



Cofinanziato dall'Unione europea
Meccanismo per collegare l'Europa



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



FERROVIENORD



Società Esercizi
Aeroportuali S.p.A.

CODICE
COMMESSA

M 2 0

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

f

PROGRESSIVO
ELABORATO

0 2 0

CATEGORIA
OPERA

I M

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

MXP-AT RAILINK - COLLEGAMENTO FERROVIARIO
MALPENSA TERMINAL 2 - LINEA RFI SEMPIONE
Progetto Definitivo

CALCOLI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
CALCOLI IMPIANTI MECCANICI

	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
Revisioni	3			
	2			
	1			
	0	01/2018	PRIMA EMISSIONE	

FERROVIENORD

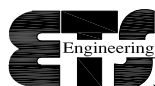
NORD_ING

Progettista



NORD_ING

Collaborazione



Engineering and Technical Services
S.p.A.

Via A. Mazzini, 32 - Villa d'Almè (BG) - tel. 035/6313111 - fax. 035/545066
e-mail: info@etseng.it - url: www.etseng.it

Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001:2000 - Cert. n. SQ00461 CSICERT

REDATTO CONTROLLATO APPROVATO DATA

CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE

AGG.

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
1.1. Oggetto del documento	2
1.2. Descrizione generale dell'intervento	2
2. DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO.....	3
2.1. Dati assunti per il dimensionamento degli impianti di climatizzazione	3
2.2. Parametri specifici locali tecnici.....	3
2.3. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US1 e locali tecnici.....	4
2.4. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US2 e locali tecnici.....	8
2.5. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US3 e locali tecnici.....	12
2.6. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US4 e locali tecnici.....	16
2.7. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US5, cabina SSE e locali ACS di linea.....	20
2.8. Calcoli relativi Cabina TE RFI	26
2.9. Calcoli relativi Locale ACS lato Domodossola	29
3. DIMENSIONAMENTO IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E SCARICO.....	32
3.1. Impianto idrico-sanitario.....	32
3.2. Impianto di scarico.....	33

1. PREMESSA

1.1. Oggetto del documento

Il presente documento, allegato alla documentazione del PROGETTO DEFINITIVO, ha per oggetto la “Relazione di calcolo” degli impianti e meccanici relativi all’intervento “M20 Collegamento ferroviario Malpensa Terminal 2 – Linea RFI Sempione” sulla linea di FERROVIENORD.

In particolare i calcoli riguardano:

- criteri di dimensionamento degli impianti di condizionamento dei vari manufatti oggetto di intervento;
- criteri di dimensionamento degli impianti idrico-sanitario e scarico dei bagni interni ai vari manufatti;

1.2. Descrizione generale dell’intervento

L’intervento a livello impiantistico prevede la realizzazione delle opere relative ai seguenti manufatti:

- Uscita di sicurezza US1 e locali tecnici
- Uscita di sicurezza US2 e locali tecnici
- Uscita di sicurezza US3 e locali tecnici
- Uscita di sicurezza US4 e locali tecnici
- Uscita di sicurezza US5, cabina SSE e locali ACS di linea
- Cabina TE RFI
- Locale ACS lato Domodossola

Gli ambiti di intervento e gli impianti previsti per ciascuno di essi sono meglio evidenziati sugli elaborati di progetto.

2. DIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

2.1. Dati assunti per il dimensionamento degli impianti di climatizzazione

Per uniformità e per assimilazione vista la vicinanza dei siti che sono ricadenti per la quasi totalità all'interno del medesimo Comune sono stati presi come riferimenti i dati del Comune di Casorate Sempione (VA).

Dati geografici:

- Località Comune Casorate Sempione (VA)
- Latitudine 45° 40' N
- Longitudine 8° 44' E
- Altitudine 282 m s.l.m.
- Gradi giorno 2938 gg

Condizioni termoigrometriche esterne:

- Estate 29,0°C b.s. 50% u.r.
- Escursione termica giornaliera 10°C
- Inverno -4,4°C b.s.

