



Agenzia per la Coesione Territoriale



PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA

Delibera CIPE 56/2016 (17A02402) G.U.n.79 del 4.4.2017
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione FSC 2014-2020

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



Città metropolitana
di Venezia

CITTA' DI
VENEZIA



DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

Settore Edilizia Comunale e Scolastica
Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura
e Sedi Terraferma

Area : Punta S. Giuliano

Progetto : CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari

R.U.P. : arch. Silvia Loreto

Tavola : RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

Elab.:

RCM

Rev.: 01

Codice

14236

Progetto

Definitivo

Data

Maggio 2019

Scala

-

Progettisti:

dott.urb. Aldo Menegazzi
arch. Martina Guermani

Progetto strutture:



AI Progetti
Architettura Ingegneria s.c.
ing. Valentina Corras

Progetto impianti elettrici e
termotecnici e speciali:



TFE Ingegneria srl
ing. Zeffirino Tommasin



Relazioni specialistiche, rilievi, service
grafico, computazioni, capitolati e
contratti:

ing. Filippo Ponchio



CITTA' DI VENEZIA
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE EDILIZIA COMUNALE E SCOLASTICA
SERVIZIO EDILIZIA SPORTIVA, MAGISTRATURA E SEDI TERRAFERMA

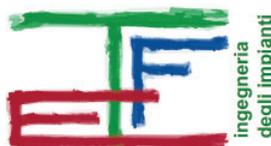
CI 14236 – 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. – Ambiente e Territorio
Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere
complementari

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTI MECCANICI

PROGETTISTA:

Ing. Zefferino Tommasin



TFE ingegneria s.r.l. - via Friuli Venezia Giulia n. 8 - 30030 Pianiga (VE)

tel. 041 510.15.42 - telefax 041 419.69.07 - info@tfeingegneria.it

01	25/06/2019	Revisione a seguito di rapporto di verifica Giugno 2019	L.C.	Z.T.
00	29/05/2019	Prima stesura	L.C.	Z.T.
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INFORMAZIONI GENERALI	5
2.1	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	5
2.2	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	5
3	CRITERI GENERALI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTI	6
3.1	IDENTIFICAZIONE	6
3.2	IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO.....	7
3.2.1	<i>Calcolo potenze invernali ed estive</i>	7
3.2.2	<i>Caratteristiche gruppo frigo reversibile in pompa di calore</i>	7
3.2.3	<i>Calcolo dei diametri delle tubazioni</i>	70
3.2.4	<i>Calcolo delle sicurezze INAIL</i>	72
3.3	IMPIANTO IDRICOSANITARIO	78
3.3.1	<i>Criteri di dimensionamento</i>	78
3.3.2	<i>Dimensionamento rete idrica</i>	79
3.3.3	<i>Dimensionamento bollitori ACS</i>	81
3.4	IMPIANTO DI SCARICO	83
3.4.1	<i>Criteri di dimensionamento</i>	83
3.4.2	<i>Dimensionamento rete scarichi</i>	85
3.5	IMPIANTO DI VENTILAZIONE	86
3.5.1	<i>Calcolo delle portate per ambiente</i>	86
3.5.2	<i>Criteri di dimensionamento</i>	88
3.5.3	<i>Curve caratteristiche di un sistema aeraulico</i>	91
3.5.4	<i>Calcolo dei canali</i>	91
3.5.5	<i>Valori raccomandati della velocità dell'aria</i>	93
3.6	IMPIANTO ANTINCENDIO	95
3.6.1	<i>Criteri di dimensionamento</i>	95
3.6.2	<i>Dimensionamento rete antincendio</i>	95
3.7	IMPIANTO DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	97
3.7.1	<i>Elenco punti controllati</i>	97
3.8	IMPIANTO RETE GAS METANO	98

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda la realizzazione di un nuovo complesso edilizio denominato “Centro Nautico”, sito nell’area Punta S. Giuliano a Mestre nel comune di Venezia, costituito da edifici aventi lo scopo di ricovero delle imbarcazioni (prive di motore) delle società nautiche e delle attività accessorie costituite da spogliatoi, servizi igienici, aule di formazione e palestre per attività sportive/locali di trattenimento in genere.

Scopo del presente documento è l’illustrazione dei **criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti** nell’ambito della realizzazione degli **IMPIANTI MECCANICI** a servizio del nuovo “Centro Nautico”, evidenziando le motivazioni ed i vincoli tecnici che hanno condotto alla adozione delle soluzioni proposte.

La costruzione del nuovo impianto comporta la realizzazione delle opere di seguito elencate:

- centrale tecnologica posizionata all’esterno del Centro Nautico per la produzione di energia termica e frigorifera a servizio del nuovo complesso edilizio
- sottocentrali tecnologiche posizionate all’interno del Centro Nautico per la produzione di acqua calda sanitaria a servizio dei blocchi bagni/spogliatoi
- sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore dedicati al ricambio aria delle zone spogliatoi e palestre
- rete esterna e interna di distribuzione termofrigorifera
- rete interna di distribuzione aeraulica
- rete esterna e interna di distribuzione idricosanitaria
- rete esterna di distribuzione gas metano per alimentazione utenze esistenti (generatori di calore ad acqua e aria)
- rete di scarichi acque nere esterna e interna

Gli impianti meccanici oggetto della progettazione comprendono:

- impianto di climatizzazione
- impianto di ventilazione
- impianto idricosanitario
- impianto gas metano
- rete scarichi acque nere
- impianto di regolazione
- impianto elettrico a servizio

2 INFORMAZIONI GENERALI

2.1 Documenti di progetto

La documentazione di progetto è riportata nell'elaborato descrittivo di riferimento denominato "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – impianti meccanici".

2.2 Documenti legislativi e normativi

La realizzazione, gli apparecchi ed i componenti di cui al presente progetto saranno conformi alle norme tecniche e delle disposizioni di Legge vigenti. Il dettaglio dei documenti legislativi e normativi di riferimento è riportato nell'elaborato descrittivo di riferimento denominato "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – impianti meccanici".

Si riportano di seguito i principali documenti legislativi e normativi adottati.

ANALISI ENERGETICA (CALCOLO POTENZA E ENERGIA)

- Legge 9/01/91 n.10: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e relativi regolamenti e decreti successivi
- D.P.R. 412:1993: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10
- Decreto 26 giugno 2015: Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- UNI EN 12831-1:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti
- UNI/TS 11300-1:2014: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2014: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- UNI/TS 11300-3:2010: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

IMPIANTO IDRICO

- UNI EN 12056-2:2001 : sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

IMPIANTO DI SCARICO

- UNI 9182:2014: edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo

IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- UNI 10339:2015: edilizia - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

IMPIANTO GAS METANO

- UNI 11528:2014: Impianti gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio

3 CRITERI GENERALI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTI

3.1 Identificazione

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente. Tutte le tubazioni, i rubinetti di intercettazione e i dispositivi di controllo dovranno esser adeguatamente marcati, al fine di evidenziare ciò che controllano. I criteri di identificazione dovranno trovare corrispondenza negli elaborati finali AS BUILT.

Tutte le tubazioni saranno provviste di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (utenza, piano, ecc). Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

3.2 Impianto termofrigorifero

3.2.1 Calcolo potenze invernali ed estive

Il dimensionamento dei fabbisogni di potenza termica è stato effettuato sulla scorta della modellazione dell'edificio, con l'utilizzo della normativa di settore, in particolare le norme di riferimento individuate dalla legislazione vigente (D.Lgs. 311/06 e D.P.R. 59/2009), con specifico riferimento alle UNI TS 11300-1/2. Per i dettagli del calcolo si rimanda all'elaborato descrittivo di riferimento denominato DE.RCE "Relazione tecnica – Rispondenza prescrizioni di contenimento consumo energetico – Legge n.10 del 9 gennaio 1991 e ss. mm. e ii..

POTENZA INVERNALE

- potenza termica riscaldamento	110 kW
- potenza termica produzione ACS	60 kW
POTENZA TOTALE	170 kW

POTENZA ESTIVA

- potenza termica produzione ACS	60 kW
- potenza frigorifera raffrescamento	140 kW

3.2.2 Caratteristiche gruppo frigo reversibile in pompa di calore

- potenza termica nominale (40-45, 7°C)	170 kW
- potenza frigorifera nominale (12-7, 35°C)	142.3 kW
- n.2 circuiti frigoriferi	
- n.4 compressori	
- portata acqua (inverno)	30 mc/h
- portata acqua (estate)	25 mc/h

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Venezia	
Provincia	Venezia	
Altitudine s.l.m.		1 m
Gradi giorno		2345
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	2357,35	m ²
Superficie esterna lorda	6443,54	m ²
Volume netto	8982,19	m ³
Volume lordo	11192,57	m ³
Rapporto S/V	0,58	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,00 -

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		

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Polo nautico

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	824,73	7160	13,5
M3	U	Parete interna_SETTO	2,742	-4,1	20,07	1328	2,5
M8	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	53,82	291	0,5
M10	U	Divisorio sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.25 /1.25 interno	1,475	18,4	74,27	170	0,3
M11	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-4,1	55,44	402	0,8
M13	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16 CAP	0,301	-3,5	81,47	577	1,1
M16	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10 /16CAP	0,286	-3,5	13,86	93	0,2
M19	U	Parete interna_SETTO_2	2,742	-3,0	19,54	1230	2,3
M20	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,0	83,02	568	1,1
M21	U	Parete sottotetto_1.25/1.25/15/1.25/1.25 interna	1,467	18,4	20,80	47	0,1
M22	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	18,4	51,09	24	0,0
M23	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/16CAP/1.25/1.25	1,725	18,4	12,21	33	0,1
M24	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/7.5/16CAP/1.25/1.25	1,319	18,4	8,11	17	0,0
M25	U	Parete interna_SETTO_2	2,742	-1,7	38,08	2263	4,3
M26	U	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-4,1	33,35	239	0,5
M27	U	Parete locale	0,298	-3,5	123,98	869	1,6

		climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2					
M28	T	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16 CAP	0,310	-5,0	15,61	127	0,2
M29	T	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10/16CAP	0,293	-5,0	9,04	70	0,1
M10_2	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-3,0	56,93	293	0,6
M10_3	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-1,7	64,52	313	0,6
M10_5	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16 CAP	0,301	-3,0	115,00	796	1,5
M10_6	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16 CAP	0,301	-4,1	114,51	832	1,6
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	396,37	1558	2,9
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	1440,98	8943	16,9
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	1273,44	7486	14,1
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	711,74	4255	8,0

Totale: **39982** **75,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	120x270	1,459	-5,0	145,80	5975	11,3
W9	T	290x100	1,566	-5,0	14,50	664	1,3
W1_0	T	145x100	1,571	-5,0	2,90	137	0,3
W1_1	T	145x300	1,413	-5,0	8,70	369	0,7
W1_3	T	310x230	1,417	-5,0	14,26	556	1,0
W1_4	T	310x270	1,520	-5,0	66,96	2895	5,5
W1_8	T	77x105_lucernario_locale climatizzato	1,719	-5,0	2,43	120	0,2
W1_9	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	17,16	771	1,5

Totale: **11486** **21,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	781,07	11	0,0
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	176,45	483	0,9
Z5	-	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	532,00	1107	2,1

Totale: **1601** **3,0**

Zona 2 - Ristorante

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	94,59	808	14,8
M10 0	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	47,96	313	5,7
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	126,48	502	9,2
S4	T	Copertura bar_Controsoffitto 30 cm	0,230	-5,0	83,94	482	8,8
S7	T	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Controsoffitto 65 cm	0,230	-5,0	27,15	156	2,8
S8	T	Copertura cucina	0,242	-5,0	15,39	93	1,7

Totale: **2354** **43,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W5	T	100x220_ristorante	1,521	-5,0	2,20	96	1,8
W6	T	478x300_ristorante	1,483	-5,0	14,34	611	11,2
W8	T	190x300_ristorante	1,542	-5,0	45,60	1889	34,5
W2 0	T	120x100_cucina	1,602	-5,0	1,20	55	1,0

Totale: **2652** **48,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	96,65	1	0,0
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	96,65	260	4,7
Z6	-	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	104,76	211	3,9

Totale: **472** **8,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	259,28	2405	4,1
S1	Tetto a falde	0,208	-5,0	702,96	4378	7,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	131,43	2	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	29,99	95	0,2
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	230,40	508	0,9
W1	120x270	1,459	-5,0	71,28	3120	5,3
W9	290x100	1,566	-5,0	11,60	545	0,9
W10	145x100	1,571	-5,0	2,90	137	0,2
W11	145x300	1,413	-5,0	8,70	369	0,6
W18	77x105_lucernario_locale climatizzato	1,719	-5,0	1,62	84	0,1
W19	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	8,58	411	0,7

Totale: **12053** **20,6**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	238,08	2025	3,5
M12	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	32,13	274	0,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	46,60	1	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	23,17	67	0,1
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	44,80	91	0,2
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	-5,0	39,20	79	0,1
W8	190x300_ristorante	1,542	-5,0	22,80	967	1,7
W13	310x230	1,417	-5,0	14,26	556	0,9
W14	310x270	1,520	-5,0	16,74	700	1,2

Totale: **4758** **8,1**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	232,79	1890	3,2
M12	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	28,22	229	0,4
M28	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	15,61	127	0,2
M29	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10/1	0,293	-5,0	9,04	70	0,1

	6CAP					
S1	Tetto a falde	0,208	-5,0	570,48	3109	5,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	127,96	2	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	25,82	71	0,1
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	187,20	361	0,6
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	-5,0	39,20	76	0,1
W1	120x270	1,459	-5,0	74,52	2854	4,9
W8	190x300_ristorante	1,542	-5,0	22,80	923	1,6
W9	290x100	1,566	-5,0	2,90	119	0,2
W18	77x105_lucernario_locale climatizzato	1,719	-5,0	0,81	37	0,1
W19	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	8,58	360	0,6

