






 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		 Fondo per lo Sviluppo e la Coesione	 Città metropolitana di Venezia
 DIREZIONE LAVORI PUBBLICI Settore Edilizia Comunale e Scolastica Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e Sedi Terraferma	Area : Punta S.Giuliano			Elab.: <h1 style="text-align: center;">RCM</h1>	
	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			Rev.: 01	
Tavola : RELAZIONE DI CALCOLO - IMPIANTI MECCANICI		Codice	Progetto	Data	Scala
14236		Esecutivo	Gennaio 2020		
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

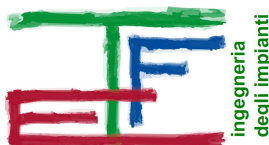
PROGETTO ESECUTIVO

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	16/01/2020	Revisione a seguito di rapporto di verifica (dicembre 2019)	L.C.	Z.T.
00	22/11/2019	Emissione ufficiale	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 CENTRO NAUTICO	7
3.2.1	<i>Calcolo potenze invernali ed estive</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Caratteristiche gruppo frigo reversibile in pompa di calore.....</i>	<i>82</i>
3.2.3	<i>Calcolo dei diametri delle tubazioni</i>	<i>82</i>
3.2.4	<i>Calcolo delle sicurezze INAIL.....</i>	<i>84</i>
3.3	IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO INFO POINT	90
3.3.1	<i>Calcolo potenze invernali ed estive</i>	<i>90</i>
3.3.2	<i>Caratteristiche impianto Multisplit (espansione diretta)</i>	<i>92</i>
3.3.3	<i>Caratteristiche impianto radiatori elettrici (servizi igienici).....</i>	<i>92</i>
3.4	IMPIANTO IDRICOSANITARIO	92
3.4.1	<i>Criteri di dimensionamento.....</i>	<i>92</i>
3.4.2	<i>Dimensionamento rete idrica</i>	<i>94</i>
3.4.3	<i>Dimensionamento bollitori ACS.....</i>	<i>95</i>
3.5	IMPIANTO DI SCARICO	97
3.5.1	<i>Criteri di dimensionamento.....</i>	<i>97</i>
3.5.2	<i>Dimensionamento rete scarichi.....</i>	<i>99</i>
3.6	IMPIANTO DI VENTILAZIONE	100
3.6.1	<i>Calcolo delle portate per ambiente.....</i>	<i>100</i>
3.6.2	<i>Criteri di dimensionamento.....</i>	<i>102</i>
3.6.3	<i>Curve caratteristiche di un sistema aeraulico</i>	<i>105</i>
3.6.4	<i>Calcolo dei canali.....</i>	<i>105</i>
3.6.5	<i>Valori raccomandati della velocità dell'aria.....</i>	<i>107</i>
3.7	IMPIANTO ANTINCENDIO	109
3.7.1	<i>Criteri di dimensionamento.....</i>	<i>109</i>
3.7.2	<i>Dimensionamento rete antincendio.....</i>	<i>109</i>
3.8	IMPIANTO DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	111
3.8.1	<i>Elenco punti controllati</i>	<i>111</i>
3.9	IMPIANTO RETE GAS METANO	112

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 "Capitolato speciale d'appalto – 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 "Capitolato speciale d'appalto – 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 indicatori 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 Centro Nautico

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 "Relazione tecnica Legge 10/91 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

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

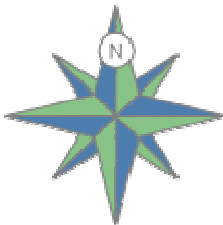
Dati geometrici dell'intero edificio:

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

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	780,09	5735	10,6
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	58,88	425	0,8
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	65,22	467	0,9
M10 1	U	MI01_12 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-1,1	57,32	362	0,7
M10 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	44,51	299	0,6
M10 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	42,90	188	0,3
M11 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,307	-2,4	14,12	97	0,2
M11 6	U	MI16 Parete interna_1.25/1.25/20 CA	1,999	-1,1	20,57	867	1,6
M11 7	U	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	5,3	24,56	921	1,7
M12 0	U	MI20 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,263	-1,1	7,17	40	0,1
M12 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	5,3	38,99	150	0,3
M12 5	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	5,3	27,50	425	0,8
M20 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	78,49	405	0,7
M20 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	-2,4	17,42	116	0,2
M20 8	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	11,4	45,00	211	0,4
M21 7	U	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	2,7	20,03	886	1,6
M22 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	2,7	38,87	176	0,3
M22 5	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	2,7	20,13	367	0,7
M22 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-2,4	71,11	474	0,9
M22 9	U	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	11,4	71,02	173	0,3
M30 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	79,85	411	0,8
M32 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	-1,1	48,67	269	0,5
M32	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	2,8	84,03	431	0,8

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 Esecutivo

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

7		25					
M40 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	21,43	144	0,3
M42 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1. 25	0,298	2,8	33,76	173	0,3
M50 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-3,4	37,53	263	0,5
M52 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1. 25	0,298	-2,4	54,75	365	0,7
M60 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,7	37,25	254	0,5
M62 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1. 25	0,298	11,4	23,99	61	0,1
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	912,75	3558	6,6
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	404,60	1781	3,3
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	134,05	600	1,1
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	407,03	2334	4,3
P12	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	185,92	854	1,6
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	1310,38	6681	12,3
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	134,05	759	1,4
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	725,05	4402	8,1

Totale: **36123** **66,6**Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,444	-5,0	64,80	2456	4,5
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,492	-5,0	17,81	774	1,4
W5	T	F12 - 115x315_cucina PF	1,429	-5,0	3,62	149	0,3
W6	T	V02 - 488x315_ristorante	1,349	-5,0	19,28	748	1,4
W7	T	V03 - 405x315_ristorante	1,395	-5,0	32,00	1228	2,3
W8	T	V01 - 370x315_ristorante	1,299	-5,0	29,24	997	1,8
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,444	-5,0	71,28	3088	5,7
W1 3	T	F05 - 310x200_locali climatizzati	1,410	-5,0	12,40	481	0,9
W1 4	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,426	-5,0	100,44	4029	7,4
W1 8	T	L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	2,76	128	0,2
W1 9	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	19,20	801	1,5
W2 0	T	F11 - 120x100_cucina	1,516	-5,0	1,20	52	0,1
W2 1	T	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,326	-5,0	12,33	470	0,9
W2 2	T	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,364	-5,0	12,96	464	0,9

Totale: **15864** **29,2**

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	898,58	11	0,0
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	305,23	795	1,5
Z5	-	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	606,24	1256	2,3
Z6	-	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	93,27	189	0,3

Totale: **2251** **4,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	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/m²K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	274,94	2157	4,0
S1	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	711,80	3849	7,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	131,89	2	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	30,01	95	0,2
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	236,48	521	1,0
W2	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,492	-5,0	13,70	613	1,1
W9	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,444	-5,0	71,28	3088	5,7
W18	L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	1,84	89	0,2
W19	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	9,60	427	0,8
W21	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,326	-5,0	8,22	327	0,6

Totale: **11168** **20,6**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	212,06	1525	2,8
M9	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	19,90	142	0,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	46,97	1	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	23,39	68	0,1
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	90,00	182	0,3
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	-5,0	32,01	65	0,1
W7	V03 - 405x315_ristorante	1,395	-5,0	32,00	1228	2,3
W13	F05 - 310x200_locali climatizzati	1,410	-5,0	12,40	481	0,9
W14	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,426	-5,0	50,22	1970	3,6

Totale: **5660** **10,4**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	229,09	1572	2,9
M6	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	25,22	173	0,3
M9	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	20,00	136	0,3
S1	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	598,58	2832	5,2

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 Esecutivo

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	129,03	2	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	26,26	73	0,1
Z5	W - Parete - Telaio - Polo nautico	0,073	-5,0	210,16	405	0,7
Z6	W - Parete - Telaio - Ristorante	0,074	-5,0	30,61	59	0,1
W1	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,444	-5,0	64,80	2456	4,5
W2	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,492	-5,0	4,11	161	0,3
W8	V01 - 370x315_ristorante	1,299	-5,0	29,24	997	1,8
W18	L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	0,92	39	0,1
W19	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	9,60	374	0,7
W21	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,326	-5,0	4,11	143	0,3
W22	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,364	-5,0	12,96	464	0,9

Totale: **9886 18,2**Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	64,00	481	0,9
M6	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	33,66	252	0,5
M9	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	25,32	189	0,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	12,09	0	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	11,51	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	30,66	65	0,1
W5	F12 - 115x315_cucina PF	1,429	-5,0	3,62	149	0,3
W6	V02 - 488x315_ristorante	1,349	-5,0	19,28	748	1,4
W14	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,426	-5,0	50,22	2059	3,8
W20	F11 - 120x100_cucina	1,516	-5,0	1,20	52	0,1

Totale: **4177 7,7**Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	912,75	3558	6,6
P6	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	404,60	1781	3,3
P7	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	134,05	600	1,1
P11	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	407,03	2334	4,3
P12	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	185,92	854	1,6
S4	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	134,05	759	1,4
S10	Cartongesso	0,707	11,4	725,05	4402	8,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	274,79	3	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	159,78	421	0,8

Totale: **14712 27,1**

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 Esecutivo

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

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M101	MI01_12 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-1,1	57,32	362	0,7
M102	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	44,51	299	0,6
M103	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	42,90	188	0,3
M113	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,307	-2,4	14,12	97	0,2
116	MI16 Parete interna_1.25/1.25/20 CA	1,999	-1,1	20,57	867	1,6
M117	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	5,3	24,56	921	1,7
M120	MI20 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,263	-1,1	7,17	40	0,1
M121	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	5,3	38,99	150	0,3
M125	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	5,3	27,50	425	0,8
M202	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	78,49	405	0,7
M203	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	-2,4	17,42	116	0,2
M208	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	11,4	45,00	211	0,4
M217	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	2,7	20,03	886	1,6
M221	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	2,7	38,87	176	0,3
M225	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	2,7	20,13	367	0,7
M227	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-2,4	71,11	474	0,9
M229	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	11,4	71,02	173	0,3
M302	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	79,85	411	0,8
M321	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	-1,1	48,67	269	0,5
M327	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	2,8	84,03	431	0,8
M402	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	21,43	144	0,3
M427	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	2,8	33,76	173	0,3
M502	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-3,4	37,53	263	0,5
M527	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-2,4	54,75	365	0,7
M602	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,7	37,25	254	0,5
M627	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	11,4	23,99	61	0,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	303,81	3	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	54,28	104	0,2

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 Esecutivo

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

Totale: **8634** **15,9**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 Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Polo nautico	8703,5	76185
2	Ristorante	315,8	4145
Totale			80330

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Polo nautico	2283,99	0	0
2	Ristorante	109,65	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Polo nautico	124794	124794
2	Ristorante	9773	9773
Totale		134568	134568

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{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: *spogliatoio maschile*

Superficie in pianta netta **31,74** m² Volume netto **95,22** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **1,58** 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]
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
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	27,27	214
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	38,19	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	5,25	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	20,23	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	1,78	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	1,78	0
M32 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	-1,1	-	0,00	7,42	41
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	4,59	10
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	4,59	0
M32 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	-1,1	-	0,00	19,14	106
Z3	-	GF - Parete - Solaio	0,105	-5,0	OR	1,00	13,89	37

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 Esecutivo

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

		<i>controterra</i>						
<i>P6</i>	<i>G</i>	<i>S06 Pavimento altri locali PT</i>	<i>0,176</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>39,62</i>	<i>174</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>13,89</i>	<i>-</i>
<i>S2</i>	<i>D</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,276</i>	<i>-</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>39,62</i>	<i>-</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **825**Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **438**Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1262**Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1262****Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: servizi igienici**