2.2. Parametri specifici locali tecnici

Sala Relè e locali tecnici:

- temperatura ambiente invernale: $10^{\circ}\text{C} < T < 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura ambiente estiva: $< 30^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa: $45\% < \text{u.r.} < 60\%$

2.3. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US1 e locali tecnici

SOMMARIO CARICHI TERMICI

nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 **USCITA DI SICUREZZA US1 E LOCALI TECNICI**

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	US1 - SALA QUADRI	18	0	643	128	2585	3266	90	3356
2	US1 - LOCALE DISPOSIZIONE FNM A	12	0	421	85	2387	2821	72	2893
Totali			0	1064	213	4972	6087	162	6249

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **US1 - SALA QUADRI**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	29,3 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	140,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	262	57	2585	2800	104	2904
10	0	364	85	2585	2934	100	3034
12	0	219	128	2585	2824	109	2932
14	0	147	153	2585	2784	100	2885
16	0	260	153	2585	2898	100	2998
18	0	643	128	2585	3266	90	3356

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	585	2585
10	0	0	0	585	2585
12	0	0	0	585	2585
14	0	0	0	585	2585
16	0	0	0	585	2585
18	0	0	0	585	2585

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	104	-47	57
10	7,1	-1,1	100	-15	85
12	7,7	1,4	109	19	128
14	7,1	3,7	100	52	153
16	7,1	3,7	100	52	153
18	6,4	2,7	90	38	128

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** **US1 - LOCALE A**
DISPOSIZIONE FNM

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	19,4 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	92,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{ql,sen}$ [W]	$Q_{ql,lat}$ [W]	Q_{ql} [W]
8	0	192	37	2387	2548	69	2617
10	0	421	56	2387	2798	66	2865
12	0	421	85	2387	2821	72	2893
14	0	337	101	2387	2758	66	2825
16	0	289	101	2387	2711	66	2777
18	0	353	85	2387	2765	60	2825

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	387	2387
10	0	0	0	387	2387
12	0	0	0	387	2387
14	0	0	0	387	2387
16	0	0	0	387	2387
18	0	0	0	387	2387

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	69	-31	37
10	7,1	-1,1	66	-10	56
12	7,7	1,4	72	13	85
14	7,1	3,7	66	35	101
16	7,1	3,7	66	35	101
18	6,4	2,7	60	25	85

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione

$Q_{v, \text{sen}}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
$Q_{\text{lat, pers}}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, pers}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, elett}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.4. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US2 e locali tecnici

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

ZONA: 2 **USCITA DI SICUREZZA US2 E LOCALI TECNICI**

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	US2 - SALA QUADRI	12	0	600	128	2585	3205	109	3313
2	US2 - LOCALE DISPOSIZIONE FNM A	18	0	647	85	2387	3059	60	3119
Totali			0	1248	213	4972	6264	168	6432

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **US2 - SALA QUADRI**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	29,3	m ²
Temperatura bulbo umido	17,8	°C	Volume netto	140,4	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,3	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m ²	20	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	2000	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	230	57	2585	2768	104	2872
10	0	548	85	2585	3117	100	3217
12	0	600	128	2585	3205	109	3313
14	0	483	153	2585	3121	100	3221
16	0	363	153	2585	3000	100	3100
18	0	458	128	2585	3081	90	3171

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	585	2585
10	0	0	0	585	2585
12	0	0	0	585	2585
14	0	0	0	585	2585
16	0	0	0	585	2585
18	0	0	0	585	2585

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	104	-47	57
10	7,1	-1,1	100	-15	85
12	7,7	1,4	109	19	128
14	7,1	3,7	100	52	153
16	7,1	3,7	100	52	153
18	6,4	2,7	90	38	128

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 2 **Locale:** 2 **Descrizione:** **US2 - LOCALE A**
DISPOSIZIONE FNM

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	19,4 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	92,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{ql,sen}$ [W]	$Q_{ql,lat}$ [W]	Q_{ql} [W]
8	0	160	37	2387	2516	69	2585
10	0	281	56	2387	2658	66	2724
12	0	347	85	2387	2747	72	2819
14	0	404	101	2387	2825	66	2892
16	0	552	101	2387	2974	66	3040
18	0	647	85	2387	3059	60	3119

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	387	2387
10	0	0	0	387	2387
12	0	0	0	387	2387
14	0	0	0	387	2387
16	0	0	0	387	2387
18	0	0	0	387	2387

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	69	-31	37
10	7,1	-1,1	66	-10	56
12	7,7	1,4	72	13	85
14	7,1	3,7	66	35	101
16	7,1	3,7	66	35	101
18	6,4	2,7	60	25	85

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione

$Q_{v, \text{sen}}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
$Q_{\text{lat, pers}}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, pers}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, elett}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.5. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US3 e locali tecnici