Totale: **10227 17,5**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	94,58	841	1,4
M12	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	34,24	305	0,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	11,83	0	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	11,40	35	0,1
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	69,60	147	0,3
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	-5,0	26,36	56	0,1
W5	100x220_ristorante	1,521	-5,0	2,20	96	0,2
W6	478x300_ristorante	1,483	-5,0	14,34	611	1,0
W14	310x270	1,520	-5,0	50,22	2195	3,7
W20	120x100_cucina	1,602	-5,0	1,20	55	0,1

Totale: **4341 7,4**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	396,37	1558	2,7
P4	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	1440,98	8943	15,3
P6	Pavimento bar	0,159	-5,0	126,48	502	0,9
S4	Copertura bar_Centrosoffitto 30 cm	0,230	-5,0	83,94	482	0,8
S5	Cartongesso	3,853	18,4	711,74	4255	7,3
S7	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Centrosoffitto 65 cm	0,230	-5,0	27,15	156	0,3
S8	Copertura cucina	0,242	-5,0	15,39	93	0,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	263,74	4	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	145,09	382	0,7

Totale: **16375 28,0**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete interna_SETTO	2,742	-4,1	20,07	1328	2,3
M8	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	53,82	291	0,5
M10	Divisorio interno sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	74,27	170	0,3
M11	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-4,1	55,44	402	0,7
M13	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,5	81,47	577	1,0
M16	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10/16CAP	0,286	-3,5	13,86	93	0,2
M19	Parete interna_SETTO_2	2,742	-3,0	19,54	1230	2,1
M20	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,0	83,02	568	1,0
M21	Parete interna sottotetto_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,467	18,4	20,80	47	0,1
M22	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	18,4	51,09	24	0,0
M23	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/16CAP/1.25/1.25	1,725	18,4	12,21	33	0,1
M24	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/7.5/16CAP/1.25/1.25	1,319	18,4	8,11	17	0,0
M25	Parete interna_SETTO_2	2,742	-1,7	38,08	2263	3,9
M26	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-4,1	33,35	239	0,4
M27	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,5	123,98	869	1,5
M100	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	47,96	313	0,5
M102	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-3,0	56,93	293	0,5
M103	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-1,7	64,52	313	0,5
M105	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,0	115,00	796	1,4
M106	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-4,1	114,51	832	1,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	296,16	3	0,0

Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	37,63	93	0,2
				Totale:	10792	18,4

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- $\% \Phi_{Tot}$ Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Trasmissione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ_{tr} [W]
1	Polo nautico	8666,7	53069
2	Ristorante	315,5	5478
Totale			58547

Legenda simboli

- V_{netto} Volume netto della zona termica
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	Polo nautico	8666,7	46559
2	Ristorante	315,5	4145
Totale			50704

Legenda simboli

- V_{netto} Volume netto della zona termica
- Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Polo nautico	99628	99628
2	Ristorante	9623	9623
Totale		109251	109251

Legenda simboli

- Φ_{hl} Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Polo nautico

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	1	Locale:	1	Descrizione:	<i>Spogliatoio maschile</i>
Superficie in pianta netta	31,88	m ²		Volume netto	95,64 m ³
Altezza netta	3,00	m		Ricambio d'aria	1,57 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	7,52	24
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	7,52	0
W9	T	290x100	1,764	-5,0	NE	1,20	2,90	153
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	27,72	257
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	36,58	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	5,07	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	19,74	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	17,25	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	1,78	5
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	1,78	0
M8	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	-	0,00	7,24	39
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	4,44	11
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	4,44	0
M8	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	-	0,00	18,06	98
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	13,74	36

P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	37,72	148
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	13,74	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	37,72	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	772
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	438
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1209
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1209

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Servizi igienici

Superficie in pianta netta	19,21 m ²	Volume netto	46,10 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	4,34 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,71	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,83	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,61	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	4,55	12
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	4,55	0
M8	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	-	0,00	15,79	85
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,55	12
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	21,81	86
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,55	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	21,81	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	195
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	583
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	778
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	778

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Spogliatoio femminile

Superficie in pianta netta	16,98 m ²	Volume netto	50,94 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,94 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²

Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	2,80	9
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,80	0
W9	T	290x100	1,764	-5,0	NE	1,20	2,90	153
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	8,51	79
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	21,19	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,39	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,39	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	5,02	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	36,58	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,80	7
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	19,26	76
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,80	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	19,26	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	324
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	438
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	762
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	762

Zona:	1	Locale:	4	Descrizione:	Servizi igienici
Superficie in pianta netta	10,85	m ²		Volume netto	26,04 m ³
Altezza netta	2,40	m		Ricambio d'aria	7,68 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,89	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,21	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,21	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,20	-

Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,75	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,75	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,06	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,93	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,95	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,13	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,96	8
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	12,00	47
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,96	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	12,00	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 55$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 583$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 638$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl sic} = 638$

Zona: 1

Locale: 5

Descrizione:

Ripostiglio scuola vela ragazziSuperficie in pianta netta **9,58** m²Volume netto **30,66** m³Altezza netta **3,20** mRicambio d'aria **0,47** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	2,16	7
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,16	0
W10	T	145x100	1,819	-5,0	NE	1,20	1,45	79
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	7,78	72
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	22,23	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	9,23	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	22,23	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,16	6
P1	G	Pavimento piano terra altri	0,157	-5,0	OR	1,00	11,26	44

		locali						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,16	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	11,26	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	208
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	121
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	329
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	329

Zona: 1	Locale: 6	Descrizione:	aula attività scuola vela ragazzi
Superficie in pianta netta	93,11 m ²	Volume netto	297,95 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,54 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	22,21	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	44,12	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	8,02	25
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	8,02	0
W9	T	290x100	1,764	-5,0	NE	1,20	2,90	153
W11	T	145x300	1,563	-5,0	NE	1,20	4,35	204
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	27,01	251
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SE	1,10	11,50	33
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,50	0
W13	T	310x230	1,529	-5,0	SE	1,10	7,13	300
W13	T	310x230	1,529	-5,0	SE	1,10	7,13	300
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	34,85	296
M4	D	Parete interna_SETTO	2,558	-	-	0,00	21,09	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	7,73	20
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	7,73	0
M11	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-4,1	-	0,00	33,02	240
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,72	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,72	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,34	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	28,97	76

P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	104,97	413
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	28,97	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	104,97	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2311
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1341
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3652
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3652

Zona:	1	Locale:	7	Descrizione:	corridoio
Superficie in pianta netta	11,75	m ²	Volume netto	37,60	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	7,98	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,65	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	45,73	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	5,74	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	45,73	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	1,35	3
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	1,35	0
M8	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	-	0,00	5,74	31
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	1,35	4
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	14,40	57
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	1,35	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	14,40	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	95
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	875
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	970
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	970

Zona:	1	Locale:	8	Descrizione:	Vano scala
Superficie in pianta netta	44,71	m ²	Volume netto	134,13	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²

Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M4	D	Parete interna_SETTO	2,558	-	-	0,00	20,10	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	4,25	13
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	4,25	0
W10	T	145x100	1,819	-5,0	NE	1,20	1,45	79
W11	T	145x300	1,563	-5,0	NE	1,20	4,35	204
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	11,49	107
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	22,32	-
M10 2	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-3,0	-	0,00	19,70	101
M19	U	Parete interna_SETTO_2	2,742	-3,0	-	0,00	19,54	1230
M3	U	Parete interna_SETTO	2,742	-4,1	-	0,00	20,07	1328
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,25	11
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	51,04	201
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,25	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	51,04	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	3274
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	563
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3837
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3837

Zona: 1 **Locale: 9** **Descrizione: servizi igienici nord**

Superficie in pianta netta	22,97 m ²	Volume netto	55,13 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,47 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	5,24	17
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	5,24	0
W9	T	290x100	1,764	-5,0	NE	1,20	2,90	153
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	15,30	142
M10 2	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-3,0	-	0,00	19,03	98
M10 2	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-3,0	-	0,00	18,20	94
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	19,03	-

Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	5,24	14
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	28,76	113
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,24	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	28,76	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	630
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	217
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	847
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	847

Zona:	1	Locale:	10	Descrizione:	vano scala
Superficie in pianta netta	46,37	m ²		Volume netto	148,38 m ³
Altezza netta	3,20	m		Ricambio d'aria	0,55 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M25	U	Parete interna_SETTO_2	2,742	-1,7	-	0,00	14,73	875
M10 3	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-1,7	-	0,00	26,84	130
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	23,97	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SO	1,05	9,74	27
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	9,74	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	41,57	337
M25	U	Parete interna_SETTO_2	2,742	-1,7	-	0,00	23,35	1387
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	9,74	26
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	54,14	213
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	9,74	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	54,14	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2996
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	682
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3678
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3678

Zona:	1	Locale:	11	Descrizione:	Servizi igienici sud
Superficie in pianta netta	23,59	m ²		Volume netto	56,62 m ³
Altezza netta	2,40	m		Ricambio d'aria	0,67 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M10 3	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-1,7	-	0,00	18,20	88
M10 3	U	Parete interna_1.25/1.25/12/20	0,224	-1,7	-	0,00	19,48	95
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SO	1,05	5,24	14
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	5,24	0
W9	T	290x100	1,764	-5,0	SO	1,05	2,90	134
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	15,30	124
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	19,48	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	5,24	14
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	29,44	116
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,24	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	29,44	-

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	586
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	317
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	902
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	902

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: Palestra / Sala attività

Superficie in pianta netta	281,25 m ²	Volume netto	1605,17 m ³
Altezza netta	5,71 m	Ricambio d'aria	1,10 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	25,78	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	46,29	429
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	34,98	297
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,0	-	0,00	25,77	0

M10 5	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/1 6CAP	0,301	-3,0	-	0,00	78,65	544
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	19,35	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,17	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	25,78	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	25,73	239
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	36,40	310
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,0	-	0,00	25,83	0
M10 5	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/1 6CAP	0,301	-3,0	-	0,00	36,35	252
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	6,54	0
M10	U	Divisorio interno sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.2 5/1.25	1,475	18,4	-	0,00	23,72	54
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,68	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	51,54	1
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	302,50	1877
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	205,76	1281
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	SO	1,05	1,43	60
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	109,54	597

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	7833
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	5171
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	13004
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	13004

Zona:	1	Locale:	14	Descrizione:	Vano scala
Superficie in pianta netta	45,11	m ²		Volume netto	199,81 m ³
Altezza netta	4,43	m		Ricambio d'aria	0,51 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M14	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1 6CAP	0,302	-	-	0,00	14,02	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,01	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	2,56	24
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,27	-
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	21,20	-
M27	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,5	-	0,00	13,81	97
M14	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1 6CAP	0,302	-	-	0,00	6,28	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	0,43	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	0,47	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,27	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,34	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	4,61	43
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	7,36	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	0,10	0
M22	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	18,4	-	0,00	29,82	14
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,50	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	2,24	0
M21	U	Parete interna sottotetto_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,467	18,4	-	0,00	8,95	20
M27	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,5	-	0,00	13,07	92
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,01	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	37,58	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,67	-
P7	D	Cartongesso	2,503	-	OR	1,00	12,61	-
W18	T	77x105_lucernario_locale climatizzato	1,719	-5,0	NE	1,20	0,81	42
W18	T	77x105_lucernario_locale climatizzato	1,719	-5,0	NE	1,20	0,81	42

S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	53,76	335
----	---	---------------	-------	------	----	------	-------	-----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	871
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	853
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1723
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1723

Zona:	1	Locale:	16	Descrizione:	Sala pagaiaergometri/remoerg ometri
Superficie in pianta netta	200,09	m ²	Volume netto	1142,18	m ³
Altezza netta	5,71	m	Ricambio d'aria	1,31	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,65	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	9,09	84
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	15,62	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	5,58	-
M18	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/7.5/16CAP/1.25/1.25	1,319	-	-	0,00	17,03	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	3,48	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	10,61	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	2,34	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,14	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,31	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,01	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,59	-
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	8,39	-
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	16,32	-

CITTA' DI VENEZIA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

CI 14236 – 2.8.1 Rafforzamento azione P.A. – Ambiente e Territorio

Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari

Progetto Definitivo

Relazione di calcolo – impianti meccanici

TFE Ingegneria srl

Via Friuli Venezia Giulia n. 8

30030 Pianiga (VE)

tel. 041 510.15.42 - fax 041.4196907

info@tfeingegneria.it

Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	15,71	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	28,52	232
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	21,35	190
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	7,13	66
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	5,24	0
M23	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/16CAP/1.25/1.25	1,725	18,4	-	0,00	7,31	20
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	5,64	0
M24	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/7.5/16CAP/1.25/1.25	1,319	18,4	-	0,00	8,11	17
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	3,51	0
M23	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato sottotetto_1.25/1.25/16CAP/1.25/1.25	1,725	18,4	-	0,00	4,90	13
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	2,50	0
M10	U	Divisorio interno sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	4,95	11
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	1,31	0
M10	U	Divisorio interno sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	3,68	8
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	4,39	0
M10	U	Divisorio interno sottotetto_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	17,38	40
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	12,65	-
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	16,15	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	15,71	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	24,20	196
M1	T	Parete	0,309	-5,0	NO	1,15	39,11	348

		<i>esterna_1.25/10/24CAP</i>						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	28,42	0
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	214,45	1331
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	124,45	775
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	109,90	599

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	5864
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	4363
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	10227
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	10227

Zona: 1 Locale: 19 Descrizione: servizi igienici nord

Superficie in pianta netta	9,86 m ²	Volume netto	26,62 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,45 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,24	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	3,20	30
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,27	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,44	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,27	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,24	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	11,84	-
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	11,84	71

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	260
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	100
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	360
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	360

Zona: 1 Locale: 20 Descrizione: ufficio

Superficie in pianta netta	25,74 m ²	Volume netto	69,50 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	1,44 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e	Esp	ce	Sup.[m ²]	Φ_{tr}
-----	------	----------------------	------------------------	------------	-----	----	-----------------------	-------------

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	4,72	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	7,13	66
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	17,65	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,93	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	4,35	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	1,77	0
M27	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2	0,298	-3,5	-	0,00	17,96	126
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	9,07	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	25,59	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	1,77	0
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	3,34	21
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	28,92	173

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	704
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	292
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	996
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	996

