sono previsti ventilconvettori dello stesso tipo di quelli attualmente in uso le cui caratteristiche sono così riassumibili:

- **grandezza 3**

RAFFREDDAMENTO

Condizione n.1: velocità massima, temperatura aria ingresso b.s. 27 °C, temperatura acqua in ingresso 10°C $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$$P_{\text{frigo sens.}} = 1376 \text{ W}$$

$$P_{\text{frigo tot.}} = 1447 \text{ W}$$

Condizione n.2: velocità media, temperatura aria ingresso b.s. 27 °C, temperatura acqua in ingresso 10°C $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

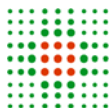
$$P_{\text{frigo sens.}} = 1116 \text{ W}$$

$$P_{\text{frigo tot.}} = 1241 \text{ W}$$

RISCALDAMENTO

Condizione n.1: velocità massima, temperatura aria ingresso b.s. 20 °C, temperatura acqua in ingresso 50°C $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$$P_{\text{termica resa}} = 3251 \text{ W}$$



Condizione n.2: velocità media, temperatura aria ingresso b.s. 20 °C, temperatura acqua in ingresso 50°C $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$$P_{\text{termica resa}} = 2616 \text{ W}$$

- **Radiatori**

Si riportano i parametri di riferimento per il dimensionamento dei radiatori in base alle norme UNI EN 442:

$$\Delta t = \frac{T_i + T_u}{2} - T_a = 35^\circ\text{C}$$

Dove:

T_i è la temperatura dell'acqua in ingresso: 60 °C

T_u è la temperatura dell'acqua in uscita: 50 °C

T_a è la temperatura ambiente: 20 °C

Con riferimento alle tabelle tecniche dei radiatori, sono stati dimensionati per ogni ambiente secondo la UNI 442, nelle taglie indicate negli elaborati grafici.

4.8. DIMENSIONAMENTO CENTRALI DI POMPAGGIO

RILANCIO BATTERIA CALDA UTA

PORTATA DEL CIRCUITO

La portata viene calcolata in funzione del fabbisogno termico massimo, dato dalla somma delle portate delle varie batterie, pari a 14 m³/h. Le pompe saranno del tipo a portata costante.

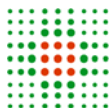
PREVALENZA MANOMETRICA

Calcolo delle perdite di carico viene eseguito lungo il circuito che porta all'utilizzatore più sfavorito.

PREVALENZA TOTALE:

Perdita di carico distribuita nel circuito di principale 5 m.c.a.

Perdita di carico (filtri, ritegni, valvole) 1 m.c.a.



Perdita di carico (batteria)	4 m.c.a.
Totale	10 m.c.a.

SOLUZIONE DI PROGETTO

Si prevede una stazione di pompaggio costituita da n. 2 elettropompe a portata costante aventi cad.:

- portata	14 m ³ /h
- prevalenza	10 m.c.a.

RILANCIO BATTERIA FREDDA UTA

PORTATA DEL CIRCUITO

La portata viene calcolata in funzione del fabbisogno termico massimo, dato dalla somma delle portate delle varie batterie, pari a 63 m³/h. Le pompe saranno del tipo a portata costante.

PREVALENZA MANOMETRICA

Calcolo delle perdite di carico viene eseguito lungo il circuito che porta all'utilizzatore più sfavorito.

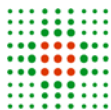
PREVALENZA TOTALE:

Perdita di carico distribuita nel circuito di principale	5 m.c.a.
Perdita di carico (filtri, ritegni, valvole)	1 m.c.a.
Perdita di carico (batteria)	7 m.c.a.
Totale	13 m.c.a.

SOLUZIONE DI PROGETTO

Si prevede una stazione di pompaggio costituita da n. 2 elettropompe a portata costante aventi cad.:

- portata	63 m ³ /h
- prevalenza	13 m.c.a.



RILANCIO CIRCUITO RADIATORI

PORTATA DEL CIRCUITO

La portata viene calcolata in funzione del fabbisogno termico massimo, dato dalla somma delle portate delle varie batterie, pari a $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Le pompe saranno del tipo a portata costante.

PREVALENZA MANOMETRICA

Calcolo delle perdite di carico viene eseguito lungo il circuito che porta all'utilizzatore più sfavorito.