Superficie in pianta netta **19,04** m² Volume netto **45,70** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **4,38** 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]
<i>M10 6</i>	<i>D</i>	<i>MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25</i>	<i>0,542</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>17,32</i>	<i>-</i>
<i>M10 8</i>	<i>D</i>	<i>MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,546</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>16,01</i>	<i>-</i>
<i>Z3</i>	<i>-</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,105</i>	<i>-1,1</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>4,57</i>	<i>10</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-1,1</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>4,57</i>	<i>0</i>
<i>M32 1</i>	<i>U</i>	<i>MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO</i>	<i>0,262</i>	<i>-1,1</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>16,31</i>	<i>90</i>
<i>Z3</i>	<i>-</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,105</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>4,57</i>	<i>12</i>
<i>P6</i>	<i>G</i>	<i>S06 Pavimento altri locali PT</i>	<i>0,176</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>21,15</i>	<i>93</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>4,57</i>	<i>-</i>
<i>S2</i>	<i>D</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,276</i>	<i>-</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>21,15</i>	<i>-</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **205**Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **583**Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **789**Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **789****Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: spogliatoio femminile**

Superficie in pianta netta **16,59** m² Volume netto **49,77** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,01** 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]
-----	------	----------------------	---	-----------------	-----	----	------------------------------------	-----------------

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 Esecutivo

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

Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	2,79	9
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,79	0
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	10,26	80
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	22,28	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	6,55	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	15,91	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	5,08	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	38,19	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,79	7
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	19,55	86
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,79	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	19,55	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **255**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **438**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **692**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **692****Zona: 1****Locale: 4****Descrizione:****servizi igienici**Superficie in pianta netta **11,06** m²Volume netto **26,54** m³Altezza netta **2,40** mRicambio d'aria **7,53** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **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]
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	7,19	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,21	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,21	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	4,32	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,75	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,75	-
M10	D	MI06 Parete	0,542	-	-	0,00	6,25	-

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 Esecutivo

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

6		interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25						
M108	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	9,30	-
M108	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	13,44	-
M106	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	13,62	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,96	8
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	12,25	54
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,96	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	12,25	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 62$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 583$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 645$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 645$

Zona: 1

Locale: 5

Descrizione:

ripostiglio scuola vela ragazzi

Superficie in pianta netta 9,76 m²Volume netto 31,23 m³

Altezza netta 3,20 m

Ricambio d'aria 0,00 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]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	2,20	7
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,20	0
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	8,25	65
M107	D	MI07 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	23,35	-
M106	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	9,62	-
M106	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,542	-	-	0,00	23,35	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,20	6
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	11,77	52
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,20	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	11,77	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 201$

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 Esecutivo

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

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	201
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	201

Zona:	1	Locale:	6	Descrizione:	aula attività scuola vela ragazzi
Superficie in pianta netta	97,20	m ²	Volume netto	311,04	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	3,54	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]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	22,47	-
M10 7	D	MI07 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	23,35	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NE	1,20	8,15	26
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	8,15	0
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
W21	T	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,482	-5,0	NE	1,20	4,11	183
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	28,77	226
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	F05 - 310x200_locali climatizzati	1,531	-5,0	SE	1,10	6,20	261
W13	T	F05 - 310x200_locali climatizzati	1,531	-5,0	SE	1,10	6,20	261
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	37,86	272
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	10,55	23
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	10,55	0
M10 1	U	MI01_12 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-1,1	-	0,00	46,12	292
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,72	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,72	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	7,51	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	31,92	84
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	112,48	495

Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	31,92	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	112,48	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2300
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	9185
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	11485
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	11485

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: corridoio

Superficie in pianta netta	11,77 m ²	Volume netto	37,66 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	7,97 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]
M108	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	46,88	-
M108	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	5,80	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	1,33	3
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	1,33	0
M321	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	-1,1	-	0,00	5,80	32
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	1,33	4
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	14,24	63
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	1,33	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	14,24	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	101
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	875
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	976
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	976

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: vano scala

Superficie in pianta netta	45,10 m ²	Volume netto	135,30 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	3,78 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	4,11	13
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	4,11	0

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 Esecutivo

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

W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
W21	T	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,482	-5,0	NE	1,20	4,11	183
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	11,64	91
M119	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	23,54	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	2,7	-	0,00	4,83	9
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,7	-	0,00	4,83	0
M225	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	2,7	-	0,00	20,13	367
M217	U	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	2,7	-	0,00	20,03	886
M116	U	MI16 Parete interna_1.25/1.25/20 CA	1,999	-1,1	-	0,00	20,57	867
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	8,93	24
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	51,89	228
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	8,93	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	51,89	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 2739$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 4262$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 7001$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 7001$

Zona: 1

Locale: 9

Descrizione:

servizi igienici nord

Superficie in pianta netta 22,86 m²Volume netto 54,86 m³

Altezza netta 2,40 m

Ricambio d'aria 0,47 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]
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
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	NE	1,20	1,37	72
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	15,97	125
M221	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	2,7	-	0,00	20,16	91
M221	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	2,7	-	0,00	18,71	85
M11	D	MI19 Parete	0,282	-	-	0,00	20,16	-

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 Esecutivo

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

9		interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25						
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	5,24	14
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	29,59	130
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,24	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	29,59	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **606**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **217**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **822**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **822****Zona: 1****Locale: 10****Descrizione:****vano scala**Superficie in pianta netta **46,30** m²Volume netto **148,16** m³Altezza netta **3,20** mRicambio d'aria **3,54** 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	5,3	-	0,00	6,29	10
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	6,29	0
M12 5	U	MI25 Parete interna_1.25/1.25/20 BLO	1,053	5,3	-	0,00	27,50	425
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	24,74	-
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
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	SO	1,05	1,37	63
W21	T	F02 - 137x300_locali climatizzati PF	1,482	-5,0	SO	1,05	4,11	160
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	37,09	255
M11 7	U	MI17 Parete interna_20 CA	2,556	5,3	-	0,00	24,56	921
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	16,04	42
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	55,07	242
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	16,04	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	55,07	-

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **2145**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **4375**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **6521**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **6521**

Zona: 1 **Locale: 11** **Descrizione: servizi igienici sud**

Superficie in pianta netta **23,47** m² Volume netto **56,33** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,67** 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]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	5,3	-	0,00	5,15	8
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	5,15	0
M12 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	5,3	-	0,00	18,37	71
M12 1	U	MI21 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,262	5,3	-	0,00	20,62	79
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
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	SO	1,05	1,37	63
W2	T	F01 - 137x100_locali climatizzati	1,746	-5,0	SO	1,05	1,37	63
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	15,96	110
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	20,21	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	10,38	27
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	30,25	133
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	10,38	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	30,25	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **568**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **317**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **885**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **885**

Zona: 1 **Locale: 12** **Descrizione: palestra/locale di intrattenimento in genere**

Superficie in pianta netta **281,02** m² Volume netto **1615,77** m³
Altezza netta **5,75** m Ricambio d'aria **1,10** 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	25,92	0
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158

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 Esecutivo

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

W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	47,70	374
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	18,83	135
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	25,40	0
M20 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	-	0,00	78,49	405
M12 7	D	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-	-	0,00	19,54	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	16,87	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	25,92	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	32,03	251
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	37,07	267
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-3,4	-	0,00	25,98	0
M50 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-3,4	-	0,00	37,53	263
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	6,54	0
M62 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	11,4	-	0,00	23,99	61
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	13,08	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	51,32	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	308,03	1201
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	NE	1,20	207,58	1122
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62

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 Esecutivo

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

W19	T	L02 114x140_lucernario_locale climatizzato	-	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62
W19	T	L02 114x140_lucernario_locale climatizzato	-	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62
W19	T	L02 114x140_lucernario_locale climatizzato	-	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62
W19	T	L02 114x140_lucernario_locale climatizzato	-	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62
W19	T	L02 114x140_lucernario_locale climatizzato	-	1,483	-5,0	SO	1,05	1,60	62
S1	T	S01 Copertura polo		0,180	-5,0	SO	1,05	109,22	517

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 7251$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 5171$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 12423$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 12423$ **Zona: 1****Locale: 14****Descrizione:****vano scala**Superficie in pianta netta **45,08** m²Volume netto **197,94** m³Altezza netta **4,39** mRicambio d'aria **2,58** 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	1,85	0
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	2,17	17
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	15,95	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	15,56	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	6,02	-
M22 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	-2,4	-	0,00	13,97	93
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	0,58	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	1,18	9
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,25	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,36	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	7,97	63

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 Esecutivo

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	11,4	-	0,00	7,34	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	0,11	0
M22 9	U	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	11,4	-	0,00	30,54	74
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	14,43	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	2,25	0
M22 9	U	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	11,4	-	0,00	9,19	22
M52 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	-2,4	-	0,00	13,66	91
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	1,85	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	38,07	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,72	-
P10	D	Cartongesso	0,643	-	OR	1,00	13,21	-
W18	T	L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	NE	1,20	0,92	44
W18	T	L01 - 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	NE	1,20	0,92	44
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	NE	1,20	41,11	222
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	SO	1,05	13,78	65

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 903$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 4260$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 5163$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 5163$

Zona: 1

Locale: 16

Descrizione:

**palestra/locale di
intrattenimento in genere**Superficie in pianta netta **208,91** m²Volume netto **1182,01** m³Altezza netta **5,66** mRicambio d'aria **1,27** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **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]
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	9,24	72
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,81	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	5,55	-
M12	D	MI22_23 Parete	0,317	-	-	0,00	17,15	-

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 Esecutivo

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

2		interna_1.25/1.25/7.5/7.5/1.25/1.25						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	4,84	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	14,95	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	7,28	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	8,28	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	13,60	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	-	-	0,00	8,64	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	-	-	0,00	17,14	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	15,82	0
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	29,43	202
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	NO	1,15	8,37	368
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	NO	1,15	8,37	368
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	22,76	171
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	5,64	0
M20 8	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	11,4	-	0,00	8,88	42
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	-	-	0,00	6,23	-
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	6,91	54
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	5,24	0
M20 8	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	11,4	-	0,00	7,59	36
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	3,51	0
M20 8	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	11,4	-	0,00	5,08	24

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 Esecutivo

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

		.25						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	2,38	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	4,47	0
M20 8	U	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	11,4	-	0,00	23,45	110
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	13,10	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	16,84	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	15,82	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	23,69	163
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	40,06	301
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	26,21	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	222,78	868
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	4,47	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	6,43	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,64	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	1,21	-
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	NE	1,20	145,53	787
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	SO	1,05	114,14	540

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 5248$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 4363$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 9612$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 9612$

Zona: 1

Locale: 19

Descrizione:

servizi igienici nord

Superficie in pianta netta 9,86 m²Volume netto 26,62 m³

Altezza netta 2,70 m

Ricambio d'aria 0,45 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	2,25	0
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	3,34	26
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	15,95	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	6,58	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	15,95	-

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 Esecutivo

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	-	OR	1,00	2,25	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	12,28	-
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	12,28	75

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **258**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **100**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **358**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **358**

Zona: 1 Locale: 20 Descrizione: ufficio

Superficie in pianta netta **25,74** m² Volume netto **69,50** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **1,44** 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	4,72	0
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	7,32	57
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	18,34	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	14,12	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	4,50	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	1,77	0
M22 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-2,4	-	0,00	18,64	124
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	9,22	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	26,31	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	1,77	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	3,34	13
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	29,64	180

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **690**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **292**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **982**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **982**

Zona: 1 Locale: 21 Descrizione: aula attività scuola vela adulti

Superficie in pianta netta **182,28** m² Volume netto **501,88** m³

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 Esecutivo

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

Altezza netta **2,75** m Ricambio d'aria **4,12** 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]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	5,66	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	18,34	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NE	1,20	15,94	0
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
W9	T	F07 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	NE	1,20	3,24	158
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NE	1,20	27,16	213
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,50	0
W14	T	F10 - 310x270_lokali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
W14	T	F10 - 310x270_lokali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	16,87	121
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,55	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	4,54	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	7,81	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,68	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	4,91	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	9,85	0
M10 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	-	0,00	28,79	193
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	17,32	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	40,53	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	200,74	-
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	19,33	117