Zona: 1	Locale: 21	Descrizione:	aula attività scuola vela adulti
Superficie in pianta netta	182,28 m ²	Volume netto	494,37 m ³
Altezza netta	2,71 m	Ricambio d'aria	0,53 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	5,58	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	17,65	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	15,79	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159
W1	T	120x270	1,636	-5,0	NE	1,20	3,24	159

M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	26,08	242
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,50	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	33,15	282
M14	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,302	-	-	0,00	14,02	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,52	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,37	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,59	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,64	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,73	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	9,89	0
M13	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,5	-	0,00	28,50	202
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	17,08	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	40,34	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	196,72	-
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	15,15	91

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1771
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	2187
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3959
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3959

Zona:	1	Locale:	22	Descrizione:	Ripostiglio
Superficie in pianta netta	14,36	m ²		Volume netto	38,77 m ³
Altezza netta	2,70	m		Ricambio d'aria	0,44 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,51	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	18,09	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	2,79	0
M13	U	Parete locale climatizzato/locale non	0,301	-3,5	-	0,00	8,51	60

		<i>climatizzato_1.25/1.25/10/1</i> <i>6CAP</i>							
Z2	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	0,001	-3,5	-	0,00	5,93	0	
M27	U	<i>Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25_2</i>	0,298	-3,5	-	0,00	18,09	127	
Z2	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	0,001	-5,0	OR	1,00	8,71	0	
P4	T	<i>Solaio interpiano verso rimessaggio</i>	0,248	-5,0	OR	1,00	16,52	103	
S5	U	<i>Cartongesso</i>	3,853	18,4	OR	1,00	16,52	99	

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	389
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	142
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	531
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	531

Zona: 1	Locale: 24	Descrizione: spogliatoio fem 02	
Superficie in pianta netta	26,44 m ²	Volume netto	71,39 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	6,30 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M17	D	<i>Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25</i>	1,730	-	-	0,00	18,08	-
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	14,43	-
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	18,08	-
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	14,43	-
P4	T	<i>Solaio interpiano verso rimessaggio</i>	0,248	-5,0	OR	1,00	28,00	174
S5	U	<i>Cartongesso</i>	3,853	18,4	OR	1,00	28,00	167

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	341
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1654
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	1654

Zona: 1	Locale: 25	Descrizione: servizi igienici 01	
Superficie in pianta netta	24,38 m ²	Volume netto	58,51 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	6,84 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	5,03	0
M16	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10/16CAP	0,286	-3,5	-	0,00	13,86	93
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CAP/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	1,25	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,01	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,52	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,30	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	5,03	0
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	27,20	169
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	27,20	163

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **425**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1167**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1591**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1591**

Zona: 1 **Locale: 26** **Descrizione: spogliatoio fem 01**

Superficie in pianta netta **25,40** m² Volume netto **68,58** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **6,56** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	5,50	0
M13	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,5	-	0,00	16,78	119
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,75	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,81	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,08	-

M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,98	-
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	7,63	68
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	5,50	0
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	29,46	183
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	29,46	176

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	936
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2249
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2249

Zona: 1 Locale: 27 Descrizione: spogliatoio masch 03

Superficie in pianta netta	28,71 m ²	Volume netto	77,52 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	5,81 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,98	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,00	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,81	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,80	-
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M28	T	Parete climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	SO	1,05	10,30	84
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	10,43	93
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	33,04	205
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	33,04	198

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1248
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2560

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **2560**

Zona: 1 Locale: 28 Descrizione: spogliatoio masch 04

Superficie in pianta netta **29,89** m² Volume netto **80,70** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **5,58** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	18,08	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,25	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	5,21	-
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M28	T	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	SO	1,05	5,31	43
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,80	-
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	32,25	200
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	32,25	193

Dispersioni per trasmissione:

$\Phi_{tr} =$ **714**

Dispersioni per ventilazione:

$\Phi_{ve} =$ **1313**

Dispersioni per intermittenza:

$\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali:

$\Phi_{hl} =$ **2027**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **2027**

Zona: 1 Locale: 29 Descrizione: servizi igienici 02

Superficie in pianta netta **28,02** m² Volume netto **67,25** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **5,95** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,52	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,15	-
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139

W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M29	T	Parete climatizzato/locale locale non climatizzato_1.25/1.25/7.5/10/16CAP	0,293	-5,0	SO	1,05	9,04	70
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,15	-
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	31,04	193
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	31,04	186

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	726
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1167
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1893
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1893

Zona: 1	Locale: 30	Descrizione: Palestra/locale di intrattenimento in genere	
Superficie in pianta netta	271,54 m ²	Volume netto	1570,73 m ³
Altezza netta	5,78 m	Ricambio d'aria	1,04 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,80	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,44	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	2,32	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,09	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	24,40	0
M10 6	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-4,1	-	0,00	74,48	541
W14	T	310x270	1,622	-5,0	SE	1,10	8,37	373
W14	T	310x270	1,622	-5,0	SE	1,10	8,37	373
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	20,26	172
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	22,99	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139

M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	41,01	333
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,18	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,75	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,73	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	0,80	0
M10	U	Divisorio sottotetto interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	2,18	5
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	2,26	0
M10	U	Divisorio sottotetto interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	4,76	11
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	24,46	0
M10 6	U	Parete locale/locale_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-4,1	-	0,00	36,10	262
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	38,62	328
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	22,99	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	35,41	287
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,95	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	10,19	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	4,56	0
M10	U	Divisorio sottotetto interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	18,4	-	0,00	17,60	40
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	50,51	1
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	291,86	1811
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
W19	T	114x125_lucernario_locale climatizzato	1,597	-5,0	NE	1,20	1,43	69
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	165,81	1033
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	159,52	869

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **8106**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	4780
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	12886
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	12886

Zona: 1 Locale: 31 Descrizione: spogliatoio fem 06

Superficie in pianta netta	27,11 m ²	Volume netto	73,20 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	6,15 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	17,90	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,78	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	18,09	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,67	-
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	28,69	178
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	28,69	172

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	350
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1662
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1662

Zona: 1 Locale: 32 Descrizione: servizi igienici 03

Superficie in pianta netta	25,48 m ²	Volume netto	61,15 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	6,54 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M18	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/7.5/1.25/6CAP/1.25/1.25	1,319	-	-	0,00	15,59	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,23	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,59	-

		<i>1.25</i>						
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,23	-
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	27,22	169
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	27,22	163

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	332
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1167
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1498
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1498

Zona: 1 Locale: 33 Descrizione: spogliatoio fem 05

Superficie in pianta netta	26,25 m ²	Volume netto	70,88 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	6,35 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	15,63	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,78	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,73	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,08	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,98	-
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	7,94	71
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	29,36	182
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	29,36	176

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	819
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2131
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2131

Zona: 1 Locale: 34 Descrizione: spogliatoio masch 07

Superficie in pianta netta	26,73 m ²	Volume netto	72,17 m ³
----------------------------	-----------------------------	--------------	-----------------------------

Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **6,24** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,98	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,00	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,81	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,07	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	15,43	-
W14	T	310x270	1,622	-5,0	NO	1,15	8,37	390
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NO	1,15	7,65	68
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	29,88	185
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	29,88	179

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **822**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1313**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2135**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2135**

Zona: 1 **Locale: 35** **Descrizione: servizi igienici 04**

Superficie in pianta netta **25,89** m² Volume netto **62,14** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **6,44** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,52	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,49	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	5,64	-
M18	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/7.5/1.25/6CAP/1.25/1.25	1,319	-	-	0,00	15,52	-
M6	D	Divisorio	1,475	-	-	0,00	13,49	-

		<i>interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>						
Z2	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	0,001	-5,0	OR	1,00	5,64	0
P4	T	<i>Solaio interpiano verso rimessaggio</i>	0,248	-5,0	OR	1,00	27,64	172
S5	U	<i>Cartongesso</i>	3,853	18,4	OR	1,00	27,64	165

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	337
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1167
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1504
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1504

Zona: 1 Locale: 36 Descrizione: spogliatoio masch 08

Superficie in pianta netta	27,67 m ²	Volume netto	74,71 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	6,02 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	18,09	-
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	15,07	-
Z2	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	0,001	-	-	0,00	5,86	-
M17	D	<i>Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25</i>	1,730	-	-	0,00	17,90	-
M6	D	<i>Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	1,475	-	-	0,00	14,96	-
Z2	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	0,001	-5,0	OR	1,00	5,86	0
P4	T	<i>Solaio interpiano verso rimessaggio</i>	0,248	-5,0	OR	1,00	29,25	182
S5	U	<i>Cartongesso</i>	3,853	18,4	OR	1,00	29,25	175

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	356
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1669
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1669

Zona: 1 Locale: 40 Descrizione: Servizi igienici sud

Superficie in pianta netta	23,19 m ²	Volume netto	55,66 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,45 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,87	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,69	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	4,98	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	9,63	78
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	13,69	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,98	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	26,42	-
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	26,42	158

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	375
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	208
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	584
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	584

Zona: 1 Locale: 41 Descrizione: Sottotetto riscaldato

Superficie in pianta netta	228,45 m ²	Volume netto	693,43 m ³
Altezza netta	3,04 m	Ricambio d'aria	0,52 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	20,51	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	NE	1,20	29,65	275
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,93	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SE	1,10	39,82	339
M14	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,302	-	-	0,00	6,62	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	9,73	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	2,85	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	2,64	0
M13	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,5	-	0,00	20,78	147
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	12,05	0
M27	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1.	0,298	-3,5	-	0,00	40,00	280

		<i>25/1.25_2</i>						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	47,34	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	61,50	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,64	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	4,84	-
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	150,66	938
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	NE	1,20	2,52	16
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	116,25	633

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2629
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3016
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	5645
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	5645

Zona: 1 Locale: 42 Descrizione: *ripostiglio piccolo*

Superficie in pianta netta	3,10 m ²	Volume netto	8,41 m ³
Altezza netta	2,71 m	Ricambio d'aria	0,46 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,59	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,52	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,37	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,5	-	0,00	2,39	0
M13	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/16CAP	0,301	-3,5	-	0,00	6,90	49
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,64	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,73	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,55	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	4,30	-
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	0,58	3

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	52
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	33
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	85
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	85

Zona: 1 Locale: 43 Descrizione: *ripostiglio sottoscala*

Superficie in pianta netta	6,45 m ²	Volume netto	19,35 m ³
----------------------------	----------------------------	--------------	-----------------------------

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,59** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	22,42	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,72	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,72	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,99	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	5,51	14
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	5,51	0
M11	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-4,1	-	0,00	22,42	163
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-4,1	-	0,00	1,72	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	1,72	0
M8	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/12/20	0,224	-4,1	-	0,00	6,99	38
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	8,94	24
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	9,46	37
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	8,94	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	9,46	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **280**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **95**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **375**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **375**

Zona: 1 **Locale: 44** **Descrizione: Ripostiglio piccolo**

Superficie in pianta netta **1,72** m² Volume netto **4,13** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,52** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,06	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,20	-

Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,75	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,75	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,06	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,21	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,21	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,20	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,96	8
P1	G	Pavimento piano terra altri locali	0,157	-5,0	OR	1,00	2,11	8
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,96	-
S2	D	Solaio interpiano	0,249	-	OR	1,00	2,11	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	16
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	18
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	34
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	34

Zona:	1	Locale:	48	Descrizione:	Vano scala
Superficie in pianta netta	59,65	m ²	Volume netto	267,73	m ³
Altezza netta	4,49	m	Ricambio d'aria	0,48	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	21,01	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,28	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	7,39	0
W1	T	120x270	1,636	-5,0	SO	1,05	3,24	139
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	18,06	147
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	15,41	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	2,61	0
M21	U	Parete interna sottotetto_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,467	18,4	-	0,00	11,85	27
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	10,20	-

M9	D	Parete locale/loca_1.25/1.25/15/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,98	-
M15	D	Parete locale climatizzato/loca_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	16,15	-
M15	D	Parete locale climatizzato/loca_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	12,65	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	4,48	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	18,4	-	0,00	0,20	0
M22	U	Parete locale climatizzato/loca_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	18,4	-	0,00	21,27	10
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	7,29	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	5,08	0
M1	T	Parete esterna_1.25/10/24CAP	0,309	-5,0	SO	1,05	19,09	155
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	7,39	-
P2	D	Solaio interpiano	0,240	-	OR	1,00	39,50	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	7,89	-
P7	D	Cartongesso	2,503	-	OR	1,00	27,24	-
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	27,86	152
W18	T	77x105_lucernario_loca_1.25/1.25/10/1.25/1.25	1,719	-5,0	SO	1,05	0,81	37
S1	T	Tetto a falde	0,208	-5,0	SO	1,05	47,41	258

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	925
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1074
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1998
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1998

Zona:	1	Locale:	58	Descrizione:	Distributivo soggiorno	area
Superficie in pianta netta	242,01	m ²	Volume netto	653,43	m ³	
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,53	1/h	
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²	
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-	

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	39,10	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,43	-
M17	D	Parete locale climatizzato/loca_1.25/1.25/16CA	1,730	-	-	0,00	19,47	-

CITTA' DI VENEZIA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

CI 14236 – 2.8.1 Rafforzamento azione P.A. – Ambiente e Territorio

Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari

Progetto Definitivo

Relazione di calcolo – impianti meccanici

TFE Ingegneria srl

Via Friuli Venezia Giulia n. 8

30030 Pianiga (VE)

tel. 041 510.15.42 - fax 041.4196907

info@tfeingegneria.it

		P/1.25/1.25						
M27	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25_2	0,298	-3,5	-	0,00	21,05	147
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25	0,298	-	-	0,00	22,45	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,82	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	19,35	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,0	-	0,00	9,66	0
M20	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25_2	0,298	-3,0	-	0,00	29,49	202
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,0	-	0,00	15,00	0
M20	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25_2	0,298	-3,0	-	0,00	45,79	313
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,0	-	0,00	2,54	0
M20	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25_2	0,298	-3,0	-	0,00	7,74	53
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	10,92	0
M26	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25_2	0,298	-4,1	-	0,00	33,35	239
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-4,1	-	0,00	1,29	0
M10 6	U	Parete locale locale/locale_1.25/1.25/10/1 6CAP	0,301	-4,1	-	0,00	3,93	29
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	2,32	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	7,09	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,80	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	2,44	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	13,73	-
M9	D	Parete locale/locale_1.25/1.25/15/1 .25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,46	-
M15	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/10/1. 25/1.25	0,298	-	-	0,00	13,87	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	1,475	-	-	0,00	13,59	-

