



Città di Desio

COMUNE DI DESIO (MB)

ACCADEMIA INTERNAZIONALE DI GINNASTICA RITMICA LARGO ATLETI AZZURRI D'ITALIA, DESIO



PROGETTO ESECUTIVO



CONI
SERVIZI

**GESTIONE PATRIMONIO
E CONSULENZE IMPIANTI SPORTIVI
INGEGNERIA E GESTIONE PATRIMONIO**

R.U.P.: ING. EMILIANO CURI

COORDINAMENTO OPERE SPECIALISTICHE

Arch. Fabrizio Pirola



PROGETTO IMPIANTI MECCANICI :

Studio Termotecnico Associato
PROGETTO
CLIMA

per. ind. Luigi Giarratana



ELABORATO

IMPIANTI MECCANICI RELAZIONE TECNICA

REM01

- -

16 GIUGNO 2016

È vietata la riproduzione totale o parziale dei contenuti qui presenti ©

SOMMARIO IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTI MECCANICI.....	2
1 SCOPO	2
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3 DATI TECNICI.....	7
4 RELAZIONE TECNICA – DESCRIZIONE IMPIANTI.....	10
4.1 SOTTOCENTRALE TERMICA - IDRICA.....	11
4.2 RETI DISTRIBUZIONE FLUIDI	13
4.3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO – ZONA 1, 2, 3.....	14
4.4 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A SOFFITTO – ZONA 5.....	16
4.5 IMPIANTO DEUMIDIFICAZIONE E RINNOVO ARIA - ZONE 1, 2 - 5	18
4.6 IMPIANTO RAFFRESCAMENTO E RICAMBIO ARIA A TUTT'ARIA - ZONA 4.....	20
4.7 IMPIANTO RINNOVO ARIA - ZONA 3.....	21
4.8 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	22
4.9 IMPIANTO RETI DI SCARICO	22
4.10 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	23
5 RELAZIONE TECNICA - SPECIFICHE TECNICHE.....	24
5.1 GRUPPO FRIGORIFERO DA ESTERNI.....	24
5.2 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA ATRIO-BAR.....	24
5.3 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA PALESTRA.....	26
5.4 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA POLIVALENTE.....	27
5.5 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA SPOGLIATOI.....	29
5.6 SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA POTABILE CENTRALE TERMICA.....	30
5.7 BOLLITORE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA.....	31
5.8 DEGASATORE SOTTOVOUTO CICLONICO	31
5.9 IMPIANTO RADIANTE A SOFFITTO PALESTRA	32
5.10 IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO.....	32
5.11 REGOLAZIONE CENTRALE TERMICA	33
5.12 ELETTRROPOMPE.....	34
5.13 TUBAZIONI	36
5.14 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI.....	42
5.15 COLORI DISTINTIVI DELLE TUBAZIONI.....	42
5.16 TARGHETTE INDICATRICI.....	42
5.17 QUALITÀ DEI MATERIALI	43
6 DOCUMENTAZIONE RICHIESTE ALL'APPALTATORE.....	44
6.1 AGGIORNAMENTO DISEGNI	44
6.2 DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE	44
6.3 MODULISTICA E RESPONSABILITÀ.....	45
7 CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTI MECCANICI	46
7.1 CALCOLO FABBISOGNO INVERNALE	46
7.2 CALCOLO FABBISOGNO ESTIVO.....	49
7.3 CALCOLO DIFFUSIONE ARIA ZONA 5.....	52
7.4 CALCOLO FABBISOGNO IDRICO SANITARIO	54
7.5 CALCOLO RETI DI SCARICO	55
7.6 CALCOLO IMPIANTO ANTINCENDIO.....	55

IMPIANTI MECCANICI

1 SCOPO

La presente relazione riguarderà la descrizione degli impianti meccanici da realizzare a servizio della nuova palestra sita nel comune di Desio, in via Largo Atleti Azzurri d'Italia.