PREVALENZA TOTALE:

Perdita di carico distribuita nel circuito di principale	5,72 m.c.a.
Perdita di carico (filtri, ritegni, valvole)	1 m.c.a.
Perdita di carico (valvola termostatica)	2 m.c.a.
Totale	9 m.c.a.

SOLUZIONE DI PROGETTO

Si prevede una stazione di pompaggio costituita da n. 2 elettropompe a portata costante aventi cad.:

- portata	$7,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- prevalenza	9 m.c.a.

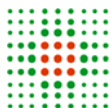
RILANCIO CIRCUITO FAN COIL

PORTATA DEL CIRCUITO

La portata viene calcolata in funzione del fabbisogno termico massimo, dato dalla somma delle portate delle varie batterie, pari a $52 \text{ m}^3/\text{h}$. Le pompe saranno del tipo a portata variabile.

PREVALENZA MANOMETRICA

Calcolo delle perdite di carico viene eseguito lungo il circuito che porta all'utilizzatore più sfavorito.



PREVALENZA TOTALE:

Perdita di carico distribuita nel circuito di principale	5,85 m.c.a.
Perdita di carico (filtri, ritegni, valvole)	1 m.c.a.
Perdita di carico (fc)	3 m.c.a.
	<hr/>
Totale	10 m.c.a.

SOLUZIONE DI PROGETTO

Si prevede una stazione di pompaggio costituita da n. 2 elettropompe a portata variabile aventi cad.:

- portata	52 m ³ /h
- prevalenza	10 m.c.a.

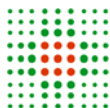
5 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA

Gli impianti di ventilazione forzata sono dimensionati con l'assunzione dei seguenti fattori di ventilazione minimi per le sottoelencate destinazioni prevalenti.

Si assumono i seguenti fattori di ventilazione minima:

• Degenze	3 vol.amb/h
• Depositi	6 vol.amb/h
• Cucinetta	3 vol.amb/h
• Studi	3 vol.amb/h
• Ambulatori	3 vol.amb/h
• Servizi igienici	10 vol.amb/h
• Radiologia	6 vol.amb/h

I canali sono dimensionati con il metodo a perdita di carico distribuita costante non superiore a 0,5 Pa/m.

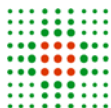


I terminali degli impianti ad aria vengono dimensionati in funzione del livello di rumorosità (max 40 dB(A)), caratteristiche di lancio, velocità residua in ambiente (max 0,15 m/s) e con i valori di velocità massima riportati in tabella.

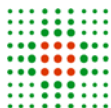
Sezione	Valore massimo della velocità
Bocchette di mandata aria	2 m/s
Griglia di transito	1,5 m/s
Bocchette o valvole di ripresa	2 m/s
a quota + 1,5 da pavimento	0,15 m/s

Il dimensionamento delle batterie dell'UTA e della perdita di carico, sono riportati all'allegato n.1, di seguito le tabelle con le specifiche dei componenti; per il resto si rimanda agli elaborati di progetto.

UTA n.1 - <i>specifiche delle componenti</i>			
Ventilatore di mandata	Portata	[mc/h]	13.500
	Prevalenza statica utile	[Pa]	350
Ventilatore di ripresa	Portata	[mc/h]	13.000
	Prevalenza statica utile	[Pa]	350
Batteria di raffreddamento	Potenza	[kW]	172
	Temp./Umid. aria ingresso	[°C]/[%]	+34/50
		[°C]/[%]	+16/80
	Temp./Umid. aria uscita	[°C]	+7

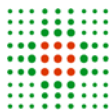


	Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[°C] [Kg/h]	+12 29567
Batteria di pre-riscaldamento	Potenza Temp.aria ingresso Temp.aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C] [°C] [°C] [°C] [Kg/h]	92 -5 +15 +70 +50 3947
Batteria di post-riscaldamento	Potenza Temp.aria ingresso Temp.aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C] [°C] [°C] [°C] [Kg/h]	55 14 +26 +70 +50 2368
Batteria di post-riscaldamento radiologia	Potenza Temp.aria ingresso Temp.aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C] [°C] [°C] [°C] [Kg/h]	5 18 +30 +70 +50 210
Umidificazione	Uta	[Kg/h]	45