		1.25						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,31	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,01	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	2,34	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,14	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	2,39	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	7,29	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,07	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	39,11	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,08	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	39,11	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	14,78	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	17,90	-
M18	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/7.5/1.25/6CAP/1.25/1.25	1,319	-	-	0,00	17,10	-
M17	D	Parete locale climatizzato/locale climatizzato_1.25/1.25/16CA P/1.25/1.25	1,730	-	-	0,00	10,61	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,25	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	39,10	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,08	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	48,57	1
P4	T	Solaio interpiano verso rimessaggio	0,248	-5,0	OR	1,00	259,28	1609
S5	U	Cartongesso	3,853	18,4	OR	1,00	259,28	1550

Dispersioni per trasmissione:

$\Phi_{tr} =$ **4143**

Dispersioni per ventilazione:

$\Phi_{ve} =$ **2904**

Dispersioni per intermittenza:

$\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 7048$
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 7048$

Zona 2 - Ristorante

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 **Locale: 1** **Descrizione: locale somministrazione**

Superficie in pianta netta **74,07** m² Volume netto **222,21** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **5,40** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	33,81	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	27,90	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,7	-	0,00	3,66	8
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,7	-	0,00	3,66	0
M100	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	-	0,00	17,22	112
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SE	1,10	11,67	34
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,67	0
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SE	1,10	5,70	262
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SE	1,10	5,70	262
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SE	1,10	5,70	262
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SE	1,10	5,70	262
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	SE	1,10	32,13	274
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SO	1,05	10,84	30
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	10,84	0
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SO	1,05	5,70	250
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SO	1,05	5,70	250
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SO	1,05	5,70	250
W8	T	190x300_ristorante	1,668	-5,0	SO	1,05	5,70	250
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	SO	1,05	28,22	229
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NO	1,15	5,74	17
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	5,74	0
W6	T	478x300_ristorante	1,563	-5,0	NO	1,15	14,34	644
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	NO	1,15	12,69	113
Z3	-	GF - Parete - Solaio	0,105	-5,0	OR	1,00	31,91	84

		<i>controterra</i>						
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	83,94	333
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	31,91	0
S4	T	Copertura bar_Controsoffitto 30 cm	0,230	-5,0	OR	1,00	83,94	482

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4407
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3500
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	7907
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7907

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: servizi igienici-bar

Superficie in pianta netta	7,59 m ²	Volume netto	18,22 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,55 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,69	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,85	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,85	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,81	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,66	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,66	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,38	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	12,41	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,07	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,60	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,51	7
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	8,37	33
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	2,51	0
S7	T	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Controsoffitto 65 cm	0,230	-5,0	OR	1,00	8,37	48

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	88
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	29

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	117
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	117

Zona: 2	Locale: 3	Descrizione: spogliatoio dipendenti-bar	
Superficie in pianta netta	5,78 m ²	Volume netto	13,87 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,58 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,7	-	0,00	0,93	2
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,7	-	0,00	0,93	0
M10 0	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	-	0,00	4,14	27
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,18	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,35	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,35	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,02	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,82	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,54	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,54	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	2,41	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,85	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,85	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	3,81	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,75	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	17,81	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	3,68	10
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	6,78	27
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	3,68	0
S7	T	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Controsoffitto 65	0,230	-5,0	OR	1,00	6,78	39

		<i>cm</i>						
--	--	-----------	--	--	--	--	--	--

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	105
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	23
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	128
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	128

Zona: 2	Locale: 4	Descrizione: cucina	
Superficie in pianta netta	13,51 m ²	Volume netto	40,53 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,47 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,65 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,64	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	9,84	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	0,92	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	8,48	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	15,72	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NO	1,15	4,17	13
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	4,17	0
W20	T	120x100_cucina	1,872	-5,0	NO	1,15	1,20	65
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	NO	1,15	17,12	152
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,17	11
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	15,39	61
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	4,17	0
S8	T	Copertura cucina	0,242	-5,0	OR	1,00	15,39	93

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	395
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	292
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	687
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	687

Zona: 2	Locale: 5	Descrizione: ingresso dipendenti-bar	
Superficie in pianta netta	4,62 m ²	Volume netto	11,09 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	9,02 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,7	-	0,00	3,50	8
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,7	-	0,00	3,50	0
M10 0	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	-	0,00	15,61	102
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,83	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	16,88	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NO	1,15	1,49	5
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	1,49	0
W5	T	100x220_ristorante	1,735	-5,0	NO	1,15	2,20	110
M12	T	Parete esterna bar_1.25/1.25/10/16CAP	0,310	-5,0	NO	1,15	4,43	39
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,99	13
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	6,62	26
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	4,99	0
S7	T	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Contosoffitto 65 cm	0,230	-5,0	OR	1,00	6,62	38

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **341**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **292**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **633**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **633**

Zona: 2 **Locale: 6** **Descrizione: servizi igienici dipendenti-bar**

Superficie in pianta netta **4,01** m² Volume netto **9,62** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,31** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,7	-	0,00	2,46	6
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,7	-	0,00	2,46	0
M10 0	U	Parete locale climatizzato/locale non climatizzato_1.25/10/24CAP	0,301	-1,7	-	0,00	10,99	72
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/	1,475	-	-	0,00	14,00	-

		1.25						
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,11	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,11	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	4,97	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	7,82	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,35	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,35	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,02	-
M6	D	Divisorio interno_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	1,475	-	-	0,00	6,18	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,93	13
P6	G	Pavimento bar	0,159	-5,0	OR	1,00	5,38	21
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	4,93	0
S7	T	Copertura spogliatoio bar/servizi igienici/ingresso dipendenti_Centrosoffitto 65 cm	0,230	-5,0	OR	1,00	5,38	31

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	143
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	9
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	151
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	151

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

SOMMARIO CARICHI FRIGORIFERI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 1 Polo nautico

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi FRIGORIFERI 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]
6	aula attività scuola vela ragazzi	339	547	1383	3816	3408	2676	6085
12	Palestra / Sala attività	1592	3396	16396	7972	14946	14411	29357
16	Sala pagaiaergometri/remoergometri	3022	2787	13788	6628	14051	12174	26226
20	ufficio	65	1100	968	397	1742	788	2530
21	aula attività scuola vela adulti	196	979	2295	7611	6044	5037	11082
30	Palestra/locale di intrattenimento in genere	4561	3606	14586	7522	17287	12988	30275
41	Sottotetto riscaldato	0	1538	1932	4969	5145	3293	8438
58	Distributivo area soggiorno	0	9273	3034	4453	13034	3726	16760
Totali		9776	23225	54383	43368	75658	55094	130752

ZONA: 2 Ristorante

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi FRIGORIFERI 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	locale somministrazione	4246	1338	9863	4770	11772	8446	20218
4	cucina	47	93	922	336	640	758	1397
5	ingresso dipendenti-bar	42	100	332	291	403	362	765
Totali		4335	1531	11117	5397	12815	9565	22380

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 FRIGORIFERI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 Polo nautico

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI 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]
6	aula attività scuola vela ragazzi	12	1379	420	1277	3816	4203	2688	6891
12	Palestra / Sala attività	14	2289	2903	16396	7972	15150	14411	29561
16	Sala pagaiaergometri/remoergometri	16	3022	2787	13788	6628	14051	12174	26226
20	ufficio	14	91	1099	968	397	1767	788	2555
21	aula attività scuola vela adulti	14	274	981	2295	7611	6124	5037	11161
30	Palestra/locale di intrattenimento in genere	14	5488	3018	14586	7522	17625	12988	30614
41	Sottotetto riscaldato	16	0	1538	1932	4969	5145	3293	8438
58	Distributivo area soggiorno	16	0	9273	3034	4453	13034	3726	16760
Totali			12543	22020	54276	43368	77101	55106	132207

ZONA: 2 Ristorante

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI 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 somministrazione	16	4246	1338	9863	4770	11772	8446	20218
4	cucina	16	47	93	922	336	640	758	1397
5	ingresso dipendenti-bar	18	63	105	306	291	415	350	765
Totali			4356	1536	11091	5397	12827	9553	22380

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 FRIGORIFERI estivi

Zona: **1** Locale: **6** Descrizione: **aula attività scuola vela ragazzi**

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	93,1 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	298,0 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	25,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	1360	151	952	0	1590	873	2464
10	1641	254	1073	3816	4167	2616	6783
12	1379	420	1277	3816	4203	2688	6891
14	771	543	1383	3816	3836	2676	6513
16	339	547	1383	3816	3408	2676	6085
18	153	499	1276	3816	3117	2627	5743

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1750	1600	3350	466	3816
12	1750	1600	3350	466	3816
14	1750	1600	3350	466	3816
16	1750	1600	3350	466	3816
18	1750	1600	3350	466	3816

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	873	79	952
10	17,4	4,2	866	207	1073
12	18,9	6,8	938	339	1277
14	18,7	9,2	926	457	1383
16	18,7	9,2	926	457	1383
18	17,7	8,1	877	400	1276

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:** 12 **Descrizione:** Palestra / Sala attività

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	281,3 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1605,2 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,1 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	49,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	2917	321	11288	0	4176	10350	14525
10	2777	680	12719	7972	10451	13697	24148
12	2545	1793	15130	7972	12892	14548	27440
14	2289	2903	16396	7972	15150	14411	29561
16	1592	3396	16396	7972	14946	14411	29357
18	616	3301	15129	7972	13200	13819	27019

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3430	3136	6566	1406	7972
12	3430	3136	6566	1406	7972
14	3430	3136	6566	1406	7972
16	3430	3136	6566	1406	7972
18	3430	3136	6566	1406	7972

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	10350	938	11288
10	17,4	4,2	10267	2452	12719
12	18,9	6,8	11118	4012	15130
14	18,7	9,2	10981	5415	16396
16	18,7	9,2	10981	5415	16396
18	17,7	8,1	10389	4740	15129

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: **16** Descrizione: **Sala pagai/ergometri/remoergometri**

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	200,1 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1142,2 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	42,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	1350	312	9492	0	2451	8703	11154
10	812	658	10695	6628	7220	11574	18794
12	1225	1482	12723	6628	9769	12289	22058
14	2101	2357	13788	6628	12701	12174	24875
16	3022	2787	13788	6628	14051	12174	26226
18	2628	2797	12722	6628	13100	11676	24776

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	2940	2688	5628	1000	6628
12	2940	2688	5628	1000	6628
14	2940	2688	5628	1000	6628
16	2940	2688	5628	1000	6628
18	2940	2688	5628	1000	6628

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	17,6	1,6	8703	789	9492
10	17,4	4,2	8634	2062	10695
12	18,9	6,8	9349	3374	12723
14	18,7	9,2	9234	4554	13788
16	18,7	9,2	9234	4554	13788
18	17,7	8,1	8736	3986	12722

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:** 20 **Descrizione:** ufficio

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	25,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	69,5 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	498	161	666	0	714	611	1325
10	318	475	751	397	1194	746	1940
12	155	801	893	397	1449	796	2245
14	91	1099	968	397	1767	788	2555
16	65	1100	968	397	1742	788	2530
18	36	963	893	397	1535	753	2289

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	140	128	268	129	397
12	140	128	268	129	397
14	140	128	268	129	397
16	140	128	268	129	397
18	140	128	268	129	397

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	17,6	1,6	611	55	666
10	17,4	4,2	606	145	751
12	18,9	6,8	656	237	893
14	18,7	9,2	648	320	968
16	18,7	9,2	648	320	968

18	17,7	8,1	613	280	893
----	------	-----	-----	-----	-----

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:** 21 **Descrizione:** aula attività scuola vela adulti

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	182,3 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	494,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	50,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	1493	187	1580	0	1811	1449	3260
10	954	424	1780	7611	5832	4937	10769
12	464	727	2118	7611	5864	5056	10921
14	274	981	2295	7611	6124	5037	11161
16	196	979	2295	7611	6044	5037	11082
18	108	859	2118	7611	5742	4954	10696

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3500	3200	6700	911	7611
12	3500	3200	6700	911	7611
14	3500	3200	6700	911	7611
16	3500	3200	6700	911	7611
18	3500	3200	6700	911	7611

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	17,6	1,6	1449	131	1580
10	17,4	4,2	1437	343	1780
12	18,9	6,8	1556	562	2118

14	18,7	9,2	1537	758	2295
16	18,7	9,2	1537	758	2295
18	17,7	8,1	1454	664	2118

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:** 30 **Descrizione:** Palestra/locale intrattenimento in genere di

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	271,5 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1570,7 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	46,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	2198	375	10041	0	3407	9207	12614
10	3406	769	11314	7522	10657	12353	23010
12	4861	1861	13459	7522	14592	13110	27702
14	5488	3018	14586	7522	17625	12988	30614
16	4561	3606	14586	7522	17287	12988	30275
18	2156	3574	13458	7522	14249	12462	26710

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3220	2944	6164	1358	7522
12	3220	2944	6164	1358	7522
14	3220	2944	6164	1358	7522
16	3220	2944	6164	1358	7522
18	3220	2944	6164	1358	7522

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
-----	--------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------

8	17,6	1,6	9207	834	10041
10	17,4	4,2	9133	2181	11314
12	18,9	6,8	9890	3569	13459
14	18,7	9,2	9768	4818	14586
16	18,7	9,2	9768	4818	14586
18	17,7	8,1	9242	4217	13458

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:** 41 **Descrizione:** Sottotetto riscaldato

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	228,4 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	693,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,3 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	28,556 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	0	94	1330	0	204	1219	1423
10	0	168	1498	4969	3427	3209	6635
12	0	762	1783	4969	4205	3309	7514
14	0	1251	1932	4969	4859	3293	8152
16	0	1538	1932	4969	5145	3293	8438
18	0	1510	1782	4969	5038	3223	8261