Dispersioni per trasmissione:

Φ_{tr}= **2294**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	17225
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	19520
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	19520

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	0,00	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]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	8,61	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	18,31	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	2,79	0
M10 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	-	0,00	8,61	58
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	5,93	0
M22 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,298	-2,4	-	0,00	18,31	122
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	8,71	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	16,52	64
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	16,52	100

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	345
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	345
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	345

Zona: 1 Locale: 24 Descrizione: spogliatoio fem 02

Superficie in pianta netta	26,34	m ²	Volume netto	71,12	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	6,33	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]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	4,57	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	13,75	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	14,62	-

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 Esecutivo

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

		.25						
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	18,32	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	14,68	-
P12	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	OR	1,00	28,08	129
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	28,08	170

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **300**

Dispersioni per ventilazione:

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

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **1612**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **1612****Zona: 1****Locale: 25****Descrizione:****servizi igienici 01**Superficie in pianta netta **24,98** m²Volume netto **59,95** m³Altezza netta **2,40** mRicambio d'aria **6,67** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **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	-2,4	-	0,00	5,06	0
M11 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,307	-2,4	-	0,00	14,12	97
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	1,19	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,25	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,74	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,43	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,7	OR	1,00	5,06	0
P12	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	OR	1,00	27,11	125
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	27,11	165

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **386**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **1167**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **1553**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **1553****Zona: 1****Locale: 26****Descrizione:****spogliatoio fem 01**Superficie in pianta netta **24,79** m²Volume netto **66,93** m³Altezza netta **2,70** mRicambio d'aria **6,72** 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	5,64	0
M20 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	-2,4	-	0,00	17,42	116
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	14,87	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	3,83	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	2,08	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,59	-
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	NO	1,15	8,37	368
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	7,40	55
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,7	OR	1,00	5,64	0
P12	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	OR	1,00	30,09	138
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	30,09	183

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **861**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1313**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2173**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2173**

Zona: 1 **Locale: 27** **Descrizione: spogliatoio masch 03**

Superficie in pianta netta **28,35** m² Volume netto **76,55** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **5,88** 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]
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,59	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	2,17	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	3,83	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	17,67	-
W1	T	F09 - 120x270_locali	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138

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 Esecutivo

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

		<i>climatizzati</i>						
<i>W1</i>	<i>T</i>	<i>F09 - 120x270_locali climatizzati</i>	<i>1,621</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>3,24</i>	<i>138</i>
<i>M6</i>	<i>T</i>	<i>ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA</i>	<i>0,261</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>10,94</i>	<i>75</i>
<i>W14</i>	<i>T</i>	<i>F10 - 310x270_locali climatizzati</i>	<i>1,528</i>	<i>-5,0</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>8,37</i>	<i>368</i>
<i>M6</i>	<i>T</i>	<i>ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA</i>	<i>0,261</i>	<i>-5,0</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>11,47</i>	<i>86</i>
<i>P12</i>	<i>U</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	<i>2,7</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>35,33</i>	<i>162</i>
<i>S10</i>	<i>U</i>	<i>Cartongesso</i>	<i>0,707</i>	<i>11,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>35,33</i>	<i>215</i>

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **1181**

Dispersioni per ventilazione:

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

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **2494**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **2494****Zona: 1****Locale: 28****Descrizione:****spogliatoio masch 04**Superficie in pianta netta **29,45** m²Volume netto **79,52** m³Altezza netta **2,70** mRicambio d'aria **5,66** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,65** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
<i>M10 8</i>	<i>D</i>	<i>MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,546</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>18,32</i>	<i>-</i>
<i>M10 8</i>	<i>D</i>	<i>MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,546</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>16,32</i>	<i>-</i>
<i>M10 8</i>	<i>D</i>	<i>MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,546</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>5,21</i>	<i>-</i>
<i>W1</i>	<i>T</i>	<i>F09 - 120x270_locali climatizzati</i>	<i>1,621</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>3,24</i>	<i>138</i>
<i>W1</i>	<i>T</i>	<i>F09 - 120x270_locali climatizzati</i>	<i>1,621</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>3,24</i>	<i>138</i>
<i>M6</i>	<i>T</i>	<i>ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA</i>	<i>0,261</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>5,02</i>	<i>34</i>
<i>M10 9</i>	<i>D</i>	<i>MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,542</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>	<i>17,67</i>	<i>-</i>
<i>P12</i>	<i>U</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	<i>2,7</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>33,06</i>	<i>152</i>
<i>S10</i>	<i>U</i>	<i>Cartongesso</i>	<i>0,707</i>	<i>11,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>33,06</i>	<i>201</i>

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **663**

Dispersioni per ventilazione:

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

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **1975**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **1975**

Zona: 1 **Locale: 29** **Descrizione: servizi igienici 02**

Superficie in pianta netta **27,93** m² Volume netto **67,03** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **5,97** 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]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,74	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	15,95	-
W1	T	F09 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	9,26	63
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	15,95	-
P12	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	2,7	OR	1,00	32,25	148
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	32,25	196

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **683**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1167**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1850**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1850**

Zona: 1 **Locale: 30** **Descrizione: palestra/locale di intrattenimento in genere**

Superficie in pianta netta **267,98** m² Volume netto **1559,20** m³
Altezza netta **5,82** m Ricambio d'aria **1,05** 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]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	24,55	0
M30 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	-	0,00	75,87	390
W14	T	F10 - 310x270_lokali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
W14	T	F10 - 310x270_lokali climatizzati	1,528	-5,0	SE	1,10	8,37	352
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	21,18	152
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	23,13	0
W1	T	F09 - 120x270_lokali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138

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 Esecutivo

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

W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W22	T	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,541	-5,0	SO	1,05	3,24	131
W22	T	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,541	-5,0	SO	1,05	3,24	131
W22	T	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,541	-5,0	SO	1,05	3,24	131
W22	T	F08 - 120x270_locali climatizzati	1,541	-5,0	SO	1,05	3,24	131
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	42,32	290
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	16,87	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	4,39	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	6,81	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	21,05	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,7	-	0,00	24,55	0
M60 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,7	-	0,00	37,25	254
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SE	1,10	39,36	283
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	23,13	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	34,64	238
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	16,44	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1.25	0,282	-	-	0,00	6,42	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	54,50	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	293,58	1144
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	NE	1,20	1,60	71
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	NE	1,20	1,60	71
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	NE	1,20	1,60	71
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	NE	1,20	1,60	71
W19	T	L02 - 114x140_lucernario_locale climatizzato	1,483	-5,0	NE	1,20	1,60	71

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 Esecutivo

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

		<i>climatizzato</i>						
<i>W19</i>	<i>T</i>	<i>L02</i> <i>114x140_lucernario_locale</i> <i>climatizzato</i>	<i>1,483</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>1,60</i>	<i>71</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>S01 Copertura polo</i>	<i>0,180</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>162,22</i>	<i>877</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>S01 Copertura polo</i>	<i>0,180</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>163,85</i>	<i>775</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **6750**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **4780**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **11531**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **11531**

Zona: 1 Locale: 31 Descrizione: spogliatoio fem 06

Superficie in pianta netta **26,96** m² Volume netto **72,79** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **6,18** 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]
<i>M10</i> <i>8</i>	<i>D</i>	<i>MI08</i> Parete <i>interna_1.25/1.25/10/1.25/1</i> <i>.25</i>	<i>0,546</i>	-	-	<i>0,00</i>	<i>18,05</i>	-
<i>M10</i> <i>8</i>	<i>D</i>	<i>MI08</i> Parete <i>interna_1.25/1.25/10/1.25/1</i> <i>.25</i>	<i>0,546</i>	-	-	<i>0,00</i>	<i>14,97</i>	-
<i>M10</i> <i>8</i>	<i>D</i>	<i>MI08</i> Parete <i>interna_1.25/1.25/10/1.25/1</i> <i>.25</i>	<i>0,546</i>	-	-	<i>0,00</i>	<i>18,33</i>	-
<i>M10</i> <i>9</i>	<i>D</i>	<i>MI09</i> Parete <i>interna_1.25/1.25/10/1.25/1</i> <i>.25</i>	<i>0,542</i>	-	-	<i>0,00</i>	<i>14,89</i>	-
<i>P11</i>	<i>U</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	<i>-1,6</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>28,74</i>	<i>165</i>
<i>S10</i>	<i>U</i>	<i>Cartongesso</i>	<i>0,707</i>	<i>11,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>28,74</i>	<i>175</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **339**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **1313**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1652**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1652**

Zona: 1 Locale: 32 Descrizione: servizi igienici 03

Superficie in pianta netta **25,40** m² Volume netto **60,96** m³
 Altezza netta **2,40** 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]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Φ_{tr} [W]
<i>M12</i> <i>2</i>	<i>D</i>	<i>MI22_23</i> Parete <i>interna_1.25/1.25/7.5/7.5/1.</i>	<i>0,317</i>	-	-	<i>0,00</i>	<i>15,81</i>	-

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 Esecutivo

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

		25/1.25						
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,45	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,81	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,45	-
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	27,31	157
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	27,31	166

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **322**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **1167**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1489**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1489**

Zona: 1 Locale: 33 Descrizione: spogliatoio fem 05

Superficie in pianta netta **25,93** m² Volume netto **70,01** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **6,43** 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]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,74	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	14,97	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	3,75	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	2,08	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,59	-
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	NO	1,15	8,37	368
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	7,33	55
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	30,04	172
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	30,04	182

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **777**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **1313**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2090**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2090**

Zona: 1 **Locale: 34** **Descrizione: spogliatoio masch 07**

Superficie in pianta netta **26,38** m² Volume netto **71,23** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **6,32** 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]
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,59	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	2,17	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	3,83	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	15,13	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,53	-
W14	T	F10 - 310x270_locali climatizzati	1,528	-5,0	NO	1,15	8,37	368
M6	T	ME06 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	NO	1,15	7,46	56
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	30,54	175
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	30,54	185

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **784**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **1313**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2097**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2097**

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

Superficie in pianta netta **25,42** m² Volume netto **61,01** m³
Altezza netta **2,40** 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]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,74	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,52	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	5,64	-
M12 2	D	MI22_23 Parete interna_1.25/1.25/7.5/7.5/1.	0,317	-	-	0,00	15,74	-

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 Esecutivo

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

		25/1.25						
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	13,52	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,6	OR	1,00	5,64	0
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	27,33	157
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	27,33	166

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 323$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 1167$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 1489$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 1489$

Zona: 1

Locale: 36

Descrizione:

spogliatoio masch 08

Superficie in pianta netta 27,25 m²Volume netto 73,58 m³

Altezza netta 2,70 m

Ricambio d'aria 6,12 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]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	18,33	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,13	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	5,84	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	18,05	-
M10 9	D	MI09 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,542	-	-	0,00	14,97	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,6	OR	1,00	5,84	0
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	29,04	167
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	29,04	176

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} = 343$

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} = 1313$

Dispersioni per intermittenza:

 $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} = 1655$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} = 1655$

Zona: 1

Locale: 39

Descrizione:

vano scala

Superficie in pianta netta 35,40 m²Volume netto 97,53 m³

Altezza netta 2,76 m

Ricambio d'aria 4,12 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]	θ_e	Esp	ce	Sup.[m ²]	Φ_{tr}
-----	------	----------------------	------------------------	------------	-----	----	-----------------------	-------------