UTA n.2 - specifiche delle componenti

Ventilatore di mandata	Portata Prevalenza statica utile	[mc/h] [Pa]	15.000 350
Ventilatore di ripresa	Portata Prevalenza statica utile	[mc/h] [Pa]	13.500 350
Batteria di raffreddamento	Potenza Temp./Umid. aria ingresso Temp./Umid. aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C]/[%] [°C]/[%] [°C] [°C] [Kg/h]	191 +34/50 +16/80 +7 +12 32852
Batteria di pre-riscaldamento	Potenza Temp.aria ingresso Temp.aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C] [°C] [°C] [°C] [Kg/h]	102 -5 +15 +70 +50 4386
Batteria di post-riscaldamento	Potenza Temp.aria ingresso Temp.aria uscita Temp. acqua ingresso Temp. acqua uscita Portata acqua	[kW] [°C] [°C] [°C] [°C] [Kg/h]	61 14 +26 +70 +50 2632
Umidificazione	Uta	[Kg/h]	50



SILENZIATORI

I silenziatori sono stati dimensionati mediante tabelle e diagrammi di case produttrici di primaria marca. Si assumono come dati di ingresso la perdita di carico che non deve essere superiore a 50 Pa ed i dati di attenuazione acustica pari a 30 dB a 250 Hz. Lo spessore dei setti è di 100 mm ed in funzione della perdita di carico, della portata, della velocità dell'aria all'interno dei setti e della superficie netta di passaggio.

6 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il dimensionamento delle reti idriche è stato condotto seguendo criteri di progettazione proposti dalla norma UNI 9182 e comunque riconducibili alla prassi consolidata (Norme Idrosanitarie Italiane compilate a cura dell'ASSISTAL).

CALCOLO DEI PREPARATORI D'ACQUA CALDA AD ACCUMULO

$$V_c = \frac{q_m \cdot d_p (t_m - t_f)}{d_p + P_r} \cdot \frac{P_r}{t_c - t_f} = q_m \cdot A$$

Dove

$$t_m = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_f = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$d_p = 1 \text{ h}$$

$$P_r = 1 \text{ h}$$

$$t_c = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Con tali valori, dalla tabella G.4 della UNI 9182 si determina $A = 0,278$

Dalla tabella E.2:

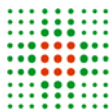
- 26 docce per 60 litri
- 90 lavabi per 12 litri
- 32 bidet per 10 litri

Si ottiene un totale di 2960 litri.

Dalla tabella F.1 la durata del periodo di punta dei consumi per ospedali si assume pari a 3 ore.

Quindi

$$q_m = \frac{2960}{3} \cong 1000$$



Con tali valori, si assumono due accumuli da 1000 litri ciascuno.

CALCOLO DELLO SCAMBIATORE

$$P = \frac{Q \cdot \Delta_t \cdot 4,186}{3,6} = \frac{1 \cdot (60^\circ C - 20^\circ C) \cdot 4,186}{3,6} = 47 \text{ kW}$$

Si assume uno scambiatore da 47 Kw per ogni accumulo.

La portata della pompa vale

$$Q = n \cdot \frac{P \cdot 3,6}{4,186 \cdot \Delta_t} = 2 \cdot \frac{47 \cdot 3,6}{4,186 \cdot (65^\circ C - 55^\circ C)} = 8 \text{ mc/h}$$

Per il calcolo dei diametri, il metodo proposto dalla UNI 9182 è quello delle unità di carico (UC); l'unità di carico è definita come quel valore convenzionale, che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

Nell'Appendice D della norma 9182 sono riportate tabelle con indicati i valori di UC in funzione del tipo di apparecchio sanitario, del tipo di fluido e del tipo di edificio.

Il dimensionamento delle reti viene eseguito assumendo coefficienti di contemporaneità e velocità massime nelle tubazioni in accordo con le disposizioni della norma UNI 9182.

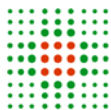
Per un bagno completo (doccia, lavabo, bidet e vaso con cassetta) dalla tabella D.3.2 si desumono:

- Unità di carico acqua fredda: 5
- Unità di carico acqua calda: 3
- Totale acqua calda + fredda 5

• Bagno tipo

Dalla tabella punto D.3.2 si evince:

- Portata massima acqua fredda: 0,25 l/s
- Portata massima acqua calda: 0,15 l/s



SOLUZIONE DI PROGETTO

Secondo disposizioni di appendice N; punto N10 si selezionano i seguenti diametri:

- Alimentazione acqua fredda DN 20 (fino a 0,3 l/s)
- Alimentazione acqua calda DN 20 (si mantiene lo stesso diametro)