L'intervento edilizio prevederà la costruzione di un nuovo edificio sportivo, all'interno del quale saranno realizzati i seguenti impianti meccanici:

- Impianto centrale produzione fluidi;
- Impianto per produzione acqua calda sanitaria;
- Impianto riscaldamento/raffrescamento radiante a pavimento
- Impianto riscaldamento/raffrescamento radiante a soffitto;
- Impianto riscaldamento/raffrescamento a tutt'aria locale sala polifunzionale;
- Impianto trattamento aria primaria con deumidificazione;
- Impianto idrico antincendio.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme generali

- ❑ Regolamento locale d'igiene
- ❑ R.D. 11/12/1933 n°1775 -Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici".
- ❑ Delib.G.R. 26/01/2001, n°7/3235 - Misurazione delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivati e modalità di trasmissione dei risultati delle misurazioni all'Autorità concedente - Applicazione delle sanzioni amministrative (artt. 22 e 54 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, come modificato e integrato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.
- ❑ Norme C.O.N.I. per l'impiantistica sportiva – Deliberazione n°149 del 6/05/2008;

Norme sulla sicurezza

- D.P.R. 19 marzo 1956 n°303 : Norme generali per l'igiene sul lavoro;
- DPR 27/4/1955 N.547 G.U. N. 158 del 12/7/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Norme sull'acustica

- Norme UNI 8199 – Rumorosità;
- Zonizzazione acustica del Comune di Milano – Delibera Consiglio Comunale n°29 del 20/07/2009 e leggi correlate;

Norme sul risparmio energetico

- Legge 9/1/91 n.10 Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale;
- Decreto Presidente Repubblica del 26 agosto 1993 n.412 Regolamento recante norme per progettazione installazione esercizio e manutenzione degli impianti termici e successive integrazioni con D.P.R. 551 del 22-12-1999;
- Decreto 27 luglio 2005 – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n°10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: "Norma 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";
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n°192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia – Art.11 – Allegato I successive modifiche D.Lgs. n°311 del 29.12.2005 – Allegato I.
- DEL. GIUNTA REGIONALE, 26 GIUGNO 2007 - VIII/5018 - Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici, in attuazione del d.lgs.192/2005 e degli art. 9 e 25 della l.r. 24/2006.
- LEGGE REGIONALE, 11 DICEMBRE 2006 - 24 - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.
- Delibera Regione Lombardia n°5018 del 20/06/07 e successiva revisione n°5773 del 31/10/07 – Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia;
- DEL. GIUNTA REGIONALE, 22 DICEMBRE 2008 - VIII/8745 - Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici.
- UNI TS 11300-Parte 1 - Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI TS 11300-Parte 2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI TS 11300-Parte 3 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

- UNI/TS 11300-Parte 4 - Prestazioni energetiche degli edifici: utilizzo di energie rinnovabili e altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modificazioni e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione, con modificazioni, del decreto legge 4 giugno 2013, n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;