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

ZONA: 3 **USCITA DI SICUREZZA US3 E LOCALI TECNICI**

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	US3 - LOCALE TLC	18	0	99	34	2154	2263	24	2287
2	US3 - LOCALE UTENTE 2	14	0	494	125	4981	5518	82	5600
Totali			0	593	159	7135	7781	106	7887

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 3 **Locale:** 1 **Descrizione:** US3 - LOCALE TLC

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	7,7	m ²
Temperatura bulbo umido	17,8	°C	Volume netto	37,1	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,3	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m ²	20	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	2000	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	54	15	2154	2196	27	2224
10	0	23	22	2154	2173	26	2200
12	0	8	34	2154	2167	29	2196
14	0	29	40	2154	2197	26	2223
16	0	62	40	2154	2230	26	2256
18	0	99	34	2154	2263	24	2287

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	154	2154
10	0	0	0	154	2154
12	0	0	0	154	2154
14	0	0	0	154	2154
16	0	0	0	154	2154
18	0	0	0	154	2154

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	27	-12	15
10	7,1	-1,1	26	-4	22
12	7,7	1,4	29	5	34
14	7,1	3,7	26	14	40
16	7,1	3,7	26	14	40
18	6,4	2,7	24	10	34

Legenda simboli

- Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
- Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
- Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
- Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
- Q_{v,lat} Carico latente dovuto alla ventilazione
- Q_{v,sen} Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 3 **Locale:** 2 **Descrizione:** **US3 - LOCALE UTENTE 2**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	24,0 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	115,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	4500 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{al,sen}$ [W]	$Q_{al,lat}$ [W]	Q_{al} [W]
8	0	169	47	4981	5111	85	5197
10	0	71	70	4981	5040	82	5122
12	0	226	105	4981	5223	89	5312
14	0	494	125	4981	5518	82	5600
16	0	480	125	4981	5504	82	5586
18	0	423	105	4981	5435	74	5509

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	481	4981
10	0	0	0	481	4981
12	0	0	0	481	4981
14	0	0	0	481	4981
16	0	0	0	481	4981
18	0	0	0	481	4981

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	85	-39	47
10	7,1	-1,1	82	-13	70
12	7,7	1,4	89	16	105
14	7,1	3,7	82	43	125
16	7,1	3,7	82	43	125
18	6,4	2,7	74	31	105

Legenda simboli

Q_{irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione
 $Q_{v,sen}$ Carico sensibile dovuto alla ventilazione

- $Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.6. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US4 e locali tecnici
**SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico di ciascun locale**
ZONA: 4 **USCITA DI SICUREZZA US4 E LOCALI TECNICI**
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	US4 - SALA QUADRI	18	0	1104	128	2585	3727	90	3817
2	US4 - LOCALE DISPOSIZIONE FNM A	18	0	626	85	2387	3038	60	3098
Totali			0	1730	213	4972	6765	150	6915

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **4** Locale: **1** Descrizione: **US4 - SALA QUADRI**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	29,3 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	140,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	206	57	2585	2744	104	2848
10	0	87	85	2585	2656	100	2757
12	0	29	128	2585	2633	109	2742
14	0	183	153	2585	2820	100	2920
16	0	576	153	2585	3213	100	3313
18	0	1104	128	2585	3727	90	3817

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	585	2585
10	0	0	0	585	2585
12	0	0	0	585	2585
14	0	0	0	585	2585
16	0	0	0	585	2585
18	0	0	0	585	2585

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	104	-47	57
10	7,1	-1,1	100	-15	85
12	7,7	1,4	109	19	128
14	7,1	3,7	100	52	153
16	7,1	3,7	100	52	153
18	6,4	2,7	90	38	128

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 4 **Locale:** 2 **Descrizione:** **US4 - LOCALE A**
DISPOSIZIONE FNM

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	19,4 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	92,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{ql,sen}$ [W]	$Q_{ql,lat}$ [W]	Q_{ql} [W]
8	0	136	37	2387	2492	69	2561
10	0	226	56	2387	2603	66	2669
12	0	147	85	2387	2547	72	2619
14	0	118	101	2387	2539	66	2606
16	0	262	101	2387	2683	66	2750
18	0	626	85	2387	3038	60	3098

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	387	2387
10	0	0	0	387	2387
12	0	0	0	387	2387
14	0	0	0	387	2387
16	0	0	0	387	2387
18	0	0	0	387	2387