Considerando la colonna I02, si ha la seguente combinazione:

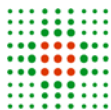
- Unità di carico acqua fredda: $5 \times 39 = 195 \rightarrow 4,95 \text{ l/s}$ diametro assunto 2"
- Unità di carico acqua calda: $3 \times 39 = 117$
- Totale acqua calda + fredda $5 \times 39 = 195$

Considerando la colonna I03, si ha la seguente combinazione:

- Unità di carico acqua fredda: $5 \times 52 = 260 \rightarrow 4,95 \text{ l/s}$ diametro assunto 2"
- Unità di carico acqua calda: $3 \times 52 = 156$
- Totale acqua calda + fredda $5 \times 52 = 260$

Quindi il diametro dell'allaccio alla rete idrica pubblica è di 2", nella rete interna si assumono pari diametri per acqua calda e fredda.

La rete di ricircolo viene dimensionata in base al punto L.3, secondo il quale si assegna 0,03 l/s per ogni gruppo di utenze di acqua calda, nel caso specifico sarebbero 4 e quindi 0,12 l/s, per il quale si assume un diametro di 1".



7 IMPIANTO DI SCARICO

Trattandosi di impianto esistente sarà effettuato un calcolo di verifica per le circostanze più gravose. Il calcolo tiene conto delle indicazioni della norma UNI EN 12056-2 per scarichi a gravità sistema tipo I.

• Degenze

Si assumono, per ogni bagno, le unità di scarico come da prospetto 2 punto 6. Si ottiene:

$$US = 2,5 (wc) + 0,5 \times 3 (\text{lavabo, bidet, doccia}) = 4$$

Si ipotizza che su ogni colonna esistente, di dimensione DN 100, saranno allacciati massimo n. 4 bagni.

Si calcola la portata delle acque reflue con la formula del punto 6.3.1 assumendo coefficiente di frequenza = 0,7, come riportato nel prospetto 3, per destinazione ospedaliera.

Si calcola:

$$QR = 0,7 \sqrt{4 \times 4} = 2,8 \text{ l/s}$$

Verifica:

dal prospetto 11, punto 6.5, si rileva una capacità idraulica di 5,2 l/s per colonna DN 100 con braghe a 45°. La verifica è soddisfatta.

Ciò varrà per le varie colonne.

8 IMPIANTO GAS MEDICALI

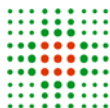
Gli impianti di nuova realizzazione sono progettati in conformità alle norme:

- EN ISO 7396
- DM del 18/09/2002

I criteri di calcolo sono riconducibili alla prassi consolidata.

Le assunzioni di progetto (portate e contemporaneità), poiché investono competenze di carattere sanitario, dovrebbero essere verificate, per maggiore cautela, dagli operatori sanitari.

Il dimensionamento delle reti viene fatto utilizzando tabelle di uso corrente. Di seguito la tabella riassuntiva:



CALCOLO PORTATE TUBAZIONI GAS MEDICALI NUOVO OSPEDALE BONDENO						
Gas trasportato	Tratto	n° prese	consumo (l/min)	contemporaneità (%)	Portata Richiesta (m3/h)	Diametro Progetto
O2	Dorsale alimentazione / Anello Principale	71			4,26	12 x 14
O2	Reparto A1	13	5	20	0,78	10 x 12
O2	Reparto A2	7	5	20	0,42	10 x 12
O2	Reparto BC 1 (predisposizione)	13	5	20	0,78	10 x 12
O2	Reparto BC 2	21	5	20	1,26	10 x 12
O2	Reparto D1 (predisposizione)	3	5	20	0,18	10 x 12
O2	Reparto D2	5	5	20	0,30	10 x 12
O2	Reparto E1 (esistente)	3	5	20	0,18	10 x 12
O2	Reparto E2 (esistente)	6	5	20	0,36	10 x 12
A.C 4	Dorsale alimentazione / Anello Principale	62			11,16	14 x 16
A.C 4	Reparto A1	13	30	10	2,34	10 x 12
A.C 4	Reparto A2	7	30	10	1,26	10 x 12
A.C 4	Reparto BC 1 (predisposizione)	13	30	10	2,34	10 x 12
A.C 4	Reparto BC 2	21	30	10	3,78	10 x 12
A.C 4	Reparto D1 (predisposizione)	3	30	10	0,54	10 x 12
A.C 4	Reparto D2	5	30	10	0,90	10 x 12
A.C 4	Reparto E1 (esistente)	0	30	10	0,00	10 x 12
A.C 4	Reparto E2 (esistente)	0	30	10	0,00	10 x 12
Vuoto	Dorsale alimentazione / Anello Principale	71			6,39	16 x 18
Vuoto	Reparto A1	13	5	30	1,17	12 x 14
Vuoto	Reparto A2	7	5	30	0,63	12 x 14
Vuoto	Reparto BC 1 (predisposizione)	13	5	30	1,17	12 x 14
Vuoto	Reparto BC 2	21	5	30	1,89	12 x 14
Vuoto	Reparto D1 (predisposizione)	3	5	30	0,27	12 x 14
Vuoto	Reparto D2	5	5	30	0,45	12 x 14
Vuoto	Reparto E1 (esistente)	3	5	30	0,27	12 x 14
Vuoto	Reparto E2 (esistente)	6	5	30	0,54	12 x 14