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1999	1828	3827	1142	4969
12	1999	1828	3827	1142	4969
14	1999	1828	3827	1142	4969
16	1999	1828	3827	1142	4969
18	1999	1828	3827	1142	4969

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	1219	110	1330
10	17,4	4,2	1210	289	1498
12	18,9	6,8	1310	473	1783
14	18,7	9,2	1294	638	1932
16	18,7	9,2	1294	638	1932
18	17,7	8,1	1224	558	1782

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:** 58 **Descrizione:** Distributivo area soggiorno

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	242,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	653,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	24,201 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	0	1250	2089	0	1423	1915	3338
10	0	3832	2353	4453	7044	3594	10638
12	0	6524	2800	4453	10025	3751	13777
14	0	9131	3034	4453	12892	3726	16618
16	0	9273	3034	4453	13034	3726	16760
18	0	8212	2799	4453	11848	3616	15464

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1694	1549	3243	1210	4453
12	1694	1549	3243	1210	4453
14	1694	1549	3243	1210	4453
16	1694	1549	3243	1210	4453
18	1694	1549	3243	1210	4453

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	1915	174	2089
10	17,4	4,2	1900	454	2353
12	18,9	6,8	2057	742	2800
14	18,7	9,2	2032	1002	3034
16	18,7	9,2	2032	1002	3034
18	17,7	8,1	1922	877	2799

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:** 1 **Descrizione:** locale somministrazione

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	74,1 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	222,2 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	4,8 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	40,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	2825	367	6790	0	3757	6226	9983
10	3435	615	7651	4770	8454	8016	16471
12	4129	918	9101	4770	10391	8528	18919
14	4299	1245	9863	4770	11732	8446	20178
16	4246	1338	9863	4770	11772	8446	20218
18	2982	1349	9101	4770	10112	8089	18202

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1840	2560	4400	370	4770
12	1840	2560	4400	370	4770
14	1840	2560	4400	370	4770
16	1840	2560	4400	370	4770

18	1840	2560	4400	370	4770
----	------	------	------	-----	------

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	6226	564	6790
10	17,4	4,2	6176	1475	7651
12	18,9	6,8	6688	2414	9101
14	18,7	9,2	6606	3258	9863
16	18,7	9,2	6606	3258	9863
18	17,7	8,1	6249	2851	9101

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: **4** Descrizione: **cucina**

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	13,5 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	40,5 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	2,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	29	39	635	0	121	582	703
10	18	40	715	336	391	717	1109
12	12	53	851	336	486	765	1251
14	12	77	922	336	589	758	1347
16	47	93	922	336	640	758	1397
18	70	133	851	336	665	724	1390

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	140	128	268	68	336
12	140	128	268	68	336

14	140	128	268	68	336
16	140	128	268	68	336
18	140	128	268	68	336

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	582	53	635
10	17,4	4,2	577	138	715
12	18,9	6,8	625	226	851
14	18,7	9,2	618	305	922
16	18,7	9,2	618	305	922
18	17,7	8,1	584	267	851

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:** 5 **Descrizione:** ingresso dipendenti-bar

Scambi FRIGORIFERI per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	4,6 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	11,1 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	3,2 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi FRIGORIFERI complessivi:

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	26	26	228	0	71	209	280
10	16	45	257	291	262	348	609
12	10	69	306	291	311	365	676
14	11	94	332	291	366	362	728
16	42	100	332	291	403	362	765
18	63	105	306	291	415	350	765

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0

10	140	128	268	23	291
12	140	128	268	23	291
14	140	128	268	23	291
16	140	128	268	23	291
18	140	128	268	23	291

Dettaglio dei carichi FRIGORIFERI per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	209	19	228
10	17,4	4,2	208	50	257
12	18,9	6,8	225	81	306
14	18,7	9,2	222	110	332
16	18,7	9,2	222	110	332
18	17,7	8,1	210	96	306

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

CARICHI FRIGORIFERI INTERO EDIFICIO

Edificio : POLO NAUTICO

Mese: Luglio

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

Volume netto totale climatizzato	6800,58 m ³
Superficie netta totale climatizzata	1616,67 m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00 -
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00 -
Numero totale di persone	310,76 -
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	310,76 -
Potenza elettrica totale	8083,35 W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	8083,35 W
Totale altro calore sensibile	0 W
Totale altro calore latente	0 W

Carichi FRIGORIFERI 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	12695	3284	45091	0	19725	41345	61070
10	13375	7959	50808	48765	59100	61808	120907
12	14779	15411	60440	48765	74190	65205	139395
14	15336	22701	65500	48765	87642	64659	152301
16	14111	24757	65500	48765	88473	64659	153132
18	8811	23303	60436	48765	79021	62294	141315

Carichi FRIGORIFERI 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	12695	3284	45091	0	19725	41345	61070
10	13375	7959	50808	48765	59100	61808	120907
12	14779	15411	60440	48765	74190	65205	139395
14	15336	22701	65500	48765	87642	64659	152301
16	14111	24757	65500	48765	88473	64659	153132
18	8811	23303	60436	48765	79021	62294	141315

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

3.2.3 Calcolo dei diametri delle tubazioni

La scelta dei diametri delle tubazioni avviene sulla base dei criteri di verifica della perdita di carico massima ammessa per unità di lunghezza e delle velocità ammissibili per evitare il diffondersi di rumorosità o l'usura prematura delle tubazioni. I diametri delle tubazioni di adduzione ai corpi sono ricavati tramite gli usuali diagrammi per impianti a circolazione forzata, con acqua alle diverse temperature di utilizzo, basati sulle formule di moto tipo Colebrook, Darcy, etc..

Le portate necessarie ai vari terminali e, di conseguenza nei vari rami dell'impianto, sono determinate sulla base delle cadute di temperatura previste nei vari corpi, di norma:

Sulla base dei differenziali sopra individuati e delle potenze da erogare, nota quindi la portata di fluido che deve essere trasportata, la perdita di carico di riferimento non deve superare i 250 Pa/m, con eccezione per i circuiti a portata variabile, dove sono ammesse perdite superiori, fino a 350 Pa, fatte salve le verifiche di rumorosità e massima velocità.

Le velocità tipiche e massime ammissibili per il dimensionamento delle tubazioni sono riportate nella tabella seguente:

Diametri tubazioni - valori di dimensionamento velocità fluidi termo vettori (acqua 5 – 90°C)			
tipo di tubazione		velocità tipiche di dimensionamento [m/s]	
materiale	diametro	minima	massima
acciaio nero	fino a 1"	0.30	0.60
acciaio nero	da 1"1/4 a 2"	0.30	0.80
acciaio nero	oltre 2"	0.30	1.60
ferro dolce	tutti	0.30	0.90
rame	fino a 15 mm	0.30	0.50
rame	da 18 fino a 22 mm	0.30	0.70
rame	da 26 fino a 36 mm	0.30	0.95
rame	oltre 36 mm	0.30	1.10
polietilene reticolato		0.30	0.90
multistrato		0.30	1.10

Per la serie di tubazioni commerciali, con i consueti spessori (serie media) e la rugosità tipica delle tubazioni in acciaio, le portate massime corrispondenti sono riportati nella seguente tabella:

diametro nominale (")	diametro nominale (DN)	Diametro esterno (mm)	Portata massima (l/h)
½"	15	21,3	350
¾"	20	26,9	700
1"	25	33,7	1.400
1"1/4	32	42,4	2.800
1"1/2	40	48,3	4.500
2"	50	60,3	8.500
2"1/2	65	76,1	17.000
3"	80	88,9	34.000
4"	100	114,3	45.000
5"	125	139,7	75.000
6"	150	168,9	120.000

3.2.4 Calcolo delle sicurezze INAIL

DIMENSIONAMENTO VALVOLA DI SICUREZZA					
IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO					
<i>UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza</i>					
<i>DM 1.12.75 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Titolo II. Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica. Raccolta R - Edizione 2009 - Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75 riguardante le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.</i>					
Potenza termica del generatore	:		P =	170,00	kW
Valore F desunto da tabella della raccolta "R"	:		F =	0,89	
Coefficiente di efflusso	:		K =	0,67	
Calcolo della portata oraria minima di scarico del vapore:					
$Q = \frac{P(kW)}{0,58} =$					
				293,10	kg/h
Calcolo dell'area della minima sezione trasversale netta dell'orifizio della valvola					
$A = 0,005 Q \frac{F}{0,9 K} =$					
				2,16	cmq.
La valvola di sicurezza avrà le seguenti caratteristiche:					
Pressione di taratura	:			3,00	bar
Sovrapressione	:			10	%
Diametro orifizio	:			20	mm
Sezione orifizio	:			3,1416	cmq
Portata scarico vapore	:			425,70	kg/h
Contropressione	:			atmosferica	
Diametro di adduzione	:			20	mm
Diametro di scarico	:			25	mm

**DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO
 IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO**

UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza

DM 1.12.75 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Titolo II. Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica. Raccolta R - Edizione 2009 - Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75 riguardante le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

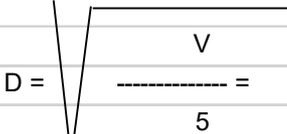
Potenza nominale del generatore	:		P =	170,0	kW
Altezza idrostatica	:		H =	8	mt
Altezza vaso sotto la valvola di sicurezza	:		Hv =	1,0	mt
Altezza vaso sopra la valvola di sicurezza	:		Hv =	0,0	mt
Contenuto acqua dell'impianto	:		Va =	2200	litri
Pressione di taratura valvola di sicurezza	:		Pv =	3,0	atm
Pressione assoluta, a cui è precaricato il cuscinetto di gas, la quale non può risultare inferiore alla pressione idrostatica rilevata nel punto di installazione del vaso di espansione (o alla pressione di reintegro del gruppo automatico di riempimento) magg.ne sic 0,3 - min. 1,5 bar	:		P1 =	2,50	bar
Pressione massima assoluta di esercizio, pari alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, diminuita o aumentata del dislivello tra valvola di sicurezza e vaso di espansione	:		P2 =	4,10	bar
Tem. intervento disp. sicurezza	:		tm =	60	°C
$n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times tm^2$:		n =	1,71	
$V. \text{ vaso esp. } \geq \frac{Va \times n / 100}{1 - \frac{P1}{P2}}$:			96,63	litri
Calcolo diametro interno tubazione di collegamento del vaso:					
$\text{Diametro} = \sqrt{\frac{P}{1,163}}$:			12,09	mm
Il vaso di espansione avrà le seguenti caratteristiche:					
Diametro interno tubazione collegamento	:			21,6	mm
Capacità commerciale vaso espansione	:			8	litri
Pressione massima assoluta di esercizio	:			1,50	bar

**DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO
 BOLLITORE 300 LITRI**

Potenza nominale del generatore	:		P =	20,00	kW
Pressione acquedotto	:		H =	3,00	bar
Altezza vaso sotto la valvola di sicurezza	:		Hv =	1,0	mt.
Altezza vaso sopra la valvola di sicurezza	:		Hv =	0,0	mt.
Contenuto acqua accumulo	:		Va =	300	litri
Pressione di taratura valvola di sicurezza	:		Pv =	5,40	atm.
Pressione assoluta, a cui è precaricato il cuscinetto di gas, la quale non può risultare inferiore alla pressione idraulica rilevata nel punto di installazione del vaso di espansione	:		Pi =	4,00	bar
Pressione massima assoluta di esercizio, pari alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, diminuita o aumentata del dislivello tra valvola di sicurezza e vaso di espansione	:		Pf =	6,50	bar
$V \geq \frac{V_a \times 0,014}{1 - \frac{P_i}{P_f}} =$					
				10,9	litri
Calcolo diametro interno tubazione di collegamento del vaso:					
$\text{Diametro} = \sqrt{\frac{P}{1,163}} =$					
				4,15	
Il vaso di espansione avrà le seguenti caratteristiche:					
Diametro interno tubazione collegamento	:			21,6	mm.
Marchiatura CE	:			si	
Capacità commerciale vaso espansione	:			12	litri
Precarica	:			3,00	bar

**DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO
 BOLLITORE 500 LITRI**

Potenza nominale del generatore	:		P =	30,00	kW
Pressione acquedotto	:		H =	3,00	bar
Altezza vaso sotto la valvola di sicurezza	:		Hv =	1,0	mt.
Altezza vaso sopra la valvola di sicurezza	:		Hv =	0,0	mt.
Contenuto acqua accumulo	:		Va =	500	litri
Pressione di taratura valvola di sicurezza	:		Pv =	5,40	atm.
Pressione assoluta, a cui è precaricato il cuscinetto di gas, la quale non può risultare inferiore alla pressione idraulica rilevata nel punto di installazione del vaso di espansione	:		Pi =	4,00	bar
Pressione massima assoluta di esercizio, pari alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, diminuita o aumentata del dislivello tra valvola di sicurezza e vaso di espansione	:		Pf =	6,50	bar
$Va \times 0,014$					
$V \geq \frac{\quad}{1 - \frac{\quad}{Pf}} =$					
$\frac{Va \times 0,014}{Pi}$					
$\frac{\quad}{\quad} =$					
18,2					
litri					
Calcolo diametro interno tubazione di collegamento del vaso:					
$Diametro = \sqrt{\frac{P}{1,163}} =$					
5,08					
Il vaso di espansione avrà le seguenti caratteristiche:					
Diametro interno tubazione collegamento	:			21,6	mm.
Marchiatura CE	:			si	
Capacità commerciale vaso espansione	:			24	litri
Precarica	:			3,00	bar

DIMENSIONAMENTO VALVOLA DI SFOGO				
BOLLITORE 300 LITRI				
Volume in litri del bollitore			300	litri
Il diametro della valvola deve essere pari a:				
				
			7,75	mm.
La valvola di sicurezza avrà le seguenti caratteristiche:				
Marca e modello			Caleffi	
Pressione nominale			5,40	bar
Diametro orificio valvola			15	mm.
Diametro adduzione			Ø1/2"	

DIMENSIONAMENTO VALVOLA DI SFOGO			
BOLLITORE 500 LITRI			
Volume in litri del bollitore		500	litri
Il diametro della valvola deve essere pari a:			
$D = \sqrt{\frac{V}{5}} =$			
		10,00	mm.
La valvola di sicurezza avrà le seguenti caratteristiche:			
Marca e modello		Caleffi	
Pressione nominale		5,40	bar
Diametro orifizio valvola		15	mm.
Diametro adduzione		Ø1/2"	

3.3 Impianto idricosanitario

In generale il dimensionamento della rete idrica è stato svolto con l'obiettivo di contenere velocità e rumorosità all'interno delle tubazioni secondo i disposti della norma UNI 9182-2014. Sono state valutate le unità di carico relativamente ad ogni utenza e successivamente sono state dimensionate le tubazioni da valle a monte.