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 Esecutivo

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

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh. [m]	[W]
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	8,64	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	8,29	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	6,04	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	17,09	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	7,43	0
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	19,73	135
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	17,14	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	7,43	0
P1	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	5,3	OR	1,00	41,20	161

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **434**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **3345**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **3779**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **3779****Zona: 1****Locale: 40****Descrizione:****servizi igienici sud**Superficie in pianta netta **23,19** m²Volume netto **55,66** m³Altezza netta **2,40** mRicambio d'aria **0,45** 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]
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	13,95	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	15,23	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	5,00	0
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
W1	T	F09 - 120x270_locali climatizzati	1,621	-5,0	SO	1,05	3,24	138
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	7,47	51
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	15,23	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	OR	1,00	5,00	0

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 Esecutivo

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

<i>P1</i>	<i>U</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	<i>5,3</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>27,30</i>	<i>106</i>
<i>S10</i>	<i>U</i>	<i>Cartongesso</i>	<i>0,707</i>	<i>11,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>27,30</i>	<i>166</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **599**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **208**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **808**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **808**

Zona: 1 Locale: 41 Descrizione: sottotetto aula didattica

Superficie in pianta netta **228,45** m² Volume netto **694,80** m³
 Altezza netta **3,04** m Ricambio d'aria **0,00** 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]
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>20,67</i>	<i>0</i>
<i>M5</i>	<i>T</i>	<i>ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA</i>	<i>0,261</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>28,94</i>	<i>227</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-5,0</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>12,08</i>	<i>0</i>
<i>M5</i>	<i>T</i>	<i>ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA</i>	<i>0,261</i>	<i>-5,0</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>40,89</i>	<i>294</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>9,73</i>	<i>0</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>2,85</i>	<i>0</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>2,64</i>	<i>0</i>
<i>M40</i> <i>2</i>	<i>U</i>	<i>MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA</i>	<i>0,300</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>21,43</i>	<i>144</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>12,20</i>	<i>0</i>
<i>M52</i> <i>7</i>	<i>U</i>	<i>MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25</i>	<i>0,298</i>	<i>-2,4</i>	-	<i>0,00</i>	<i>41,09</i>	<i>274</i>
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>47,80</i>	-
<i>P2</i>	<i>D</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>66,47</i>	-
<i>Z2</i>	-	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,001</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>2,64</i>	-
<i>P2</i>	<i>D</i>	<i>S02 - Solaio interpiano</i>	<i>0,266</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>4,84</i>	-
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>S01 Copertura polo</i>	<i>0,180</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>155,36</i>	<i>840</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>S01 Copertura polo</i>	<i>0,180</i>	<i>-5,0</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>119,37</i>	<i>565</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2344**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2344**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2344**

Zona: 1 Locale: 42 Descrizione: ripostiglio

Superficie in pianta netta **3,38** m² Volume netto **9,28** m³
 Altezza netta **2,75** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **- -**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	7,81	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,55	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	4,54	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-2,4	-	0,00	2,43	0
M10 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-2,4	-	0,00	7,11	48
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,68	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	4,91	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	5,67	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	4,46	-
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	0,88	5

Dispersioni per trasmissione:

Φ_{tr}= **53**

Dispersioni per ventilazione:

Φ_{ve}= **0**

Dispersioni per intermittenza:

Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali:

Φ_{hl}= **53**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

Φ_{hl sic}= **53**Zona: **1**Locale: **43**Descrizione: **ripostiglio sottoscala**Superficie in pianta netta **3,02** m²Volume netto **9,06** m³Altezza netta **3,00** mRicambio d'aria **0,00** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **Naturale**η recuperatore **- -**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,72	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,72	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	7,17	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	2,69	6
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	2,69	0
M10 1	U	MI01_12 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	-1,1	-	0,00	11,20	71
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-1,1	-	0,00	1,72	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,1	-	0,00	1,72	0
M12 0	U	MI20 Parete interna_1.25/1.25/10/20 BLO	0,263	-1,1	-	0,00	7,17	40
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	6,12	16

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 Esecutivo

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

P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	4,62	20
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	6,12	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	4,62	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 157$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 0$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 157$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 157$

Zona: 1 Locale: 44 Descrizione: ripostiglio piccolo

Superficie in pianta netta **1,68** m² Volume netto **4,03** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,00** 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]
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,542	-	-	0,00	6,25	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	4,32	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,75	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,75	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,542	-	-	0,00	6,25	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,21	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,21	-
M10 6	D	MI06 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,542	-	-	0,00	4,32	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,96	8
P6	G	S06 Pavimento altri locali PT	0,176	-5,0	OR	1,00	2,12	9
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	2,96	-
S2	D	S02 - Solaio interpiano	0,276	-	OR	1,00	2,12	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 17$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 0$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 0$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 17$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 17$

Zona: 1 Locale: 48 Descrizione: locale tecnico

Superficie in pianta netta **12,63** m² Volume netto **34,10** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h

Temperatura 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]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	6,02	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	20,37	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	5,58	-
M22 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	-2,4	-	0,00	20,19	135
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	14,34	-
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	14,34	87

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **222**

Dispersioni per ventilazione:

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

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **222**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **222**Zona: **1** Locale: **50**Descrizione: **sottotetto vano scala**Superficie in pianta netta **59,42** m²Volume netto **170,53** m³Altezza netta **2,87** mRicambio d'aria **0,00** 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]
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	6,75	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	16,59	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	16,84	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	13,08	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	6,01	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	3,15	0
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	11,4	-	0,00	3,62	0
M22 9	U	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	11,4	-	0,00	31,29	76
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	7,33	0

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 Esecutivo

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	5,11	0
M5	T	ME05 Parete esterna_1.25/1.25/10/24 CA	0,261	-5,0	SO	1,05	18,76	129
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	OR	1,00	8,73	-
P10	D	Cartongesso	0,643	-	OR	1,00	28,40	-
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	SO	1,05	29,11	138
W18	T	L01 78x118_lucernario_locale climatizzato	1,609	-5,0	SO	1,05	0,92	39
S1	T	S01 Copertura polo	0,180	-5,0	SO	1,05	49,11	232

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **614**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **614**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **614**

Zona: 1 Locale: 52 Descrizione: locale tecnico

Superficie in pianta netta **10,78** m² Volume netto **29,11** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,00** 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]
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	7,84	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	12,87	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1.25	0,283	-	-	0,00	7,84	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,549	-	-	0,00	12,87	-
P2	D	S02 - Solaio interpiano	0,266	-	OR	1,00	11,81	-
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	11,81	72

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **72**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **72**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **72**

Zona: 1 Locale: 58 Descrizione: corridoio piano primo

Superficie in pianta netta **216,74** m² Volume netto **585,20** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **- -**

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 Esecutivo

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

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	39,58	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	14,62	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	13,75	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	21,41	-
M12 9	D	MI29 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,283	-	-	0,00	16,46	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	6,95	-
M12 7	D	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	-	-	0,00	19,54	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	9,66	0
M32 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	2,8	-	0,00	29,85	153
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	15,00	0
M32 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	2,8	-	0,00	46,35	238
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	2,54	0
M32 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	2,8	-	0,00	7,83	40
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	10,92	0
M42 7	U	MI27 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,298	2,8	-	0,00	33,76	173
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	2,8	-	0,00	1,29	0
M30 2	U	MI02 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,300	2,8	-	0,00	3,98	20
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	6,81	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	21,05	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	11,06	-
M11 9	D	MI19 Parete interna_1.25/1.25/15/1.25/1 .25	0,282	-	-	0,00	6,04	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	13,46	-
M10 4	D	MI04 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,549	-	-	0,00	7,49	-

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 Esecutivo

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	-	-	0,00	1,00	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	3,09	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	15,13	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	39,59	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	4,25	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	39,59	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	14,97	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	18,05	-
M12 2	D	MI22_23 Parete interna_1.25/1.25/7.5/7.5/1. 25/1.25	0,317	-	-	0,00	17,23	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	10,80	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	16,32	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	39,58	-
M10 8	D	MI08 Parete interna_1.25/1.25/10/1.25/1 .25	0,546	-	-	0,00	4,25	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-1,6	OR	1,00	47,22	1
P11	U	S02 - Solaio interpiano	0,266	-1,6	OR	1,00	234,03	1342
S10	U	Cartongesso	0,707	11,4	OR	1,00	234,03	1421

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **3388**

Dispersioni per ventilazione:

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

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **3388**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **3388****Zona 2 - Ristorante****Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali****Zona: 2****Locale: 1****Descrizione:****sala ristorante**Superficie in pianta netta **74,24** m²Volume netto **222,72** m³Altezza netta **3,00** mRicambio d'aria **5,39** 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]
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	32,28	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	25,84	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	5,3	-	0,00	3,89	6
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	3,89	0
M10 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	-	0,00	16,96	74
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SE	1,10	11,89	34
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SE	1,10	11,89	0
W7	T	V03 - 405x315_ristorante	1,469	-5,0	SE	1,10	16,00	646
W7	T	V03 - 405x315_ristorante	1,469	-5,0	SE	1,10	16,00	646
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	SE	1,10	19,90	142
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	SO	1,05	11,28	31
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	SO	1,05	11,28	0
W8	T	V01 - 370x315_ristorante	1,376	-5,0	SO	1,05	14,62	528
W8	T	V01 - 370x315_ristorante	1,376	-5,0	SO	1,05	14,62	528
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	SO	1,05	20,00	136
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NO	1,15	5,97	18
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	5,97	0
W6	T	V02 - 488x315_ristorante	1,417	-5,0	NO	1,15	19,28	785
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	NO	1,15	6,78	51
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	33,03	87
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	90,36	404
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	33,03	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	90,36	512

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **4631**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **3500**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **0**
Dispersioni totali: Φ_{hl} = **8131**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **8131**

Zona: 2 **Locale: 2** **Descrizione: servizi igienici-bar**
Superficie in pianta netta **7,41** m² Volume netto **17,78** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,56** 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]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	7,34	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,85	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,85	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	3,22	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,64	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,64	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	6,17	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	10,43	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	13,52	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	7,21	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,49	7
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	8,28	37
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	2,49	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	8,28	47

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **91**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **29**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **120**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **120**

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: spogliatoio dipendenti-bar

Superficie in pianta netta **5,76** m² Volume netto **13,82** m³

Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,58** 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]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	5,3	-	0,00	0,93	1
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	0,93	0
M10 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	-	0,00	3,50	15
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	5,20	-

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 Esecutivo

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

		1.25						
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	5,08	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	6,66	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,54	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,54	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	2,03	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	0,85	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	0,85	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	3,22	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	6,55	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	15,08	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	2,33	6
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	6,81	30
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	2,33	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	6,81	39

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **92**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **23**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **115**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **115****Zona: 2****Locale: 4****Descrizione:****cucina**Superficie in pianta netta **13,46** m²Volume netto **40,38** m³Altezza netta **3,00** mRicambio d'aria **2,48** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **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]
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	17,53	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	9,84	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/ 1.25	0,546	-	-	0,00	0,92	-
M10	D	MI05 Parete	0,546	-	-	0,00	8,36	-

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 Esecutivo

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

5		interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25						
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	16,61	-
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	F11 - 120x100_cucina	1,786	-5,0	NO	1,15	1,20	62
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	NO	1,15	17,00	127
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,17	11
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	16,34	73
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	4,17	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	16,34	93

Dispersioni per trasmissione:

 $\Phi_{tr} =$ **378**

Dispersioni per ventilazione:

 $\Phi_{ve} =$ **292**

Dispersioni per intermittenza:

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

Dispersioni totali:

 $\Phi_{hl} =$ **670**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

 $\Phi_{hl\ sic} =$ **670****Zona: 2****Locale: 5****Descrizione:****ingresso dipendenti-bar**Superficie in pianta netta **4,75** m²Volume netto **11,40** m³Altezza netta **2,40** mRicambio d'aria **8,77** 1/hTemperatura interna **20,0** °CFattore di ripresa **0** W/m²Ventilazione **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	5,3	-	0,00	3,51	5
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	3,51	0
M10 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	-	0,00	13,22	58
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	6,59	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	15,12	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	NO	1,15	1,37	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	NO	1,15	1,37	0
W5	T	F12 - 115x315_cucina PF	1,604	-5,0	NO	1,15	3,62	167
M9	T	ME09 Parete esterna_1.25/1.25/10/20 CA	0,260	-5,0	NO	1,15	1,54	11
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	4,88	13
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	6,93	31
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	4,88	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	6,93	39

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	329
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	292
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	621
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	621

Zona: 2	Locale: 6	Descrizione:	servizi igienici dipendenti-bar
Superficie in pianta netta	4,03 m ²	Volume netto	9,67 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,31 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]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	5,3	-	0,00	2,45	4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	5,3	-	0,00	2,45	0
M10 3	U	MI03 Parete interna_1.25/1.25/10/16 CA	0,299	5,3	-	0,00	9,22	40
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	11,86	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-	-	0,00	1,10	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-	-	0,00	1,10	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	4,14	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	6,66	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	5,08	-
M10 5	D	MI05 Parete interna_1.25/1.25/7.5/1.25/1.25	0,546	-	-	0,00	5,20	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,105	-5,0	OR	1,00	3,55	9
P7	G	S07 Pavimento bar PT	0,179	-5,0	OR	1,00	5,33	24
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	OR	1,00	3,55	0
S4	T	S04 - Copertura bar	0,227	-5,0	OR	1,00	5,33	30

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	108
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	9
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	116
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	116

Legenda simboli

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 Esecutivo

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

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Polo nautico fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	spogliatoio maschile	20,0	1,58	825	438	0	1262	1262
2	servizi igienici	20,0	4,38	205	583	0	789	789
3	spogliatoio femminile	20,0	3,01	255	438	0	692	692
4	servizi igienici	20,0	7,53	62	583	0	645	645
5	ripostiglio scuola vela ragazzi	20,0	0,00	201	0	0	201	201
6	aula attività scuola vela ragazzi	20,0	3,54	2300	9185	0	11485	11485
7	corridoio	20,0	7,97	101	875	0	976	976
8	vano scala	20,0	3,78	2739	4262	0	7001	7001
9	servizi igienici nord	20,0	0,47	606	217	0	822	822
10	vano scala	20,0	3,54	2145	4375	0	6521	6521
11	servizi igienici sud	20,0	0,67	568	317	0	885	885
12	palestra/locale di intrattenimento genere	20,0	1,10	7251	5171	0	12423	12423
14	vano scala	20,0	2,58	903	4260	0	5163	5163
16	palestra/locale di intrattenimento genere	20,0	1,27	5248	4363	0	9612	9612
19	servizi igienici nord	20,0	0,45	258	100	0	358	358
20	ufficio	20,0	1,44	690	292	0	982	982
21	aula attività scuola vela adulti	20,0	4,12	2294	17225	0	19520	19520
22	ripostiglio	20,0	0,00	345	0	0	345	345
24	spogliatoio fem 02	20,0	6,33	300	1313	0	1612	1612
25	servizi igienici 01	20,0	6,67	386	1167	0	1553	1553
26	spogliatoio fem 01	20,0	6,72	861	1313	0	2173	2173
27	spogliatoio masch 03	20,0	5,88	1181	1313	0	2494	2494
28	spogliatoio masch 04	20,0	5,66	663	1313	0	1975	1975
29	servizi igienici 02	20,0	5,97	683	1167	0	1850	1850
30	palestra/locale di intrattenimento genere	20,0	1,05	6750	4780	0	11531	11531
31	spogliatoio fem 06	20,0	6,18	339	1313	0	1652	1652
32	servizi igienici 03	20,0	6,56	322	1167	0	1489	1489
33	spogliatoio fem 05	20,0	6,43	777	1313	0	2090	2090
34	spogliatoio masch 07	20,0	6,32	784	1313	0	2097	2097
35	servizi igienici 04	20,0	6,56	323	1167	0	1489	1489
36	spogliatoio masch 08	20,0	6,12	343	1313	0	1655	1655

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 Esecutivo

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

39	vano scala	20,0	4,12	434	3345	0	3779	3779
40	servizi igienici sud	20,0	0,45	599	208	0	808	808
41	sottotetto aula didattica	20,0	0,00	2344	0	0	2344	2344
42	ripostiglio	20,0	0,00	53	0	0	53	53
43	ripostiglio sottoscala	20,0	0,00	157	0	0	157	157
44	ripostiglio piccolo	20,0	0,00	17	0	0	17	17
48	locale tecnico	20,0	0,00	222	0	0	222	222
50	sottotetto vano scala	20,0	0,00	614	0	0	614	614
52	locale tecnico	20,0	0,00	72	0	0	72	72
58	corridoio piano primo	20,0	0,00	3388	0	0	3388	3388

Totale: **48609 76185 0 124794 124794**

Zona 2 - Ristorante fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	sala ristorante	20,0	5,39	4631	3500	0	8131	8131
2	servizi igienici-bar	20,0	0,56	91	29	0	120	120
3	spogliatoio dipendenti-bar	20,0	0,58	92	23	0	115	115
4	cucina	20,0	2,48	378	292	0	670	670
5	ingresso dipendenti- bar	20,0	8,77	329	292	0	621	621
6	servizi igienici dipendenti-bar	20,0	0,31	108	9	0	116	116

Totale: **5629 4145 0 9773 9773**

Totale Edificio: 54238 80330 0 134568 134568

Legenda simboli

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

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO ***POLO NAUTICO***
INDIRIZZO ***MESTRE***
COMMITTENTE ***COMUNE DI VENEZIA***
INDIRIZZO ***Viale Ancona 63, 30172 Mestre VE***
COMUNE ***Venezia***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Rif.: ***2030_Legge10_rev validatori ESECUTIVO.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**TFE INGEGNERIA S.R.L.
VIA FRIULI VENEZIA GIULIA, 8 - 30030 PIANIGA (VE)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Venezia		
Provincia	Venezia		
Altitudine s.l.m.			1 m
Latitudine nord	45° 26'	Longitudine est	12° 20'
Gradi giorno			2345
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Venezia
per dati estivi	Venezia

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averso
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averso
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averso

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		< 20 km
Velocità media del vento		6,1 m/s
Velocità massima del vento		12,2 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	35,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	26,1 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,1	3,7	8,7	12,9	19,0	22,4	23,8	23,8	18,7	14,0	8,4	4,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,6	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m²	7,5	9,6	10,2	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,2	8,2	7,7	10,2
Sud-Ovest	MJ/m²	7,5	9,6	10,2	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7

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 Esecutivo

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

Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

285 W/m²

SOMMARIO CARICHI FRIGORIFERI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: **1** **Polo nautico**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **14**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
6	aula attività scuola vela ragazzi	657	512	1444	3836	3732	2717	6449
12	palestra/locale di intrattenimento in genere	3611	2977	16505	7971	16581	14483	31064
16	palestra/locale di intrattenimento in genere	2047	2141	14269	6673	12634	12496	25130
20	ufficio	89	333	323	397	785	356	1141
21	aula attività scuola vela adulti	1354	744	2330	7611	6979	5061	12040
30	palestra/locale di intrattenimento in genere	5691	2782	14479	7504	17539	12917	30456
58	corridoio piano primo	0	2244	2717	3988	5612	3337	8949
Totali		13449	11733	52067	37980	63862	51367	115229

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

ZONA: **2** **Ristorante**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **14**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	sala ristorante	6118	1278	9886	4771	13592	8461	22053
Totali		6118	1278	9886	4771	13592	8461	22053

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 termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
6	aula attività scuola vela ragazzi	12	1174	339	1333	3836	3953	2729	6682
12	palestra/locale di intrattenimento genere	14	3611	2977	16505	7971	16581	14483	31064
16	palestra/locale di intrattenimento genere	16	2964	2400	14269	6673	13810	12496	26306
20	ufficio	14	89	333	323	397	785	356	1141
21	aula attività scuola vela adulti	10	2995	339	1808	7611	7793	4959	12753
30	palestra/locale di intrattenimento genere	14	5691	2782	14479	7504	17539	12917	30456
58	corridoio piano primo	14	0	2244	2717	3988	5612	3337	8949
Totali			16524	11414	51434	37980	66073	51277	117351

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

ZONA: **2** **Ristorante**

Mese: **Luglio**

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

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sen}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	sala ristorante	14	6118	1278	9886	4771	13592	8461	22053
Totali			6118	1278	9886	4771	13592	8461	22053

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

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

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	97,2 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	311,0 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 termici 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	1200	163	994	0	1446	912	2357
10	1413	267	1120	3836	3982	2654	6637
12	1174	339	1333	3836	3953	2729	6682
14	657	512	1444	3836	3732	2717	6449
16	292	537	1444	3836	3392	2717	6109
18	132	484	1333	3836	3120	2665	5785

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1750	1600	3350	486	3836
12	1750	1600	3350	486	3836
14	1750	1600	3350	486	3836
16	1750	1600	3350	486	3836
18	1750	1600	3350	486	3836

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	912	83	994
10	17,4	4,2	904	216	1120
12	18,9	6,8	979	353	1333
14	18,7	9,2	967	477	1444
16	18,7	9,2	967	477	1444
18	17,7	8,1	915	417	1333

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

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 Esecutivo

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

$D_{h, \text{sen}}$	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
$Q_{v, \text{lat}}$	Carico latente dovuto alla ventilazione
$Q_{v, \text{sen}}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
$Q_{\text{lat}, \text{pers}}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen}, \text{pers}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
$Q_{\text{sen}, \text{elett}}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 21 **Descrizione:** aula attività scuola vela adulti

Scambi termici 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	501,9 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 termici 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	2695	155	1604	0	2983	1471	4454
10	2995	339	1808	7611	7793	4959	12753
12	2416	503	2150	7611	7601	5080	12681
14	1354	744	2330	7611	6979	5061	12040
16	618	758	2330	7611	6257	5061	11318
18	284	661	2150	7611	5730	4976	10707

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	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 termici 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	1471	133	1604
10	17,4	4,2	1459	348	1808
12	18,9	6,8	1580	570	2150
14	18,7	9,2	1561	770	2330
16	18,7	9,2	1561	770	2330
18	17,7	8,1	1476	674	2150

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

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 Esecutivo

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

$Q_{sen,pers}$	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 termici 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	0,5 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 termici 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	483	55	222	0	556	204	760
10	309	146	250	397	759	342	1101
12	150	236	298	397	721	359	1080
14	89	333	323	397	785	356	1141
16	63	335	323	397	761	356	1118
18	35	289	298	397	674	344	1018

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	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 termici 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	204	18	222
10	17,4	4,2	202	48	250
12	18,9	6,8	219	79	298
14	18,7	9,2	216	107	323
16	18,7	9,2	216	107	323
18	17,7	8,1	204	93	298

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/locale di intrattenimento in genere**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	281,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1615,8 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 termici 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	4143	420	11362	0	5507	10418	15925
10	4957	996	12802	7971	12961	13765	26726
12	4725	1906	15230	7971	15211	14621	29832
14	3611	2977	16505	7971	16581	14483	31064
16	2180	3305	16505	7971	15477	14483	29961
18	849	3053	15229	7971	13215	13887	27102

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	$Q_{lat,pers}$ [W]	$Q_{sen,pers}$ [W]	Q_{pers} [W]	$Q_{sen,elett}$ [W]	Q_c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3430	3136	6566	1405	7971
12	3430	3136	6566	1405	7971
14	3430	3136	6566	1405	7971
16	3430	3136	6566	1405	7971
18	3430	3136	6566	1405	7971