ALLEGATO

N° / sigla	Portata mandata	Portata ripresa	Batteria di preriscaldamento						Batteria fredda										Batteria di postriscaldamento						Umidificazione						
			Temp. entrata acqua	Temp. uscita acqua	Temp. entrata aria	Temp. uscita aria	Pot. termica	Portata acqua	Temp. entrata acqua	Temp. uscita acqua	Temp. entrata aria	Umidità relativa entrata aria	Entalpia entrata aria	Temp. uscita aria	Umidità relativa uscita aria	Entalpia uscita aria	Pot. frigorifera	Portata acqua	Temp. entrata acqua	Temp. uscita acqua	Temp. entrata aria	Temp. uscita aria	Pot. termica	Portata acqua	Tipo umidificatore	Umidità spec. Ingresso	Umidità spec. Uscita	Portata vapore			
	m³/h	m³/h	°C	°C	°C	°C	kW	l/h	°C	°C	°C	%	kJ/kg	°C	%	kJ/kg	kW	l/h	°C	°C	°C	°C	kW	l/h		g/kg	g/kg	kg/h			
1	13500	13000	70	50	-5	15	92	3.947	7	12	34	50	77,2	16	80	39	172	29.567	70	50	14	26	55	2.368	elettrodi	2	4,8	45			
Post. Radiologia	1195						0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!	70	50	18	30	5	210				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0
2	15000	13500	70	50	-5	15	102	4.386	7	12	34	50	77,2	16	80	39	191	32.852	70	50	14	26	61	2.632	elettrodi	2	4,8	50			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!					0	#DIV/0!				0			
							0	#DIV/0!	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!		</											

ALLEGATO

Relazioni usate per il calcolo delle perdite di carico nei canali

$$\Delta P = \frac{f}{4} \cdot \frac{\rho}{\phi} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot L + \Delta P_{accidentali}$$

$$\Delta P_{accidentali} = C \cdot \frac{v^2}{16}$$

$$f = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{\phi} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

$$Re = 10 \cdot \frac{v \cdot \phi \cdot \rho}{\mu}$$

UTA N.1
CANALE DI MANDATA

$\varepsilon = 0,08$ mm
 $\rho = 1,24$ kg/mc
 $\mu = 0,0177$ cP

Scabrezza
Densità aria (20 °C)
Viscosità aria (20°C)

TRATTO	Portata (m³/h)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	φ equiv. (mm)	ΔP lineari (mmCA/m)	lunghezza (m)	Perdite di carico accidentali												Perdite di
							curve			riduzioni/allargamenti			T o diramazioni			Accessori			carico TOTALI
							C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	ΔP (mmCA)	Pa		
PAE	13500	3750	6,20	878	0,0418	2											30,836		
PAE-UTA	13500	3750	6,20	878	0,0418	20	0,2	4	1,92							3	27,559		
UTA	13500	3750	1,34	1888	0,0008	7											0,053		
UTA-1 stc	13500	3750	6,20	878	0,0418	2	0,2	1	0,48	0,3	1	0,72	0,3	1	0,72		20,036		
1 stc-2 stc	12045	3346	5,53	878	0,0333	7	0,2	1	0,38								6,150		
2 stc-3 stc	5770	1603	5,19	627	0,0447	25	0,2	4	1,35	0,3	2	1,01	0,3	1	0,51		39,839		
3 stc-4 stc	5770	1603	5,51	609	0,0521	5				0,3	1	0,57	0,3	1	0,57		13,970		
4 stc-5 stc	1050	292	3,45	328	0,0445	10	0,2	2	0,30							10	107,427		
5 stc-6 stc	850	236	3,36	299	0,0474	6,5				0,3	1	0,21					5,201		
6 stc-7 stc	400	111	2,95	219	0,0538	3				0,3	1	0,16					3,247		
7 stc-diff.	200	56	1,98	189	0,0292	5	0,2	2	0,10	0,3	1	0,07				3	33,175		