3.3.1 Criteri di dimensionamento

Di seguito sono riepilogati in forma tabellare i valori dell'unità di carico degli utilizzatori idrosanitari.

DIMENSIONAMENTO RETE IDRICO SANITARIA (utenze edifici pubblici)			DIMENSIONAMENTO RETE IDRICO SANITARIA (utenze edifici pubblici)		
Combinazioni di apparecchi	UNITA' DI CARICO		Apparecchio singolo	UNITA' DI CARICO	
	Acqua fredda	Acqua calda		Acqua fredda	Acqua calda
Combinazione bagno per albergo			Lavabo	1,5	1,5
			Bidet	1,5	1,5
(vasca o doccia+lavabo+bidet+vaso)			Vasca	3	3
			Doccia	3	3
			Vaso con cassetta	5	-
			Vaso con flussometro	10	-
a) vaso con cassetta	6	3,5	Orinatoio	0,75	-
			Orinatoio	10	-
b) vaso con passo rapido o flussometro	10	3,5	Lavello	2	2
			Lavatoio di cucina	3	3
			Pilozzo	2	2
Combinazione bagno per ospedale o clinica			Vuotatoio	5	-
			Vuotatoio	10	-
			Lavabo a canale	1,5	1,5
(vasca o doccia+lavabo+bidet+vaso)			Lavapiedi	1,5	1,5
			Lavapadelle	2	2
			Lavabo clinico	1,5	1,5
			Beverino	0,75	-
a) vaso con cassetta	5	3	Doccia di emergenza	3	-
			Idrantino d=3/8"	2	-
b) vaso con passo rapido o flussometro	10	3	Idrantino d=1/2"	4	-
			Idrantino d=3/4"	6	-
			Idrantino d=1"	10	-

Di seguito sono riepilogati in forma tabellare i valori delle portate idriche in funzione delle unità di carico.

PORTATA MASSIMA CONTEMPORANEA CON METODO U.C.				VELOCITA' MASSIMA AMMESSA NEI CIRCUITI APERTI			
Unità di carico	Portata	Unità di carico	Portata	Diametro	Diametro int.	Portata max.	Velocità max.
U.C.	(l/sec)	U.C.	(l/sec)				
6	0,3	80	2,65	"	(mm)	(l/sec)	(m/sec)
8	0,4	90	2,9				
10	0,5	100	3,15	1/2	16,5	0,15	0,7
12	0,6	120	3,65	3/4	21,9	0,34	0,9
14	0,68	140	3,9	1	27,7	0,72	1,2
16	0,78	160	4,25	1 1/4	36,1	1,54	1,5
18	0,85	180	4,6	1 1/2	42,1	2,37	1,7
20	0,93	200	4,95	2	53,4	4,48	2
25	1,13	225	5,35	2 1/2	68,5	8,48	2,3
30	1,3	250	5,75	3	80,75	12,3	2,4
35	1,46	275	6,1	4	105,5	21,85	2,5
40	1,62	300	6,45	5	130	33,2	2,5
50	1,9	400	7,8	6	155,5	47,5	2,5
60	2,2	500	9				
70	2,4	600	10				

Nel dimensionamento della rete idrica si sono considerati i seguenti valori di velocità massima nelle tubazioni: reti principali (1.5÷2 m/s) e diramazioni secondarie (0.5÷1 m/s)

3.3.2 Dimensionamento rete idrica

Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - UNI 9182:2014								
Edificio ad uso Pubblico								
Piano - locale	Apparecchiature	N	UC Freddi	UC Caldi	UC Totali	I/s Freddi	I/s Caldi	I/s Totali
	Vaso a cassetta	1	1	0	1	0,1	0	0,1
	Lavabo	3	4,5	4,5	6	0,3	0,3	0,3
* Doccetta WC disabili	Bidet	1	1,5	1,5	2	0,15	0,15	0,2
BLOCCO B - P1 SERVIZI IGIENICI NORD						De26	De26	De32
	Vaso a cassetta	4	4	0	4	0,3	0	0,3
	Lavabo	4	6	6	8	0,3	0,3	0,4
* Doccetta WC disabili	Bidet	4	6	6	8	0,3	0,3	0,4
	Doccia	12	36	36	48	1,492	1,492	1,844
BLOCCO B - P1 SPOGLIATOI 1						De32	De32	De40
	Vaso a cassetta	4	4	0	4	0,3	0	0,3
	Lavabo	4	6	6	8	0,3	0,3	0,4
* Doccetta WC disabili	Bidet	4	6	6	8	0,3	0,3	0,4
	Doccia	12	36	36	48	1,492	1,492	1,844
BLOCCO C - P1 SPOGLIATOI 2						De32	De32	De40
	Vaso a cassetta	3	3	0	3	0,3	0	0,3
	Lavabo	3	4,5	4,5	6	0,3	0,3	0,3
* Doccetta WC disabili	Bidet	1	1,5	1,5	2	0,15	0,15	0,2
BLOCCO C - P1 SERVIZI IGIENICI SUD						De26	De26	De32
	Vaso a cassetta	2	2	0	2	0,2	0	0,2
	Lavabo	6	9	9	12	0,45	0,45	0,6
* Doccetta WC disabili	Bidet	2	3	3	4	0,3	0,3	0,3
	Doccia	5	15	15	20	0,73	0,73	0,93
BLOCCO A - PT SPOGLIATOI						De40	De40	De40
	Vaso a cassetta	3	3	0	3	0,3	0	0,3
	Lavabo	2	3	3	4	0,3	0,3	0,3
BLOCCO A - PT SERVIZI IGIENICI						De26	De26	De32
	Vaso a cassetta	2	2	0	2	0,2	0	0,2
	Lavabo	8	12	12	16	0,6	0,6	0,78
* Doccetta WC disabili	Bidet	2	3	3	4	0,3	0,3	0,3
BLOCCO B - PT SERVIZI IGIENICI NORD						De26	De26	De32
	Vaso a cassetta	2	2	0	2	0,2	0	0,2
	Lavabo	8	12	12	16	0,6	0,6	0,78
* Doccetta WC disabili	Bidet	2	3	3	4	0,3	0,3	0,3
BLOCCO C - PT SERVIZI IGIENICI SUD						De26	De26	De32
	Vaso a cassetta	3	3	0	3	0,3	0	0,3
	Lavabo	4	6	6	8	0,3	0,3	0,4
* Doccetta WC disabili	Bidet	1	1,5	1,5	2	0,15	0,15	0,2
	Doccia	1	3	3	4	0,3	0,3	0,3
	Lavello	3	6	6	9	0,3	0,3	0,45
BAR - PT						De40	De32	De32
	Totale		208,5	184,5	271	5,1	4,7	6,0

3.3.3 Dimensionamento bollitori ACS

BLOCCO A – PT SPOGLIATOI

DIMENSIONAMENTO ACCUMULO ACS			
Temperatura acquedotto	tf =	15	°C
Temperatura utilizzo ACS	tu =	45	°C
Temperatura accumulo ACS	ta =	50	°C
n. coppie lavabo/doccia	n =	5	n.
Fattore contemporaneità	f =	1,00	
Consumo singolo	c =	50	lt
Durata periodo di punta	tpu =	0,3	h
Durata periodo preriscaldamento	tpr =	1,5	h
Volume bollitore	V _C =	179	lt
Potenza serpentino = $V \times (ta - tf) / (0,85 \times 860) / tpr$			
	P =	4,8	kW
Temperatura mandata fluido scaldante ACS	Tm =	55	°C
Temperatura ritorno fluido scaldante ACS	Tr =	50	°C
Dt temperatura fluido scaldante = Tm - Tr	Dt =	5	°C
Portata circuito preparatore ACS = $P \times 860 / Dt$	Q =	833	l/h
calore totale da cedere		7500	kcal
potenza termica da cedere		4167	kcal/h
calore da accumulare		6250	kcal
volume accumulo		179	lt
potenza termica da cedere		4,8	kW
superficie scambiatore		0,4	mq

Selezione diametro commerciale 300 litri

BLOCCO B – P1 SPOGLIATOI 1

DIMENSIONAMENTO ACCUMULO ACS			
Temperatura acquedotto	tf =	15	°C
Temperatura utilizzo ACS	tu =	45	°C
Temperatura accumulo ACS	ta =	50	°C
n. coppie lavabo/doccia	n =	12	n.
Fattore contemporaneità	f =	1,00	
Consumo singolo	c =	50	lt
Durata periodo di punta	tpu =	0,3	h
Durata periodo preriscaldamento	tpr =	1,5	h
Volume bollitore	V _C =	429	lt
Potenza serpentino = $V \times (ta - tf) / (0,85 \times 860) / tpr$			
	P =	11,6	kW
Temperatura mandata fluido scaldante ACS	Tm =	55	°C
Temperatura ritorno fluido scaldante ACS	Tr =	50	°C
Dt temperatura fluido scaldante = Tm - Tr	Dt =	5	°C
Portata circuito preparatore ACS = $P \times 860 / Dt$	Q =	2 000	l/h
calore totale da cedere		18000	kcal
potenza termica da cedere		10000	kcal/h
calore da accumulare		15000	kcal
volume accumulo		429	lt
potenza termica da cedere		11,6	kW
superficie scambiatore		1,0	mq

Selezione diametro commerciale 500 litri

BLOCCO C – P1 SPOGLIATOI 1

DIMENSIONAMENTO ACCUMULO ACS			
Temperatura acquedotto	tf =	15	°C
Temperatura utilizzo ACS	tu =	45	°C
Temperatura accumulo ACS	ta =	50	°C
n. coppie lavabo/doccia	n =	12	n.
Fattore contemporaneità	f =	1,00	
Consumo singolo	c =	50	lt
Durata periodo di punta	tpu =	0,3	h
Durata periodo preriscaldamento	tpr =	1,5	h
Volume bollitore	V _C =	429	lt
Potenza serpentino = $V \times (ta - tf) / (0,85 \times 860) / tpr$	P =	11,6	kW
Temperatura mandata fluido scaldante ACS	Tm =	55	°C
Temperatura ritorno fluido scaldante ACS	Tr =	50	°C
Dt temperatura fluido scaldante = Tm - Tr	Dt =	5	°C
Portata circuito preparatore ACS = $P \times 860 / Dt$	Q =	2 000	l/h
calore totale da cedere		18000	kcal
potenza termica da cedere		10000	kcal/h
calore da accumulare		15000	kcal
volume accumulo		429	lt
potenza termica da cedere		11,6	kW
superficie scambiatore		1,0	mq

Selezione diametro commerciale 500 litri

3.4 IMPIANTO DI SCARICO

3.4.1 Criteri di dimensionamento

In generale il dimensionamento della rete di scarichi interna ed esterna è stato svolto secondo i disposti della norma UNI 12056-2:2001. Sono state valutate le unità di scarico relativamente ad ogni utenza e successivamente sono state dimensionate le tubazioni da monte verso valle.

UNITA' DI SCARICO "DU" IN l/s PER SINGOLA APPARECCHIATURA SANITARIA

tipo sanitario	DU l/s
lavabo	0,50
bidet	
orinatoio	
piatto doccia	0,60
vasca bagno	0,80
lavello cucina	
lavatrice	
lavastoviglie	
pielletta a pavimento	
WC 9 litri	2,50

tabella 1

Appartamenti e uffici (intensità di scarico variabile in tempi brevi)	Ristoranti, hotel, ospedali, scuole
$Q_r = 0.5 \sqrt{Q_t}$	$Q_r = 0.7 \sqrt{Q_t}$
Centri sportivi, bagni pubblici	Industrie, laboratori (intensità di scarico costante per lungo tempo)
$Q_r = 1 \sqrt{Q_t}$	$Q_r = 1.2 \sqrt{Q_t}$

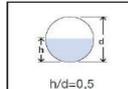
Dimensionamento diramazione scarico:

Per dimensionare correttamente la singola diramazione di scarico (tratto orizzontale da sanitario o gruppi di sanitari, a colonna) occorre conoscere la Q_t (portata di scarico totale) sommando le relative DU dei singoli apparecchi sanitari che scaricano sulla singola diramazione, moltiplicare per il fattore di contemporaneità di scarico degli apparecchi (vedi tabella 1) per ottenere la Q_r (portata scarico ridotta)

In funzione della Q_r e della pendenza di installazione, si determina il diametro della tubazione dalla tabella di fianco riportata (tabella 2)

tabella 2

dimensionamento dei collettori di diramazione

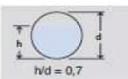
 h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/s				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90**	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110***	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43

* solo per scarichi senza WC.
 ** con allacciamento max. 2 WC da 6 l e 2 spostamenti a 45°
 *** con allacciamento max. 6 WC e 3 spostamenti a 45°

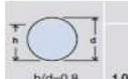
Dimensionamento collettore scarico:

Per dimensionare correttamente il singolo collettore di scarico si procede in modo analogo al dimensionamento della diramazione, in particolare occorre conoscere la Q_t (portata di scarico totale) sommando le relative DU delle varie colonne che scaricano sul singolo collettore, moltiplicare per il fattore di contemporaneità di scarico degli apparecchi (vedi tabella 1) per ottenere la Q_r . In funzione della Q_r , dell'altezza di riempimento e del luogo di installazione scelto si determina il diametro della tubazione dalle tabelle di fianco riportate (tabella 4 e tabella 5)

tabella 4

 h/d=0,7	Pendenze in %				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
d mm	portata Q in l/s				
53/63*	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75*	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90*	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113	126	138