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh_{lat} [kJ/kg]	Dh_{sen} [kJ/kg]	$Q_{v,lat}$ [W]	$Q_{v,sen}$ [W]	Q_v [W]
8	17,6	1,6	10418	944	11362
10	17,4	4,2	10335	2468	12802
12	18,9	6,8	11191	4039	15230
14	18,7	9,2	11053	5451	16505
16	18,7	9,2	11053	5451	16505
18	17,7	8,1	10457	4771	15229

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento

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 Esecutivo

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

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:** palestra/locale di intrattenimento in genere

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	208,9 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1182,0 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 termici 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	1329	337	9823	0	2482	9007	11489
10	800	748	11068	6673	7413	11875	19288
12	1196	1449	13167	6673	9870	12615	22485
14	2047	2141	14269	6673	12634	12496	25130
16	2964	2400	14269	6673	13810	12496	26306
18	2597	2273	13166	6673	12727	11981	24708

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	2940	2688	5628	1045	6673
12	2940	2688	5628	1045	6673
14	2940	2688	5628	1045	6673
16	2940	2688	5628	1045	6673
18	2940	2688	5628	1045	6673

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	9007	816	9823
10	17,4	4,2	8935	2133	11068
12	18,9	6,8	9675	3492	13167
14	18,7	9,2	9556	4713	14269
16	18,7	9,2	9556	4713	14269
18	17,7	8,1	9041	4125	13166

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

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 Esecutivo

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

$Q_{sen,pers}$	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 di intrattenimento in genere

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	268,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	1559,2 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 termici 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	2241	431	9968	0	3500	9139	12639
10	3557	969	11231	7504	10976	12286	23262
12	5077	1843	13360	7504	14747	13037	27784
14	5691	2782	14479	7504	17539	12917	30456
16	4684	3127	14479	7504	16877	12917	29794
18	2189	2963	13359	7504	13622	12394	26016

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3220	2944	6164	1340	7504
12	3220	2944	6164	1340	7504
14	3220	2944	6164	1340	7504
16	3220	2944	6164	1340	7504
18	3220	2944	6164	1340	7504

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	9139	828	9968
10	17,4	4,2	9066	2165	11231
12	18,9	6,8	9817	3543	13360
14	18,7	9,2	9697	4782	14479
16	18,7	9,2	9697	4782	14479
18	17,7	8,1	9174	4186	13359

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

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 Esecutivo

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

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

Zona: 1 **Locale:** 58 **Descrizione:** corridoio piano primo

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	216,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	585,2 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	21,674 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 termici 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	317	1871	0	472	1715	2187
10	0	971	2108	3988	3848	3219	7067
12	0	1637	2507	3988	4772	3360	8132
14	0	2244	2717	3988	5612	3337	8949
16	0	2244	2717	3988	5612	3337	8949
18	0	1959	2507	3988	5215	3239	8454

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1517	1387	2904	1084	3988
12	1517	1387	2904	1084	3988
14	1517	1387	2904	1084	3988
16	1517	1387	2904	1084	3988
18	1517	1387	2904	1084	3988

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	1715	155	1871
10	17,4	4,2	1701	406	2108
12	18,9	6,8	1842	665	2507
14	18,7	9,2	1820	897	2717
16	18,7	9,2	1820	897	2717
18	17,7	8,1	1722	785	2507

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

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 Esecutivo

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

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

Zona: 2 **Locale:** 1 **Descrizione:** sala ristorante

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	74,2 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	222,7 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 termici 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	4079	422	6806	0	5067	6240	11307
10	5030	652	7668	4771	10092	8030	18122
12	5987	941	9122	4771	12278	8543	20821
14	6118	1278	9886	4771	13592	8461	22053
16	5955	1330	9886	4771	13482	8461	21943
18	4158	1320	9122	4771	11266	8104	19370

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1840	2560	4400	371	4771
12	1840	2560	4400	371	4771
14	1840	2560	4400	371	4771
16	1840	2560	4400	371	4771
18	1840	2560	4400	371	4771

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	17,6	1,6	6240	565	6806
10	17,4	4,2	6190	1478	7668
12	18,9	6,8	6703	2419	9122
14	18,7	9,2	6621	3265	9886
16	18,7	9,2	6621	3265	9886
18	17,7	8,1	6264	2858	9122

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

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 Esecutivo

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

$Q_{sen,pers}$	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: **14**

Volume netto totale climatizzato	7061,94	m ³
Superficie netta totale climatizzata	1695,59	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	318,66	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	318,66	-
Potenza elettrica totale	8477,95	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	8477,95	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	16354	2564	45488	0	22698	41708	64406
10	19262	5544	51254	50218	63557	62721	126278
12	21072	9910	60971	50218	76023	66149	142172
14	20067	14747	66076	50218	85510	65598	151108
16	17313	16141	66076	50218	84150	65598	149748
18	10631	15101	60967	50218	73705	63212	136917

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	16354	2564	45488	0	22698	41708	64406
10	19262	5544	51254	50218	63557	62721	126278
12	21072	9910	60971	50218	76023	66149	142172
14	20067	14747	66076	50218	85510	65598	151108
16	17313	16141	66076	50218	84150	65598	149748
18	10631	15101	60967	50218	73705	63212	136917

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

3.2.2 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

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

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
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	
$Va \times n / 100$					
V. vaso esp. $\geq \frac{\quad}{P1} =$					
$1 - \frac{\quad}{P2}$					
				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 di taratura	:			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
$Va \times 0,014$					
$V \geq \frac{P_i}{1 - \frac{P_i}{P_f}} =$					
Calcolo diametro interno tubazione di collegamento del vaso:					
Diametro = $\sqrt{\frac{P}{1,163}} =$					
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
$Va \times 0,014$					
$V \geq \frac{\dots}{\dots} =$					
$\frac{Pi}{1 - \frac{\dots}{Pf}}$					
Calcolo diametro interno tubazione di collegamento del vaso:					
$Diametro = \sqrt{\frac{P}{1,163}} =$					
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:				
$D = \sqrt{\frac{V}{5}} =$			7,75	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"	

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 orificio valvola			15	mm.
Diametro adduzione			Ø1/2"	

3.3 Impianto termofrigorifero Info Point

3.3.1 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 "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss.mm. e ii".

POTENZA INVERNALE

- potenza termica riscaldamento 7,2 kW

POTENZA ESTIVA

- potenza frigorifera raffrescamento 6,4 kW

FABBISOGNO DI POTENZA INVERNALE/ESTIVA 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

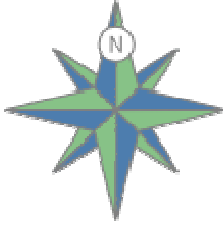
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	83,80	m ²
Superficie esterna lorda	100,00	m ²
Volume netto	286,70	m ³
Volume lordo	323,50	m ³
Rapporto S/V	0,31	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	

Potenze di progetto dei singoli locali:

DESTINAZIONE D'USO	A (m ²)	H(m)	V (m ³)	P.I. (W/ m ³)	P.E. (W/ m ³)	P.I. (W)	P.E. (W)
Ufficio Nord	15,00	2,90	44,00	25,00	25,00	1100,0	1100,0
Ufficio Sud	15,00	2,90	44,00	25,00	25,00	1100,0	1100,0
Info Point	33,40	4,00	134,00	25,00	25,00	3350,0	3350,0
Primo Soccorso	12,30	2,90	36,00	25,00	25,00	900,0	900,0
Servizi igienici primo soc.	5,30	2,90	15,00	25,00	-	400,0	-
Servizi igienici info point	5,20	2,90	15,00	25,00	-	400,0	-

3.3.2 Caratteristiche impianto Multisplit (espansione diretta)

Tipologia unità	Nr	Potenza termica	Potenza frigorifera	Potenza assorbita	Dimensioni	Peso
Motocondensante esterna	1	12,1 kW	12,1 kW	3,43 kW	940x460xh823mm	94 kg
Unità interna a pavimento	5	2,5 kW	2,2 kW	0,049 kW	1000x232xh600mm	27 kg

3.3.3 Caratteristiche impianto radiatori elettrici (servizi igienici)

Elementi nr.	Profondità mm	Altezza mm	Lunghezza totale L mm	Lunghezza L' mm	Peso Kg	Potenza Elettrica Watt	Alim. Elettrica V/Hz
8 - 422mm	101	602	422	384	17,8	400	230/50

3.4 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.

3.4.1 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)			
			UNITA' DI CARICO			
			Acqua fredda	Acqua calda	Acqua fredda	Acqua calda
Combinazioni di apparecchi					Apparecchio singolo	
Combinazione bagno per albergo					Lavabo	1,5
					Bidet	1,5
(vasca o doccia+lavabo+bidet+vaso)					Vasca	3
					Doccia	3
					Vaso con cassetta	5
a) vaso con cassetta	6	3,5			Vaso con flussometro	10
					Orinatoio	0,75
					Orinatoio	10
b) vaso con passo rapido o flussometro	10	3,5			Lavello	2
					Lavatoio di cucina	3
					Pilozzo	2
Combinazione bagno per ospedale o clinica					Vuotatoio	5
					Vuotatoio	10
(vasca o doccia+lavabo+bidet+vaso)					Lavabo a canale	1,5
					Lavapiedi	1,5
					Lavapadelle	2
					Lavabo clinico	1,5
a) vaso con cassetta	5	3			Beverino	0,75
					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				
14	0,68	140	3,9	3/4	21,9	0,34	0,9
16	0,78	160	4,25	1	27,7	0,72	1,2
18	0,85	180	4,6	1 1/4	36,1	1,54	1,5
20	0,93	200	4,95	1 1/2	42,1	2,37	1,7
25	1,13	225	5,35	2	53,4	4,48	2
30	1,3	250	5,75	2 1/2	68,5	8,48	2,3
35	1,46	275	6,1	3	80,75	12,3	2,4
40	1,62	300	6,45	4	105,5	21,85	2,5
50	1,9	400	7,8	5	130	33,2	2,5
60	2,2	500	9	6	155,5	47,5	2,5
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)

3.4.2 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 disabile	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 disabile	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 disabile	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 disabile	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 disabile	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 disabile	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 disabile	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 disabile	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

3.4.3 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

3.5 IMPIANTO DI SCARICO

3.5.1 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	
piletta 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	96,4	110,1
295/315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4	181,8	203,3

* solo per scarichi senza WC

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 Esecutivo

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

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	5,2
69/75*	2,0	
83/90*	3,0	
101/110	4,2	
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

3.5.2 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

3.6 Impianto di ventilazione

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

3.6.1 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 (indiice 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 (indiice 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 (indiice 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

3.6.2 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 a 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

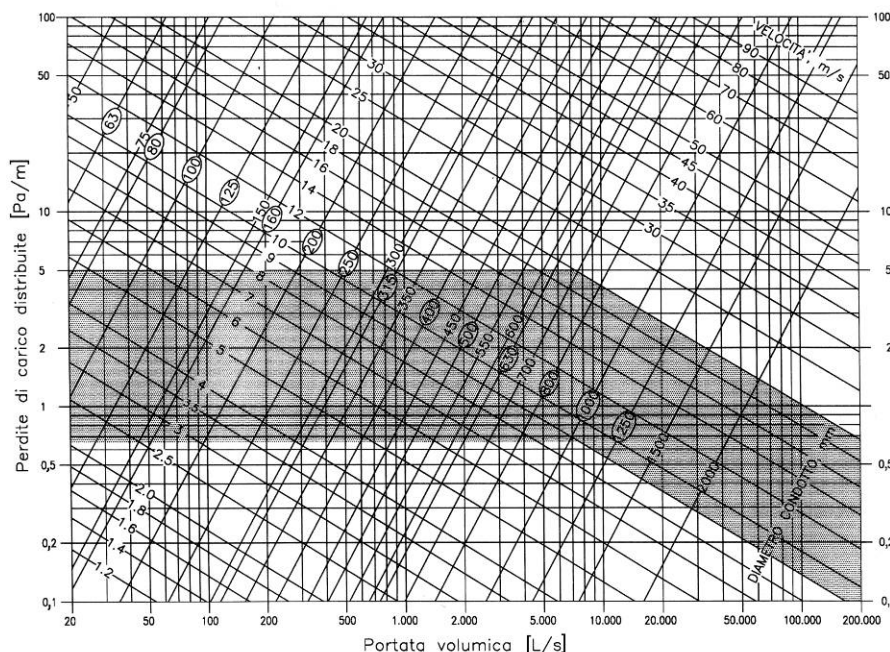
Valori di rugosità assoluta per alcuni condotti tipici

Materiale	Rugosità assoluta, ϵ [mm]	Classificazione
Canale in lamiera di ferro, liscio	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	1,0 ÷ 4,6	
in cemento	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.