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	69	-31	37
10	7,1	-1,1	66	-10	56
12	7,7	1,4	72	13	85
14	7,1	3,7	66	35	101
16	7,1	3,7	66	35	101
18	6,4	2,7	60	25	85

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione

$Q_{v, \text{sen}}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
$Q_{\text{lat, pers}}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, pers}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen, elett}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.7. Calcoli relativi Uscita di sicurezza US5, cabina SSE e locali ACS di linea

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

ZONA: 5 **USCITA DI SICUREZZA US5, CABINA SSE E LOCALI ACS**

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	US5 - LOCALE QUADRI US5	18	0	1225	129	2588	3852	91	3942
2	US5 - LOCALE TLC US5	18	0	1001	129	2589	3628	91	3719
3	US5 - LOCALE TLC	18	0	645	242	2915	3632	171	3803
4	US5 - LOCALE ACS	18	0	3274	955	19362	22918	673	23592
Totali			0	6146	1455	27454	34030	1026	35055

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **5** Locale: **1** Descrizione: **US5 - LOCALE QUADRI US5**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	29,4	m ²
Temperatura bulbo umido	17,8	°C	Volume netto	141,2	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,3	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m ²	20	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	2000	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	207	57	2588	2748	104	2853
10	0	87	85	2588	2660	101	2761
12	0	29	129	2588	2637	109	2746
14	0	306	154	2588	2948	101	3048
16	0	758	154	2588	3399	101	3500
18	0	1225	129	2588	3852	91	3942

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	588	2588
10	0	0	0	588	2588
12	0	0	0	588	2588
14	0	0	0	588	2588
16	0	0	0	588	2588
18	0	0	0	588	2588

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	104	-47	57
10	7,1	-1,1	101	-16	85
12	7,7	1,4	109	20	129
14	7,1	3,7	101	53	154
16	7,1	3,7	101	53	154
18	6,4	2,7	91	38	129

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 5 **Locale:** 2 **Descrizione:** *US5 - LOCALE TLC US5*

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	29,4 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	141,3 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{al,sen}$ [W]	$Q_{al,lat}$ [W]	Q_{al} [W]
8	0	207	57	2589	2749	104	2853
10	0	282	85	2589	2855	101	2955
12	0	354	129	2589	2962	109	3072
14	0	579	154	2589	3221	101	3322
16	0	851	154	2589	3492	101	3593
18	0	1001	129	2589	3628	91	3719

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	589	2589
10	0	0	0	589	2589
12	0	0	0	589	2589
14	0	0	0	589	2589
16	0	0	0	589	2589
18	0	0	0	589	2589

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	104	-47	57
10	7,1	-1,1	101	-16	85
12	7,7	1,4	109	20	129
14	7,1	3,7	101	53	154
16	7,1	3,7	101	53	154
18	6,4	2,7	91	38	129

Legenda simboli

Q_{irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione
 $Q_{v,sen}$ Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 5 **Locale:** 3 **Descrizione:** US5 - LOCALE TLC

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	45,8 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	265,5 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	2000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{al,sen}$ [W]	$Q_{al,lat}$ [W]	Q_{al} [W]
8	0	323	107	2915	3149	196	3345
10	0	286	160	2915	3173	189	3362
12	0	297	242	2915	3249	205	3455
14	0	321	289	2915	3335	189	3525
16	0	275	289	2915	3289	189	3479
18	0	645	242	2915	3632	171	3803

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	915	2915
10	0	0	0	915	2915
12	0	0	0	915	2915
14	0	0	0	915	2915
16	0	0	0	915	2915
18	0	0	0	915	2915

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	196	-89	107
10	7,1	-1,1	189	-29	160
12	7,7	1,4	205	37	242
14	7,1	3,7	189	99	289
16	7,1	3,7	189	99	289
18	6,4	2,7	171	72	242

Legenda simboli

Q_{irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione
 $Q_{v,sen}$ Carico sensibile dovuto alla ventilazione

$Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 5 **Locale:** 4 **Descrizione:** US5 - LOCALE ACS

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	218,1 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	1046,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	15000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q_{irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{al,sen}$ [W]	$Q_{al,lat}$ [W]	Q_{al} [W]
8	0	1629	422	19362	20639	774	21413
10	0	1983	632	19362	21230	747	21977
12	0	1903	954	19362	21409	809	22219
14	0	1755	1138	19362	21509	747	22256
16	0	1536	1138	19362	21290	747	22037
18	0	3274	955	19362	22918	673	23592