* solo per scarichi senza WC

 h/d=0,8	Pendenze in %						
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
d mm	portata Q in l/s						
69/75*	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90*	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

* solo per scarichi senza WC

Dimensionamento colonna scarico:

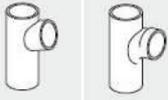
Per dimensionare correttamente la singola **colonna** di scarico

si procede in modo analogo al dimensionamento della diramazione in particolare occorre conoscere la Q_t (portata di scarico totale) sommando le relative DU delle varie diramazioni che scaricano sulla singola colonna, moltiplicare per il fattore di contemporaneità di scarico degli apparecchi (vedi tabella 1) per ottenere la Q_r (portata scarico ridotta)

In funzione della Q_r e del tipo di ventilazione scelto si determina il diametro della tubazione dalla tabella di fianco riportata (tabella 3)

tabella 3

d interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata
57/63*	1,3	
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	5,2
115/125	5,0	
147/160	10,0	
187/200	15,0	
234/250	27,0	
295/315	50,0	



* solo per colonne senza WC

3.4.2 Dimensionamento rete scarichi

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - UNI EN 12056-2:2001

Sistema di scarico **Sistemal**

Livello Servizio	Apparecchiature	N	US	Q (l/s)	Q (l/s)	De (mm)	Pend (%)
BLOCCO A - PT SPOGLIATOI SERVIZI IGIENICI	Lavabo, bidè	5	2,5	1,6			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	3	7,5	2,7			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	3	1,8	1,3			
	Lavabo, bidè	5	2,5	1,6			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	2	5	2,2			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	2	1,2	1,1			
TOTALE COLONNA			20,5	4,5	6,4	De110	2,0
BLOCCO B - PT SERVIZI IGIENICI NORD	Lavabo, bidè	10	5	2,2			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	2	5	2,2			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	0	0	0,0			
	TOTALE COLONNA		10	3,2	4,5	De110	1,0
BLOCCO B - P1 SERVIZI IGIENICI NORD	Lavabo, bidè	4	2	1,4			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	1	2,5	1,6			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	0	0	0,0			
	TOTALE COLONNA		4,5	2,1	3,0	De110	1,0
BLOCCO B - P1 SPOGLIATOI 1	Lavabo, bidè	8	4	2,0			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	4	10	3,2			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	12	7,2	2,7			
	TOTALE COLONNA		21,2	4,6	6,5	De110	2,0
BLOCCO C - P1 SPOGLIATOI 2	Lavabo, bidè	8	4	2,0			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	4	10	3,2			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	12	7,2	2,7			
	TOTALE COLONNA		21,2	4,6	6,5	De110	2,0
BLOCCO C - P1 SERVIZI IGIENICI SUD	Lavabo, bidè	4	2	1,4			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	3	7,5	2,7			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	0	0	0,0			
	TOTALE COLONNA		9,5	3,1	4,4	De110	1,0
BLOCCO C - PT SERVIZI IGIENICI SUD	Lavabo, bidè	10	5	2,2			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	2	5	2,2			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	0	0	0,0			
	TOTALE COLONNA		10	3,2	4,5	De110	1,0
BAR - PT	Lavabo, bidè	8	4	2,0			
	WC, capacità cassetta 9,0 l	3	7,5	2,7			
	Vasca da bagno	0	0	0,0			
	Doccia senza tappo	1	0,6	0,8			
	TOTALE COLONNA		12,1	3,5	4,9	De110	1,0

3.5 Impianto di ventilazione

In generale il dimensionamento e i criteri di progetto adottati sono quelli previsti secondo i disposti della Norma UNI 10339-1995.

3.5.1 Calcolo delle portate per ambiente

BLOCCO A

Unità di ventilazione: Blocco bagni/spogliatoi

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h

Piano terra	Q mandata	Q ripresa
Locale	[mc/h]	[mc/h]
Spogliatoio maschile	150	100
Spogliatoio femminile	150	100
Corridoio	300	-
Servizi igienici	-	400
Piano primo	Q mandata	Q ripresa
Ufficio	100	100
TOTALE	700	700

BLOCCO B

Unità di ventilazione: Blocco bagni/spogliatoi

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h

Piano primo	Q mandata	Q ripresa
Spogliatoio femminile (12 pers)	450	250
Spogliatoi femminile (12 pers)	450	250
Servizi igienici femminile	-	400
Spogliatoio maschile (12 pers)	450	250
Spogliatoi maschile	450	250
Servizi igienici maschile (12 pers)	-	400
TOTALE	1800	1800

Unità di ventilazione: Palestra nord

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h (indice affollamento 0.2 pers/mq)

Piano primo	Q mandata	Q ripresa
TOTALE	1800	1800

BLOCCO C

Unità di ventilazione: Blocco bagni/spogliatoi

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h

Piano primo	Q mandata	Q ripresa
Spogliatoio femminile (12 pers)	450	250
Spogliatoi femminile (12 pers)	450	250
Servizi igienici femminile	-	400
Spogliatoio maschile (12 pers)	450	250
Spogliatoi maschile	450	250
Servizi igienici maschile (12 pers)	-	400
TOTALE	1800	1800

Unità di ventilazione: Palestra sud-est

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h (indice affollamento 0.2 pers/mq)

Piano primo	Q mandata	Q ripresa
TOTALE	1800	1800

Unità di ventilazione: Palestra sud-ovest

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h (indice affollamento 0.2 pers/mq)

Piano primo	Q mandata	Q ripresa
TOTALE	1600	1600

BAR

Unità di ventilazione: Bar

Criterio di calcolo - Portata ricambio aria per prsona: 36 mc/h

Piano terra	Q mandata	Q ripresa
Locale	[mc/h]	[mc/h]
Sala bar/ristorante (35 pers)	1290	1000
Servizi igienici bar/ristorante	-	100
Cucina	200	100
Deposito cucina	-	100
Servizi igienici personale bar	-	100
TOTALE	1490	1400

3.5.2 Criteri di dimensionamento

Nelle applicazioni tipiche della climatizzazione, i valori di velocità dell'aria nei condotti e il tipo di condotti utilizzati fanno sì che le condizioni del moto cadano nella zona di transizione fra quello laminare e quello turbolento.

Il moto di un fluido in un condotto può essere essenzialmente di due tipi: laminare o turbolento.

Il moto si dice laminare quando i filetti fluidi seguono traiettorie ben definite: regolari e parallele alle pareti del condotto. Non esistono, in tal caso, componenti di velocità ortogonali all'asse del condotto. Nel caso di un fluido reale e, quindi, con viscosità non nulla, le vene fluide hanno velocità differenti e crescenti da zero (in adiacenza alla parete) fino un massimo al centro del condotto.

Il regime è turbolento quando il moto del fluido, anziché essere regolare, avviene secondo traiettorie irregolari, variabili casualmente nel tempo. Le particelle del fluido si muovono anche in senso perpendicolare all'asse del condotto.

Ciò non è da sottovalutarsi in quanto le perdite per attrito nel moto laminare sono variabili linearmente con la velocità, mentre nel moto turbolento, le perdite variano con il quadrato della velocità. Assumere sempre quest'ultima legge di variazione può indurre errori nel dimensionamento degli apparati.

Il moto dell'aria in un condotto è possibile soltanto se, fra la sezione d'ingresso e quella di uscita, esiste una differenza di pressione che è eguale alla somma della variazione di energia cinetica (che può essere positiva, negativa o nulla), della variazione di energia potenziale (anch'essa può essere positiva, negativa o nulla) e della perdita di pressione per attrito. Quest'ultima è chiamata anche perdita di carico fra le sezioni 1 e 2 ed è sempre positiva.

La perdita di carico è dovuta:

- alla viscosità dell'aria nel suo moto lungo i condotti;
- alle dissipazioni di energia dovute a brusche variazioni di sezione o di direzione;
- all'attraversamento di componenti discreti quali: serrande, batterie di scambio termico, filtri, ecc;
- alle perdite connesse con il circuito (system effect).

Le perdite di carico distribuite nei condotti circolari possono essere desunte dal diagramma di fig. 1, nel quale sulle ascisse sono riportate le portate volumetriche [L/s], sulle ordinate le perdite per attrito [Pa/m], mentre i due fasci di rette parallele e fra loro ortogonali, hanno come parametro la velocità dell'aria [m/s] e il diametro del condotto [mm],

Il diagramma è basato su aria standard (di densità 1,204 kg/m³) che scorre in un condotto di acciaio zincato, avente una rugosità assoluta $\epsilon = 0,09$ mm e giunzioni circa ogni 1,20 m.

Il diagramma è riferito ai diametri nominali previsti nella norma UNI EN 12237 Giugno 2004.

Variazioni di pressione, temperatura e umidità hanno effetti sulla massa volumica dell'aria, sulla sua viscosità e sul numero di Reynolds. Tuttavia è possibile non prendere in considerazione queste variazioni nel caso che:

- il materiale con il quale verrà realizzato il canale abbia una rugosità che rientri nella classifica: mediamente liscio (tab. 1);

Tab. 1

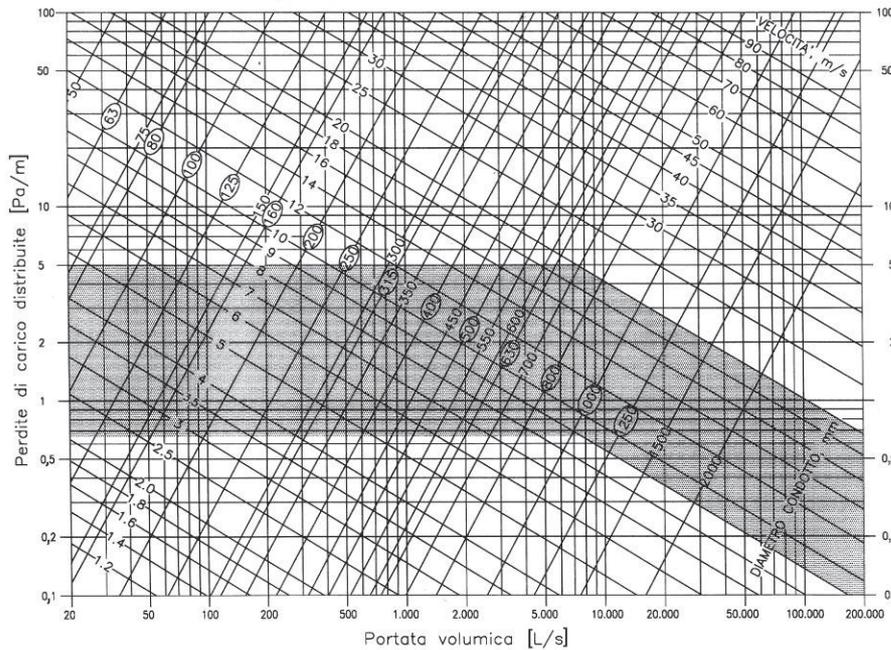
Valori di rugosità assoluta per alcuni condotti tipici

Materiale	Rugosità assoluta, ϵ [mm]	Classificazione
Canale in lamiera di ferro, lisciato	0,05	Liscio ($\epsilon = 0,03$ mm)
Canale in PVC	0,01 – 0,05	
Canale in lamiera di alluminio	0,04 – 0,06	
Canale in lamiera zincata con giunzioni longitudinali e giunti trasversali ogni 1,2 metri	0,05 - 0,10	Mediamente liscio ($\epsilon = 0,09$ mm)
Canale circolare in lamiera zincata, spiroidale e giunti trasversali ogni 3,0 metri	0,06 – 0,12	
Canale in lamiera zincata con giunti trasversali ogni 0,8 metri	0,15	Medio ($\epsilon = 0,15$ mm)
Canale in fibra di vetro	0,09	Mediamente rugoso ($\epsilon = 0,09$ mm)
Canale con rivestimento interno in fibra di vetro	1,5	
Condotto rivestito con lana di vetro protetta	4,5	Rugoso ($\epsilon = 3,00$ mm)
Tubo flessibile metallico	1,2 ÷ 2,1	
Tubo flessibile non metallico in cemento	1,0 ÷ 4,6 1,3 ÷ 3,0	

- la temperatura dell'aria sia compresa fra +5° e +35 °C;

- la quota sul livello del mare non sia superiore ai 500 m;
- la pressione nel condotto sia compresa fra -5 kPa e + 5 kPa rispetto alla pressione ambiente.

Variazioni, entro i limiti indicati determinano variazioni inferiori al $\pm 5\%$ rispetto a valori letti sul diagramma. Per valori eccedenti quelli indicati vengono apportate delle correzioni.



Diametro canali circolari normalizzati secondo Norma UNI EN 12237:2004

Il diagramma di fig. 1 è valido per condotti circolari; si può, comunque, utilizzare anche per i canali rettangolari.

Per calcolare il diametro equivalente d_{ce} di un condotto rettangolare che consenta di ottenere la stessa perdita di carico con la stessa portata volumetrica di un condotto circolare, l'ASHRAE riporta una formula dovuta a Huebscher:

$$d_{ce} = 1,30 \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,250}}$$

dove tutti i termini (a e b sono le dimensioni del condotto rettangolare) sono espressi in millimetri.

E' opportuno segnalare che, a parità di portata e di perdita di carico, la velocità dell'aria in un condotto rettangolare risulta inferiore a quella che si avrebbe in un condotto circolare; ciò significa che la sezione di un canale rettangolare deve essere, per avere la stessa perdita di carico, più grande della sezione di un equivalente condotto circolare.

Le perdite localizzate o dinamiche sono dovute, come si è già accennato, alla perdita di energia per la turbolenza dell'aria nell'attraversamento di pezzi speciali (filtri, serrande, batterie, ecc.) o per singolarità del circuito (curve, variazioni di direzione, di sezione, ecc).