3.6.3 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.

3.6.4 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.

3.6.5 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	4,0 / 5,0	3,0 / 4,0
Alberghi		
Ospedali		
Uffici privati		
Uffici direzionali	5,0 / 6,0	4,0 / 5,0
Biblioteche		
Uffici aperti	6,0 / 7,0	5,0 / 6,0
Ristoranti		
Banche		
Bar		
Magazzini	6,0 / 9,0	5,0 / 8,0
Industrie		

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]

Presa

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

Espulsione

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

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
• pieghettati (media efficienza)	fino a 3,8
• filtri HEPA	1,3

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)	$2,5 \div 5$
- di raffreddamento e deumidificazione	$2 \div 3$

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

Lavatori di aria con ugelli	$1,5 \div 3$
Umidificatori a pacco	$2,5 \div 3$

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

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

3.7 Impianto antincendio

3.7.1 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).

3.7.2 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 stacco da anello	Q	35	lt/min			C	100	tubi in ghisa
	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
tratto 2 - anello esterno	Q	35	lt/min				32	26
	C	150						
	D	44	mm			Zn	DN	Di (mm)
	p	4	mm/m				100	105,3
		0,004	m/m	< 0,1			80	80,8
	v	0,4	m/s	< 10			65	68,8
	lungh	11,5					50	53
	lungh fitt	14,95			0,1	m.c.a.	40	41,8
tratto 3 - naspo 7	Q	35	lt/min				32	35,9
	C	150					25	27,2
	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			

3.8 Impianto di regolazione e supervisione

3.8.1 Elenco punti controllati

REGOLAZIONE	INGRESSI								USCITE				BUS
	DIGITALI				ANALOGICI				DIGITALI		ANALOGICI		
DESCRIZIONE PUNTI SISTEMA	STATO	ALLARME	MANO/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 desurriscaldatore					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
Contaltri a impulsi AFS blocco A				1									
Contaltri a impulsi AFS blocco B				1									
Contaltri a impulsi AFS blocco C				1									
Contaltri a impulsi AFS bar				1									
Cavi scaldanti autoregolanti	1	1	3							1			
Contaltri 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								

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 Esecutivo

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

3.9 Impianto rete gas metano

Vedi Allegati di seguito.

Relazione Tecnica progetto rete distribuzione gas

PROGETTISTA ***Ing Zeffirino Tommasin***

INDIRIZZO ***VIA FRIULI VENEZIA GIULIA, 8 - 30030 PIANIGA
(VE)***

EDIFICIO ***Polo Nautico
Parco San Giuliano***

COMMITTENTE ***Comune di Venezia - Direzione Lavori Pubblici***

DESCRIZIONE
IMPIANTO ***Gas metano***

DATA ***29/05/2019***

REVISIONE

File di calcolo ***2030_rete_gas.E41***
Software di calcolo EDILCLIMA-EC741 versione 5.18.38

TFE INGEGNERIA S.R.L.
***VIA FRIULI VENEZIA GIULIA, 8 - 30030 PIANIGA
(VE)***

INDICE

- 1. GENERALITÀ**
- 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO**
- 4. DESCRIZIONE IMPIANTO**
 - 4.1 Configurazione rete
 - 4.1.1. *Tubazioni*
 - 4.1.2. *Valvole*
 - 4.1.3. *Utenze*
 - 4.1.4. *Caratteristiche posa in opera*
 - 4.2. Calcolo della rete
 - 4.2.1. *Modalità di calcolo*
 - 4.2.2. *Principali dati di input*
 - 4.2.3. *Principali risultati dei calcoli*
- 5. CRITERI GENERALI DI POSA**
 - 5.1 *Disposizioni di posa*
 - 5.2 *Divieti*
- 6. ELENCO ALLEGATI**

1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio di **Alimentazione generatori di calore ad acqua/aria**

La consistenza dell'impianto sarà deducibile dagli elaborati grafici e dai report di calcolo per il dimensionamento, allegati alla presente relazione tecnica, e saranno parte integrante della presente relazione.

Informazioni generali del progetto:

- Proprietario dell'impianto: **Città di Venezia - Direzione Lavori Pubblici**
- Committente: **Comune di Venezia - Direzione Lavori Pubblici**
- Indirizzo ubicazione impianto: **Parco San Giuliano**
- Destinazione d'uso dei fabbricati: **Attività o servizio del nuovo centro nautico**
- Progettista: **Ing Zeffirino Tommasin (C.F. TMMZFR56S20D040M) – Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Venezia num. A. 2006**

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI EN 1555:2011** **Tubi di PE - SDR 17**
- **UNI EN 10255:2007** **Tubi di acciaio - serie media**

3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	Gas metano
Potenza totale impianto [kW]	880,00
Portata totale impianto [Nm ³ /h]	79,53
N° utenze servite	6
Elenco degli elaborati di progetto	Vedi Allegati

Dati gas:

Gas utilizzato	Metano
Potere calorifico superiore [MJ/Nm ³]	39,83
Potere calorifico inferiore [MJ/Nm ³]	35,89
Pressione critica [mbar]	46040
Temperatura critica [°C]	-82,57

Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	-
Tipo di calcolo	Senza recupero di statica
Temperatura del gas [°C]	0,0
Pressione alimentazione [mbar]	40,000
Dp limite [mbar]	1,000

Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Quantità
GT - 4	115,00	10,39	1
GT - PN	250,00	22,60	1
GT - 3	250,00	22,60	1
GT - 2.a	115,00	10,39	1

GT - 2.b	35,00	3,16	1
GT - 1	115,00	10,39	1

4. DESCRIZIONE IMPIANTO

La presente relazione tecnica di progetto è riferita ad una singola rete di distribuzione di **Metano**

4.1 Configurazione rete

Ogni impianto, che può avere origine dal gruppo di misura dell'Azienda Erogatrice o da una derivazione proveniente da una tubazione asservita ad impianti di tipologia e/o pressione diversa, comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

Il punto d'inizio dell'impianto sarà costituito da un dispositivo di intercettazione, con possibilità di manovra limitata esclusivamente dall'utente interessato, in posizione visibile e facilmente raggiungibile; il dispositivo di intercettazione sarà una valvola manuale con manovra per la chiusura rapida, in rotazione di 90°, ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso e che permetta la chiusura totale della fornitura di gas in caso di emergenza o di fermo impianto. A valle del dispositivo di intercettazione sarà necessario prevedere una o più prese di pressione accessibili e ad uso esclusivo del singolo impianto. Il collegamento tra l'impianto interno e il gruppo di misura deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di intercapedini chiuse o muri, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da un tubo guaina passante in PVC, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

Qualora la tubazione del gas metano attraversi ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica.

La sigillatura sarà sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità.

Le tubazioni non attraverseranno canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

Sarà vietato l'uso dei tubi del gas come dispersori, conduttori di terra o di protezione di apparecchiature elettriche e telefoniche.

4.1.1 Tubazioni

L'impianto avrà una pressione massima di esercizio pari a **40,000** mbar.

Le tubazioni saranno quindi classificate come **di settima specie**.

La rete di tubazioni è del tipo **ramificata** con un volume pari a **1803,29** dm³; lo sviluppo planoaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

4.1.2 Valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione degli impianti, del tipo **a sfera**, collocate nelle posizioni indicate sulle **tavole allegate**.

4.1.3 Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]
Centrale termica esistente Edificio Ex-colonia elioterapica	GT - 4	115,00	10,39
Predisposizione centrale tecnologica nuovo Centro Nautico	GT - PN	250,00	22,60
Generatore aria calda esistente campi da tennis 1	GT - 3	250,00	22,60
Generatore aria calda esistente campi da tennis 2	GT - 2.a	115,00	10,39

Caldaia murale esistente spogliatoi	GT - 2.b	35,00	3,16
Centrale termica esistente Palazzina Ex-dogana	GT - 1	115,00	10,39

L'impianto è stato calcolato considerando tutti gli apparecchi contemporaneamente funzionanti.

4.1.4 Caratteristiche posa in opera

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'esterno dei fabbricati:

- **Posa interrata, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa in alloggiamento tecnico, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'interno dei fabbricati:

- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**
- **Posa in guaina (controtubo), in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa sotto traccia (solo in guaina), in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 7129.**

I punti terminali dell'impianto, laddove non fossero collegati ad apparecchi utilizzatori, saranno sigillati con tappi filettati.

4.2 Calcolo della rete

L'impianto è stato progettato utilizzando il software di calcolo **EC741** versione **5.18.38**, sviluppato da Edilclima s.r.l. - Borgomanero (NO).

4.2.1 Modalità di calcolo

Di seguito sono elencate le principali formule utilizzate per dimensionare le tubazioni dell'impianto:

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della differenza di pressione ammissibile.
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Darcy-Weisbach:

$$\Delta P = \left(f \cdot \frac{L}{D} + \sum Z \right) \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

dove f è il fattore di attrito, L è la lunghezza del tubo, D è il diametro interno del tubo, Z sono le perdite localizzate, ρ è la densità del gas e v è la sua velocità.

- Il calcolo del fattore di attrito è ottenuto con la formula di Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} \right) + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}}$$

dove ε è la scabrezza relativa in metri, D è il diametro interno espresso in metri e Re è il numero di Reynolds.

- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$$

dove γ_g è la massa volumica del gas, γ_a è la massa volumica dell'aria, h è la differenza di quota e g è l'accelerazione di gravità.

4.2.2 Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nei **report di calcolo allegati**.

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a **40,000 mbar**, e una differenza di pressione ammissibile di **1,000 mbar**.

Il calcolo è stato eseguito **senza recupero di statica** considerando una tolleranza di calcolo pari al **5,00%**.

4.2.3 Principali risultati di calcolo

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportata nei **report di calcolo allegati**.

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Quantità
GT - 4	115,00	10,39	1
GT - PN	250,00	22,60	1
GT - 3	250,00	22,60	1
GT - 2.a	115,00	10,39	1
GT - 2.b	35,00	3,16	1
GT - 1	115,00	10,39	1

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **29 - GT - 2.b** che ha una pressione residua di **34,761** mbar.

Nella caratterizzazione della rete di adduzione e distribuzione gas sono state utilizzate più tipologie di tubazioni, elencate di seguito:

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
Acciaio	15	125	UNI EN 10255:2007
PE	20	140	UNI EN 1555:2011

Nei **report di calcolo allegati** sono riportati i computi dei vari componenti utilizzati nel progetto, distinti per tubazioni, accessori, curve, raccordi e utenze.

5. CRITERI GENERALI DI POSA

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas **Metano** deve essere eseguita in conformità alle norme .