Perdita di carico nel tratto più sfavorito 287,494

NOTA: Arrotondamento perdite di carico 350

Relazioni usate per il calcolo
delle perdite di carico nei canali

$$\Delta P = \frac{f}{4} \cdot \frac{\rho}{\phi} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot L + \Delta P_{accidentali}$$

$$\Delta P_{accidentali} = C \cdot \frac{v^2}{16}$$

$$f = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{\phi} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

$$Re = 10 \cdot \frac{v \cdot \phi \cdot \rho}{\mu}$$

UTA N.1
CANALE DI RIPRESA

ε= 0,08 mm
ρ= 1,24 kg/mc
μ= 0,0177 cP

Scabrezza
Densità aria (20 °C)
Viscosità aria (20°C)

TRATTO	Portata (m³/h)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	φ equiv. (mm)	ΔP lineari (mmCA/m)	lunghezza (m)	Perdite di carico accidentali												Perdite di
							curve			riduzioni/allargamenti			T o diramazioni			Accessori	carico TOTALI		
							C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	ΔP (mmCA)	Pa		
diff.-1 stc	180	50	1,78	189	0,0236	4,5	0,2	1	0,04	0,3	1	0,06				3	32,056		
1 stc-2 stc	360	100	2,66	219	0,0436	4				0,3	1	0,13					3,066		
2 stc-3 stc	540	150	3,21	244	0,0556	2				0,3	1	0,19	0,3	1	0,19		4,974		
3 stc-4 stc	720	200	2,85	299	0,0340	2				0,3	1	0,15	0,3	1	0,15		3,725		
4 stc-5 stc	920	256	3,03	328	0,0341	7	0,2	1	0,11	0,3	1	0,17				10	105,251		
5 stc-6 stc	5300	1472	5,06	609	0,0440	5				0,3	1	0,48	0,3	1	0,48		11,787		
6 stc-7 stc	5300	1472	5,71	573	0,0605	20	0,2	4	1,63	0,3	1	0,61	0,3	1	0,61		40,657		
7 stc-8 stc	11620	3228	6,16	817	0,0452	6	0,2	2	0,95	0,3	1	0,71	0,3	1	0,71		26,428		
8 stc-UTA	13000	3611	5,97	878	0,0388	2	0,2	2	0,89	0,3	1	0,67	0,3	1	0,67		23,031		
UTA	13000	3611	1,29	1888	0,0007	7											0,049		
UTA-ESP	13000	3611	6,89	817	0,0566	32	0,2	5	2,97								47,784		
ESP	13000	3611	6,89	817	0,0566	2										3	31,131		

Perdita di carico nel tratto
più sfavorito

329,940

NOTA: Arrotondamento perdite di carico

350

Relazioni usate per il calcolo
delle perdite di carico nei canali

$$\Delta P = \frac{f}{4} \cdot \frac{\rho}{\phi} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot L + \Delta P_{accidentali}$$

$$\Delta P_{accidentali} = C \cdot \frac{v^2}{16}$$

$$f = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{\phi} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

$$Re = 10 \cdot \frac{v \cdot \phi \cdot \rho}{\mu}$$

UTA N.2
CANALE DI MANDATA

ε= 0,08 mm
ρ= 1,24 kg/mc
μ= 0,0177 cP

Scabrezza
Densità aria (20 °C)
Viscosità aria (20°C)