Queste perdite dipendono dal tipo di ostacolo e dal quadrato della velocità dell'aria; possono essere calcolate con l'espressione:

$$\Delta p = \zeta p_w = \zeta \rho \frac{w^2}{2}$$

che, per aria standard, può scriversi:

$$\Delta p = 0,612 \zeta w^2$$

dove:

Δp = perdita di carico [Pa]

ζ = coefficiente di perdita, adimensionale

p_w = pressione dinamica [Pa]

ρ = massa volumica [kg/m³]

w = velocità media in [m/s], pari a $0,001 Q/A_c$ (Q in L/s, A_c , area della sezione retta, in m²)

Il valore dei coefficienti ζ , relativi a canali circolari e rettangolari, possono essere ricavati, dal Database Ashrae (1994), che contiene i coefficienti di perdita di oltre 220 pezzi speciali.

3.5.3 Curve caratteristiche di un sistema aeraulico

Una volta che sia nota la costituzione di un circuito aeraulico, sapendo che le perdite di carico continue (nel caso di moto turbolento) e anche quelle concentrate possono essere espresse in funzione del quadrato della velocità, è possibile tracciare, in un diagramma avente per ascisse le portate volumiche e per ordinate le perdite, una curva dall'andamento parabolico.

Nota, infatti, una coppia di valori di portata e perdita, si può disegnare la curva caratteristica del circuito, che fornisce i valori di perdita per le diverse portate.

3.5.4 Calcolo dei canali

Il calcolo tende a determinare, note le portate d'aria da convogliare, le dimensioni dei canali e le perdite di carico, onde poter scegliere i ventilatori con una pressione totale disponibile tale da consentire il movimento di quella portata d'aria, con le velocità richieste. I più comuni metodi di calcolo dei canali sono:

- con perdita di carico costante,
- con recupero di pressione statica,
- con velocità costante,
- con riduzione graduale della velocità.

Perdita di carico costante. Si tratta del metodo più diffuso e consiste nel calcolare le dimensioni dei canali partendo dal ramo principale, con una velocità prefissata che tenga conto per esempio delle esigenze di rumorosità, e proseguendo nell'assegnare a tutti i diversi tronchi successivi dimensioni tali che, per la portata convogliata, la perdita di carico (espressa in Pa per metro di canale) sia sempre costante ed eguale al valore iniziale. L'area ombreggiata nel diagramma della fig. 1 individua un campo di perdite di carico e di velocità normalmente impiegate.

Tale metodo comporta di equilibrare poi le diverse diramazioni con opportuni organi, quali serrande, lamiere forate o ricorrendo a particolari artifici, in modo da garantire a monte di tutti i terminali la pressione statica occorrente alla diffusione della portata d'aria di progetto.

Recupero di pressione statica. Con questo metodo di calcolo una volta scelta la velocità e le dimensioni del primo tronco a valle del ventilatore, tutte le successive sezioni vengono determinate in maniera tale che la variazione di velocità, conseguente a una diminuzione di portata in corrispondenza di una diramazione, sia sfruttata per rendere disponibile un'aliquota della pressione dinamica in pressione statica, in modo tale da compensare le perdite di carico della diramazione successiva.

Con questo sistema la rete risulta essere più bilanciata, senza dover far ricorso a organi di strozzamento; viene normalmente impiegato nel calcolo di grandi reti di distribuzione, specie nel campo dell'alta velocità (impianti a induzione, doppio condotto, doppio canale, monocondotto a portata variabile ecc); comporta, in genere, un aumento del peso totale di lamiera impiegata fino a un 15% in più rispetto al peso di una analoga rete proporzionata con il metodo a perdita di carico costante. Risulta, comunque, conveniente proprio sugli impianti ad alta velocità sia per semplicità di bilanciatura sia per un minor costo di gestione.

Il calcolo viene condotto utilizzando tabelle, diagrammi ecc. o, meglio, ricorrendo all'ausilio del computer.

Velocità costante. Il dimensionamento delle canalizzazioni con il metodo della velocità costante è impiegato nei sistemi che convogliano aria con particelle solide in sospensione e le velocità sono fissate proprio per garantire una velocità minima di trasporto. In questi casi vengono utilizzati canali circolari.

Riduzione graduale della velocità. La determinazione delle sezioni dei canali avviene scegliendo le velocità nel primo tronco a valle del ventilatore e riducendola poi progressivamente. Una volta individuate tutte le sezioni si deve calcolare la perdita di carico del circuito più sfavorito per passare, poi, a bilanciare tutti i diversi tronchi.

Questo metodo è poco usato, richiede grande esperienza; può essere impiegato solo per i circuiti molto semplici.

I metodi sopra descritti vengono applicati, in sede di progettazione, in funzione delle caratteristiche dell'intervento: di norma il metodo a perdita di carico costante e riduzione di velocità per circuiti di piccole dimensioni, il metodo a recupero di statica per grandi impianti ad elevate velocità.

3.5.5 Valori raccomandati della velocità dell'aria

Canalizzazioni - Velocità: raccomandate/massime [m/s]

Applicazioni	Canali principali	Canali secondari
Teatri	3,5 / 4,0	2,8 / 3,5
Auditorium		
Appartamenti		
Alberghi	4,0 / 5,0	3,0 / 4,0
Ospedali	5,0 / 6,0	4,0 / 5,0
Uffici privati		
Uffici direzionali	5,0 / 6,0	4,0 / 5,0
Biblioteche		
Uffici aperti		
Ristoranti	6,0 / 7,0	5,0 / 6,0
Banche		
Bar		
Magazzini	6,0 / 9,0	5,0 / 8,0
Industrie	6,5 / 11,0	5,0 / 9,0

Velocità raccomandate sulle griglie di ripresa aria [m/s]

Posizione griglia

Al di sopra di zone occupate	4,0
Entro le zone occupate, ma non vicino ai posti a sedere	3,0 ÷ 4,0
Entro la zona occupata vicino ai posti a sedere	2,0 ÷ 3,0
Griglia a parete o su porte	1,0 ÷ 1,5
Passaggio sotto le porte sopraelevate	1,0 ÷ 1,5

N.B. Le velocità sono riferite all'area frontale lorda.

Velocità frontale per griglie di presa aria esterna e per griglie di espulsione [m/s]

Preso

per $\dot{V} = 3300$ L/s o superiore 2,0
 per $\dot{V} < 3300$ L/s 2,0 ÷ 1

Espulsione

per $\dot{V} = 2400$ L/s o superiore 2,5
 per $\dot{V} < 2400$ L/s 2,5 ÷ 1

N.B. Le velocità sono riferite alla sezione frontale lorda della griglia; la sezione libera è quasi sempre pari a circa il 45% di quella frontale; non si dovrebbe mai scendere sotto il 40%.

Velocità frontale di attraversamento nei filtri [m/s]

Filtri a pannelli:

- con mezzi filtranti impregnati 1 ÷ 4
- del tipo a secco ad ampia superficie:
 - piani (bassa efficienza) uguale alla velocità nel canale fino a 3,8
 - pieghettati (media efficienza) 1,3
 - filtri HEPA

Filtri rotanti:

- con materassino impregnato fino a 2,5
- con materassino a secco 1

Filtri elettronici:

- del tipo a ionizzazione 0,8 ÷ 1,8

Velocità frontale di attraversamento nelle batterie [m/s]

- di riscaldamento a vapore o ad acqua calda
 (1 m/s velocità minima; 7,6 m/s velocità massima) 2,5 ÷ 5
- di raffreddamento e deumidificazione 2 ÷ 3

Velocità di attraversamento nelle sezioni di umidificazione [m/s]

- Lavatori di aria con ugelli 1,5 ÷ 3
- Umidificatori a pacco 2,5 ÷ 3

Velocità massime di efflusso dell'aria da bocchette [m/s]

Destinazione	
Studi radiofonici, sale da concerto	1,5 ÷ 2
Abitazioni, camere, degenze, ecc.	2,5 ÷ 3
Teatri, uffici privati	2,5 ÷ 3,5
Cinematografi, uffici normali	5 ÷ 6
Saloni impiegati, ristoranti, negozi	6 ÷ 7
Fabbricati industriali	7 ÷ 10

3.6 Impianto antincendio

3.6.1 Criteri di dimensionamento

Sistema di spegnimento a rete fissa costituito da naspi progettati e dimensionati secondo le indicazioni della norma UNI 10779 per livello di pericolosità 1 esteso a tutto l'edificio (piano terra e primo).

3.6.2 Dimensionamento rete antincendio

Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - UNI 10779:2014			
LIVELLO DI PERICOLOSITA' AREA	1		
verifica di n.4 naspi contemporaneamente			
prestazione normale Q=35 lt/min e pressione 0,2 Mpa			
$Q=k \times (10 \times P)^{0,5}$			
k	25		
P	0,2	Mpa	
Q	35	lt/min	
SIMULAZIONE RELATIVA ALLA CONFIGURAZIONE PIU' SFAVORITA			

PRESSIONE RICHIESTA IN USCITA				22,0	m.c.a.	pto più sfavorito		
TRATTO								
tratto 1 - naspo 6	Q	35	lt/min			C	100	tubi in ghisa
stacco da anello	C	150					120	tubi in acciaio
	D	26	mm				140	tubi in inox, rame
	p	53	mm/m				150	tubi in plastica
		0,05	m/m	< 0,1				
	v	1,1	m/s	< 10		PE	De (mm)	Di (mm)
	lungh	8,5					50	44
	lungh fitt	11,05			0,6	m.c.a.	40	33
							32	26
tratto 2 - anello esterno	Q	35	lt/min			Zn	DN	Di (mm)
	C	150					100	105,3
	D	44	mm				80	80,8
	p	4	mm/m				65	68,8
		0,004	m/m	< 0,1			50	53
	v	0,4	m/s	< 10			40	41,8
	lungh	11,5					32	35,9
	lungh fitt	14,95			0,1	m.c.a.	25	27,2
tratto 3 - naspo 7	Q	35	lt/min					
	C	150						
	D	26	mm					
	p	53	mm/m					
		0,05	m/m	< 0,1				
	v	1,1	m/s	< 10				
	lungh	3,5						
	lungh fitt	4,55			0,2	m.c.a.		

tratto 4 - anello esterno	Q	70	lt/min			
	C	150				
	D	44	mm			
	p	15	mm/m			
		0,01	m/m	< 0,1		
	v	0,8	m/s	< 10		
	lungh	46,5				
	lungh fitt	60,45			0,9	m.c.a.
tratto 5 - naspo 11-12	Q	70	lt/min			
	C	150				
	D	44	mm			
	p	15	mm/m			
		0,01	m/m	< 0,1		
	v	0,8	m/s	< 10		
	lungh	7				
	lungh fitt	9,1			0,1	m.c.a.
tratto 6 - naspo 11-12	Q	70	lt/min			
	C	120				
	D	41,8	mm			
	p	28	mm/m			
		0,03	m/m	< 0,1		
	v	0,9	m/s	< 10		
	lungh	10				
	lungh fitt	13			0,4	m.c.a.
tratto 7 - naspo 11-12	Q	70	lt/min			
	C	120				
	D	35,9	mm			
	p	60	mm/m			
		0,06	m/m	< 0,1		
	v	1,2	m/s	< 10		
	lungh	2				
	lungh fitt	2,6			0,2	m.c.a.
tratto 8 - naspo12	Q	35	lt/min			
	C	120				
	D	27,2	mm			
	p	64	mm/m			
		0,06	m/m	< 0,1		
	v	1,0	m/s	< 10		
	lungh	16				
	lungh fitt	20,8			1,3	m.c.a.
tratto 9 - naspo 11	Q	35	lt/min			
	C	120				
	D	27,2	mm			
	p	64	mm/m			
		0,06	m/m	< 0,1		
	v	1,0	m/s	< 10		
	lungh	11				
	lungh fitt	14,3			0,9	m.c.a.
tratto 10 - naspo 6-7-11-12	Q	140	lt/min			
	C	150				
	D	44	mm			
	p	53	mm/m			
		0,05	m/m	< 0,1		
	v	1,5	m/s	< 10		
	lungh	60				
	lungh fitt	78			4,1	m.c.a.
DISLIVELLO				7,0	m	(consegna pto più alto)
PRESSIONE RICHIESTA AL GRUPPO ANTINCENDIO				38	m.c.a.	
				3,8	bar	

3.7 Impianto di regolazione e supervisione

3.7.1 Elenco punti controllati

REGOLAZIONE	INGRESSI								USCITE				BUS
	DIGITALI				ANALOGICI				DIGITALI		ANALOGICI		
DESCRIZIONE PUNTI SISTEMA	STATO	ALLARME	MANIO/AUTO	ALTRO	TEMP.	UMIDITA'	PRESSIONE	ALTRO	ON-OFF	MAR./ARR.	INCREM.	0-10 Vcc	
CENTRALE TERMOFRIGORIFERA													
Gruppo frigo reversibile in PDC	1	1	1										10
Pompa elettronica gemellare circuito ACS	2	2	6							2			
Pompa elettronica gemellare circuito blocco A	2	2	6							2			
Pompa elettronica gemellare circuito blocco B	2	2	6							2			
Pompa elettronica gemellare circuito blocco C	2	2	6							2			
Pompa elettronica gemellare circuito bar	2	2	6							2			
Sonda T aria esterna					1								
Sonda T accumulo inerziale					2								
Sonda T mandata/ritorno PDC					2								
Sonda T mandata/ritorno desumiscolatore					2								
Sonda T bollitori ACS (sottocentrali)					3								
Contatore energia termo-frigorifera blocco A				1									5
Contatore energia termo-frigorifera blocco B				1									5
Contatore energia termo-frigorifera blocco C				1									5
Contatore energia termo-frigorifera bar				1									5
Contalibri a impulsi AFS blocco A				1									
Contalibri a impulsi AFS blocco B				1									
Contalibri a impulsi AFS blocco C				1									
Contalibri a impulsi AFS bar				1									
Cavi scaldanti autoregolanti	1	1	3							1			
Contalibri carico vasca antincendio				1									
Comando on-off valvola carico vasca antincendio									1				
Sonde livello vasca antincendio				3									
Pompa antincendio principale (allarme)				1									
Pompa antincendio principale (allarme)				1									
Allarme ottico/acustico esterno				1					1				
Termostato antigelo				1									
Ventilconvettore elettrico									1				
TOTALI			74				10			14		0	30
							98						

3.8 Impianto rete gas metano

Vedi Allegati di seguito.