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	4362	19362
10	0	0	0	4362	19362
12	0	0	0	4362	19362
14	0	0	0	4362	19362
16	0	0	0	4362	19362
18	0	0	0	4362	19362

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	7,4	-3,4	774	-352	422
10	7,1	-1,1	747	-115	632
12	7,7	1,4	809	145	954
14	7,1	3,7	747	391	1138
16	7,1	3,7	747	391	1138
18	6,4	2,7	673	282	955

Legenda simboli

Q_{irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 $Q_{v,lat}$ Carico latente dovuto alla ventilazione
 $Q_{v,sen}$ Carico sensibile dovuto alla ventilazione

- $Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.8. Calcoli relativi Cabina TE RFI

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

ZONA: 6 CABINA TE RFI

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	TLC - CABINA TE RFI	18	0	1183	149	2678	3906	105	4010
Totali			0	1183	149	2678	3906	105	4010

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 6 **Locale:** 1 **Descrizione:** *TLC - CABINA TE RFI*

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	33,9	m ²
Temperatura bulbo umido	17,8	°C	Volume netto	162,8	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,3	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m ²	20	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	2000	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	239	66	2678	2863	120	2983
10	0	292	98	2678	2953	116	3069
12	0	179	148	2678	2880	126	3006
14	0	217	177	2678	2956	116	3072
16	0	636	177	2678	3375	116	3491
18	0	1183	149	2678	3906	105	4010

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	678	2678
10	0	0	0	678	2678
12	0	0	0	678	2678
14	0	0	0	678	2678
16	0	0	0	678	2678
18	0	0	0	678	2678

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	120	-55	66
10	7,1	-1,1	116	-18	98
12	7,7	1,4	126	23	148
14	7,1	3,7	116	61	177
16	7,1	3,7	116	61	177
18	6,4	2,7	105	44	149

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

- $Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

2.9. Calcoli relativi Locale ACS lato Domodossola

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

ZONA: 7 **LOCALE ACS LATO DOMODOSSOLA**

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	LOCALE ACS	18	0	2269	678	18095	20564	478	21042
Totali			0	2269	678	18095	20564	478	21042

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

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **7** Locale: **1** Descrizione: **LOCALE ACS**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	154,8 m ²
Temperatura bulbo umido	17,8 °C	Volume netto	742,8 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	20 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	15000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	0	1091	300	18095	18937	549	19486
10	0	984	448	18095	18998	530	19528
12	0	1399	677	18095	19597	574	20171
14	0	1917	808	18095	20290	530	20820
16	0	1952	808	18095	20325	530	20855
18	0	2269	678	18095	20564	478	21042

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	3095	18095
10	0	0	0	3095	18095
12	0	0	0	3095	18095
14	0	0	0	3095	18095
16	0	0	0	3095	18095
18	0	0	0	3095	18095

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	7,4	-3,4	549	-250	300
10	7,1	-1,1	530	-82	448
12	7,7	1,4	574	103	677
14	7,1	3,7	530	278	808
16	7,1	3,7	530	278	808
18	6,4	2,7	478	200	678

Legenda simboli

- Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
- Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
- Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
- Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
- Q_{v,lat} Carico latente dovuto alla ventilazione
- Q_{v,sen} Carico sensibile dovuto alla ventilazione

- $Q_{lat,pers}$ Carico latente dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,pers}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 $Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

3. DIMENSIONAMENTO IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E SCARICO

3.1. Impianto idrico-sanitario

Per il calcolo della portata totale di acqua potabile utilizzata lungo un ramo di tubazione si esegue la somma dei singoli valori specifici di portata secondo i tipi di apparecchi allacciati. Dopo aver calcolato la portata relativa ad un tronco di tubazione, si applica una formula riduttiva per la contemporaneità e si determina la portata ridotta, cioè la portata probabile contemporanea.

Di conseguenza in funzione della velocità dell'acqua all'interno della tubazione e di conseguenza della relativa perdita di carico si determinano i diametri minimi delle tubazioni.