TRATTO	Portata (m³/h)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	φ equiv. (mm)	ΔP lineari (mmCA/m)	lunghezza (m)	Perdite di carico accidentali								Perdite di carico TOTALI	
							curve			riduzioni/allargamenti			T o diramazioni			Accessori
							C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	ΔP (mmCA)
PAE	15000	4167	6,89	878	0,0516	2									3	31,032
PAE-UTA	15000	4167	6,89	878	0,0516	9	0,2	4	2,37							28,348
UTA	15000	4167	1,49	1888	0,0009	7										0,065
UTA-1 stc	15000	4167	8,31	799	0,0846	2										1,693
1 stc-1a stc	13860	3850	7,68	799	0,0723	20	0,2	2	1,48							29,208
1a stc-2 stc	13860	3850	6,36	878	0,0441	5,5				0,3	1	0,76	0,3	1	0,76	17,602
2 stc-3 stc	6570	1825	6,27	609	0,0676	5				0,3	1	0,74	0,3	1	0,74	18,113
3 stc-4 stc	1750	486	4,33	378	0,0586	10,5	0,2	3	0,70							113,199
4 stc-5 stc	1485	413	4,19	354	0,0596	2,5				0,3	1	0,33				4,786
5 stc-6 stc	1085	301	3,06	354	0,0318	2,5										0,795
6 stc-7 stc	985	274	3,36	322	0,0431	2,5				0,3	1	0,21				3,196
7 stc-8 stc	720	200	2,46	322	0,0230	2,5										0,576
8 stc-9 stc	520	144	3,09	244	0,0515	2,5				0,3	1	0,18				3,079
9 stc-diff.	320	89	2,36	219	0,0344	3,5	0,2	2	0,14	0,3	1	0,10			3	33,644

Perdita di carico nel tratto
più sfavorito

285,336

NOTA: Arrotondamento perdite di carico

350

Relazioni usate per il calcolo delle perdite di carico nei canali

$$\Delta P = \frac{f}{4} \cdot \frac{\rho}{\phi} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot L + \Delta P_{accidentali}$$

$$\Delta P_{accidentali} = C \cdot \frac{v^2}{16}$$

$$f = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{\phi} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

$$Re = 10 \cdot \frac{v \cdot \phi \cdot \rho}{\mu}$$

UTA N.2
CANALE DI RIPRESA

$\varepsilon = 0,08$ mm Scabrezza
 $\rho = 1,24$ kg/mc Densità aria (20 °C)
 $\mu = 0,0177$ cP Viscosità aria (20°C)

TRATTO	Portata (m³/h)	Portata (l/s)	Velocità (m/s)	φ equiv. (mm)	ΔP lineari (mmCA/m)	lunghezza (m)	Perdite di carico accidentali												Perdite di																								
							curve			riduzioni/allargamenti			T o diramazioni			Accessori	carico TOTALI																										
							C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	C	n.ro	ΔP (mmCA)	ΔP (mmCA)		Pa																									
diff.-1 stc	180	50	1,78	189	0,0236	2	0,2	1	0,04	0,3	1	0,06		3	31,466																												
1 stc-2 stc	470	131	2,79	244	0,0421	2,5									0,3	1	0,15			2,516																							
2 stc-3 stc	650	181	3,86	244	0,0805	2														0,3	1	0,19			1,610																		
3 stc-4 stc	800	222	3,17	299	0,0420	2																			0,3	1	0,21			2,719													
4 stc-5 stc	980	272	3,34	322	0,0427	2,5																								0,3	1	0,23	0,3	1	0,23	3,164							
5 stc-6 stc	1250	347	3,53	354	0,0422	2,5	0,2	2	0,42	0,3	1	0,31	0,3	1	0,31	5,727																											
6 stc-7 stc	1450	403	4,09	354	0,0568	8										0,3	1	0,54	0,3	1	0,54	10	0,54	115,021																			
7 stc-8 stc	5610	1558	5,35	609	0,0493	5																		0,3	1	0,57	0,3	1	0,57			13,206											
8 stc-9 stc	11990	3331	5,50	878	0,0330	5																										0,3	1	1,05					13,008				
9 stc-10 stc	11990	3331	6,65	799	0,0541	5																																	0,2	4	2,80	0,3	1
10 stc-UTA	13500	3750	7,48	799	0,0686	18	0,2	5	4,39							50,836																											
UTA	13500	3750	1,34	1888	0,0008	7										0,2	5	4,39							0,053																		
UTA-ESP	13500	3750	8,38	755	0,0923	19																			0,2	5	4,39							61,433									
UTA-ESP	13500	3750	6,20	878	0,0418	15																												0,2	5	4,39							6,269
ESP	13500	3750	6,20	878	0,0418	2																																					0,2

Perdita di carico nel tratto più sfavorito 340,568

NOTA: Arrotondamento perdite di carico 350