5.1 Disposizioni di posa

Le tubazioni metalliche installate all'esterno, a vista, devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Nel caso si utilizzino appositi alloggiamenti, canalette o guaine, per la posa di tubazioni del gas, questi devono essere realizzati in modo tale da evitare il ristagno di liquidi.

Nel caso di posa all'interno di intercapedini chiuse, a patto che esse non costituiscano l'intercapedine della parete, le tubazioni del gas devono essere poste all'interno di un apposito tubo guaina avente idonee caratteristiche.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di muri perimetrali esterni, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita, e dovrà essere protetta da un tubo guaina passante impermeabile ai gas, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata. Sono vietati gli attraversamenti di pareti con tubi flessibili.

Qualora le tubazioni del gas attraversino ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica, secondo le più recenti disposizioni in materia di prevenzione incendi.

5.2 Divieti

La posa delle tubazioni del gas non è consentita nei seguenti casi:

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;

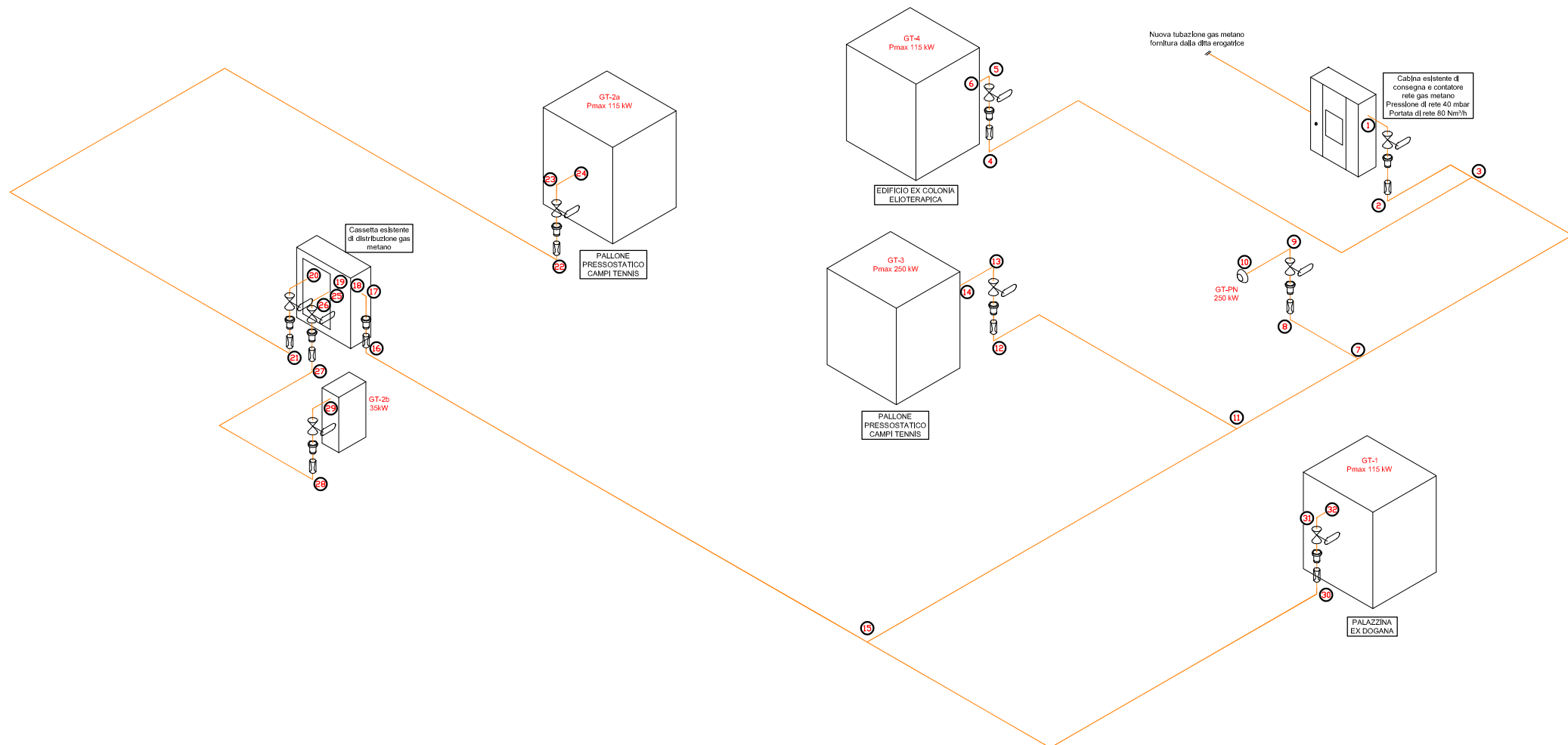
- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

6. ELENCO ALLEGATI

Con riferimento al progetto sono riportati i seguenti allegati:

- (1) ***Schema assonometrico rete***
- (2) ***Report di calcolo***

SCHEMA ASSONOMETRICO - RETE GAS METANO



Relazione di calcolo DIMENSIONAMENTO RETE GAS

EDIFICIO: ***Polo Nautico***

INDIRIZZO: ***Parco San Giuliano***

IMPIANTO: ***Gas metano***

COMMITTENTE: ***Comune di Venezia - Direzione Lavori Pubblici***

INDIRIZZO: ***Via Don Luigi Orione, 4, 30175 Venezia VE***

DATA: ***29/05/2019***

File di calcolo ***2030_rete_gas.E41***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.18.38

TFE INGEGNERIA S.R.L.

***VIA FRIULI VENEZIA GIULIA, 8 - 30030 PIANIGA
(VE)***

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **Darcy-Weisbach**
Con recupero di statica: **No**

LOCALITA'

Comune: **Venezia**
Provincia: **VE**
Altitudine: **1** m
Pressione assoluta: **1013,130** mbar

TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **Metano**
Potere calorifico superiore: **39,83** MJ/Nm³
Potere calorifico inferiore: **35,89** MJ/Nm³
Temperatura critica: **-82,57** °C
Pressione critica: **46040** mbar

ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [Nm ³ /h]
GT - 4	115,00	10,39
GT - PN	250,00	22,60
GT - 3	250,00	22,60
GT - 2.a	115,00	10,39
GT - 2.b	35,00	3,16
GT - 1	115,00	10,39

Alimentazione 1

PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo: **0,0** °C
 Pressione di alimentazione: **40,000** mbar
 Δp ammissibile: **1,000** mbar
 Velocità ammissibile: **5,00** m/s

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica: **880,00** kW
 Portata: **79,53** Nm³/h
 Δp totale: **5,239** mbar
 Pressione residua: **34,761** mbar
 Velocità massima: **4,54** m/s
 Utenza sfavorita: **29 - GT - 2.b**

DATI RETE

Nodo iniz.	Nodo fin.	L [m]	Descrizione tubazione	DN	n. curve	n. tee	n. valv.	Utenza	Pot. [kW]	Portata [Nm ³ /h]
2	1	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	125	0	0	0			
2	3	3,95	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	140	2	0	0			
3	4	27,78	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	50	1	1	0			
3	7	73,29	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	140	2	1	0			
4	5	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	1	0	1			
5	6	1,13	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	1	0	0	GT - 4	115,00	10,39
7	8	1,99	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	75	0	1	0			
7	11	20,83	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	125	0	1	0			
8	9	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	1	0	1			
10	9	1,3	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie	65	1	0	0	GT -	250,	22,60

		4	media					PN	00	
11	12	12,56	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	75	0	1	0			
11	15	84,25	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	90	2	1	0			
12	13	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	1	0	1			
14	13	0,42	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	1	0	0	GT - 3	250,00	22,60
15	16	48,02	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	40	0	1	0			
15	30	26,69	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	50	1	1	0			
17	16	0,50	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	1	0	0			
17	18	0,03	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	1	0	0			
18	19	0,05	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	0	0	0			
19	20	0,89	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	0	1	1			
19	25	0,42	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	0	1	0			
21	20	0,50	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	1	0	0			
21	22	33,41	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	40	4	0	0			
22	23	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	1	0	1			
24	23	0,29	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	1	0	0	GT - 2.a	115,00	10,39
25	26	1,01	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	1	0	1			
26	27	0,50	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	1	0	0			
28	27	6,95	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	20	1	0	0			
29	28	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	0	0	1	GT - 2.b	35,00	3,16
30	31	1,60	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	1	0	1			
32	31	1,74	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	1	0	0	GT - 1	115,00	10,39

RISULTATI TUBAZIONI

No do iniz.	No do fin.	L [m]	Quota [m]	Descrizione tubazione	DN	Øi [mm]	Øe [mm]	Portata [Nm³/h]	V [m/s]	Dp T [mbar]
2	1	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	125	129,7	139,7	-79,53	1,60	0,003
2	3	3,95	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	140	123,4	140,0	79,53	1,77	0,027
3	4	27,78	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	50	44,0	50,0	10,39	1,82	0,315
3	7	73,29	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	140	123,4	140,0	69,14	1,54	0,165
4	5	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	41,9	48,3	10,39	2,01	0,047
5	6	1,13	1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	41,9	48,3	10,39	2,01	0,031
7	8	1,99	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	75	66,0	75,0	22,60	1,76	0,018
7	11	20,83	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	125	110,2	125,0	46,54	1,30	0,040
8	9	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	68,9	76,1	22,60	1,62	0,024
10	9	1,34	1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	68,9	76,1	-22,60	1,62	0,014
11	12	12,56	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	75	66,0	75,0	22,60	1,76	0,079
11	15	84,25	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	90	79,2	90,0	23,94	1,30	0,235
12	13	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	68,9	76,1	22,60	1,62	0,020
14	13	0,42	1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	65	68,9	76,1	-22,60	1,62	0,010
15	16	48,02	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	40	35,2	40,0	13,55	3,72	2,322
15	30	26,69	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	50	44,0	50,0	10,39	1,82	0,306
17	16	0,50	0,5 / 0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	-13,55	3,56	0,070
17	18	0,03	0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	13,55	3,56	0,049
18	19	0,05	0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	13,55	3,56	0,002
19	20	0,89	0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	10,39	2,73	0,076
19	25	0,42	0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	16,1	21,3	3,16	4,15	0,112
21	20	0,50	0 / 0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	-10,39	2,73	0,042
21	22	33,41	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	40	35,2	40,0	10,39	2,86	1,101
22	23	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	10,39	2,73	0,075
24	23	0,29	1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	32	36,0	42,4	-10,39	2,73	0,036

25	26	1,01	0,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	16,1	21,3	3,16	4,15	0,274
26	27	0,50	0,5 / 0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	16,1	21,3	3,16	4,15	0,184
28	27	6,95	0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 17	20	15,4	20,0	-3,16	4,54	1,467
29	28	1,60	1,6 / 0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	15	16,1	21,3	-3,16	4,16	0,288
30	31	1,60	0 / 1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	41,9	48,3	10,39	2,01	0,039
32	31	1,74	1,6	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	40	41,9	48,3	-10,39	2,01	0,039

RISULTATI UTENZE

Nodo	Quota [m]	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
6	1,6	GT - 4	115,00	10,39	0,422	39,578
10	1,6	GT - PN	250,00	22,60	0,251	39,749
14	1,6	GT - 3	250,00	22,60	0,344	39,656
24	1,6	GT - 2.a	115,00	10,39	4,245	35,755
29	1,6	GT - 2.b	35,00	3,16	5,239	34,761
32	1,6	GT - 1	115,00	10,39	0,854	39,146

DATI ACCESSORI

Tratto	Descrizione	DN tubo	Cv
4-5	Rubinetto	40	75,6
8-9	Rubinetto	65	182,5
12-13	Rubinetto	65	258,1
19-20	Rubinetto	32	258,1
22-23	Rubinetto	32	182,5
25-26	Rubinetto	15	75,6
29-28	Rubinetto	15	27,5
30-31	Rubinetto	40	182,5