L'impianto idrico sanitario è stato dimensionato a seguito di calcoli di cui alla norma UNI 9182 e dovrà risultare adeguato a garantire le seguenti portate minime agli apparecchi sanitari relative ad edifici pubblici:

- Lavabo 2 U.C. (calda + fredda)
- Vaso 5 U.C. (solo fredda)
- Allacciamento CDZ 4 U.C. (solo fredda)

Per il dimensionamento della rete di adduzione idrica si rimanda alla seguente tabella di calcolo.

UNITÀ DI CARICO							TOTALE U.C.										
EDIFICI PUBBLICI O COLLETTIVO (ALBERGHI, UFFICI, OSPEDALI, ECC.)	A.F.	1,5	1,5	1,5	3	5	4	10,5									
	A.C.	1,5	1,5	1,5	3	0	0	1,5	TOTALE UNITÀ DI CARICO (PUBBLICI)			PORTATA l/s			DIAMETRO		
	A.F.+A.C.	2	2	2	4	5	4	11	EDIFICI PUBBLICI			DA DIAGRAMMA UNI 9182 - D3 / D4 - D5 / D6					
RIFERIMENTO / N° APPARECCHI	LAVABO	DOCCETTA	BIDET	DOCCIA	VASO (cassetta)	IDRANTINO 1/2"	TOTALE APPARECCHI	A.F.	A.C.	A.F. + A.C.	A.F.	A.C.	A.F. + A.C.	A.F.	A.C.	A.F. + A.C.	
BAGNO	1				1	1	3	10,5	1,5	11,0	0,53	0,08	0,55	1"	1/2"	1"	
TOTALE APPARECCHI	1	0	0	0	1	1	3	10,5	1,5	11,0	0,53	0,08	0,55	1"	1/2"	1"	

Dai calcoli sopra riportati si evince che l'allacciamento idrico di acqua fredda degli edifici dotati di bagno dovrà avere un diametro di 1" (DN32), infatti la portata totale è di 0,55 l/s

Dai calcoli sopra riportati si evince che la tubazione idrica di acqua calda in uscita dal boiler elettrico dovrà avere un diametro di 1/2", infatti la portata totale è di 0,08 l/s

3.2. Impianto di scarico

Per il calcolo del carico totale di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore di scarico si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati. Dopo aver calcolato il carico totale relativo ad un tronco di tubazione di scarico, si applica una formula riduttiva per la contemporaneità e si determina il carico ridotto, cioè il carico probabile contemporaneo.

Di conseguenza in funzione della pendenza e del grado di riempimento della tubazione si determinano i diametri minimi delle colonne e dei collettori.

La rete di scarico acque nere è stata dimensionata a seguito di calcoli di cui alla norma UNI 12056 e dovrà risultare adeguato a garantire i seguenti carichi minimi degli apparecchi sanitari relativi ad edifici pubblici:

Le intensità di scarico considerate a seconda dei tipi di apparecchi sanitari installati sono le seguenti:

- Lavabo 0,5 l/s
- Vaso 2,0 l/s

La formula riduttiva di contemporaneità per ricavare il carico ridotto (Q_r) dal carico totale (Q_t) nel caso di edifici tecnologici è la seguente:

$$Q_r = 0,7 \cdot \sqrt{Q_t}$$

Per il dimensionamento della rete di scarico acque nere si rimanda alla seguente tabella di calcolo.

CALCOLO PORTATA ACQUE NERE											
	2	2	2	0,5	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	1,5	
	VASI			LAVABO			LAVA				
	VASI	BAMBINI	VASI H	LAVABI	CANALE	LAVABI H	DOCCE	LAVATRICE	STOVIGLIE	PILETTE	Portata totale
TOTALE											
BAGNO	1			1							2,5
TOTALE	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2,5
PORTATA	2	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2,5
CALCOLO PORTATA	Q=0,5* RADQ(Qt)					0,79	l/s	Usò intermittente per esempio in abitazioni, locande, uffici			
CALCOLO PORTATA	Q=0,7* RADQ(Qt)					1,11	l/s	Usò frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi			
CALCOLO PORTATA	Q=1,0* RADQ(Qt)					1,58	l/s	Usò molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche			
CALCOLO PORTATA	Q=1,2* RADQ(Qt)					1,90	l/s	Usò speciale, per esempio laboratori			
Pendenza: 1%	Portata:		1,11	l/s	Diametro colonna:		Diametro tubazione orizzontale: DN110				Riempimento: 24%

Dai calcoli allegati si evince che la tubazione in uscita dai fabbricati dotati di bagno dovrà avere un diametro pari a 110 mm.