Norme progettazione impianti

- Norme UNI n. 6514/1969: corpi scaldanti alimentati ad acqua calda. Prova termica;
- Norme UNI-CIG di cui alla Legge 6/12/71 n°1083;
- D.M. 1/12/1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- Norma UNI n°5364/1976 – Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- Norme UNI n. 7357/1976: impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per il calcolo del fabbisogno termico;
- Norme UNI 8065/89 - Trattamento acqua negli impianti termici;
- Norma UNI 9182/2008 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI 8082/2008 – Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, installazione, collaudo.
- Norma UNI EN 806-1 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano-
 - Parte 1: Generalità.
 - Parte 2: Progettazione.
 - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
 - Parte 4: Installazione
- Norma UNI 12056-1 del giugno 2001 – Sistemi di scarico a gravità all'interno degli edifici;
- Decreto Ministeriale del 22/01/2008 n°37 – Ministero dello sviluppo economico – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies. Comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norma UNI-CTI 9615 – Dicembre 1990 – Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
- Norma UNI EN 13384-1:2002 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio
- Norma UNI-CIG 7129/2008 – Impianti a gas per uso domestico alimentati a gas di rete di distribuzione – Progettazione, installazione e manutenzione.
- Norma UNI-CIG 10641/1997 – Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione – Progettazione e Verifica;
- Norma UNI-TS 11147/2008 – Impianti a gas per uso domestico – Impianti di adduzione gas per usi domestici e similari alimentati da rete di distribuzione, da bombole, e serbatoi fissi di GPL, realizzati con sistemi di giunzione a raccordi a pressare per tubi metallici – Progettazione, installazione e manutenzione;
- UNI/TS 11340:2009 Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) e loro componenti - Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione;
- Norma UNI-TS 11343/2009 – Impianti a gas per uso domestico – Impianti di adduzione gas per usi domestici e similari alimentati da rete di distribuzione, da bombole, e serbatoi fissi di GPL,

realizzati con sistemi di tubazioni multistrato metallo plastici – Progettazione, installazione e manutenzione;

- UNI EN 378-1 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-2 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Progettazione, costruzione, prove marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Esercizio, manutenzione, riparazione e utilizzo.
- UNI EN 14511-1: 2008 "condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini e definizioni.
- UNI EN 14511-2: 2008 "condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova.
- UNI EN 14511-3: 2008 "condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3 : Metodi di Prova.
- UNI EN 14511-1: 2008 "condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti.
- UNI 11424:2015 : Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera

Norme antincendio

- D.M. 31/03/03 – Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- D.M. 30/11/83 – Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- D.M. 24/11/84 – Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- D.M. 26/06/84 – Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- Decreto 1 Febbraio 1986 : Norme per la sicurezza antincendio per autorimesse e simili;
- Decreto 16/05/1987 – n°246 – Norma di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione;
- DECRETO 15 Settembre 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.D. Lgs. 9 aprile 2008 n°81 : Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Min. Int. 10 Marzo 1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 4 Maggio 1998 : Disposizione relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco;
- DECRETO 22/11/2002 Disposizioni in materia di parcheggio di autoveicoli alimentati a gas di petrolio liquefatto all'interno di autorimesse in relazione al sistema di sicurezza dell'impianto.
- D.Lgs. 14.08.1996 n°493 : Attuazione della Direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- Lettera Circolare n°5210/4118/4 del 17 Febbraio 1975;
- D.M. 09.03.2007 : Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
- Norma UNI EN 13384: Idranti a colonna soprasuolo;
- Norma UNI 10779/14 : Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio;

- Norma UNI EN 671-2/1996 : Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili;
- Norma UNI EN 671-3/01 : Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili;
- Norma UNI EN 12729:2003 : Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A;
- Norma UNI 11292/2008 : Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali,
- Decreto del Presidente della Repubblica 1 Agosto 2011 n°151 – Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010 n°78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n°122.
- Decreto 7 Agosto 2012 – Disposizioni relative alle modalità delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del Decreto del Presidente della Repubblica 1 Agosto 2011 n°151;
- Decreto 20 Dicembre 2012 – Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle unità soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Decreto Ministeriale 18 Marzo 1996 – Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.
- DECRETO 6 giugno 2005 Modifiche ed integrazioni al decreto ministeriale 18 marzo 1996, recante norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.
- Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, prescrizioni e regolamenti degli Enti locali;

3 DATI TECNICI

□ Condizioni termoigrometriche

LOCALE	ESTATE BS (°C)	ESTATE UR (%)	INVERNO BS (°C)	INVERNO UR (%)
Esterno	33°C	50%	-5°C	90%
Interno	26°C	50%	20°C	50%

□ Tolleranze

- temperatura : +/- 1°C;
- umidità : +/- 5%;

□ Temperature fluidi caldi:

CIRCUITO	TEMPERATURE [°C]	SALTO TERMICO [ΔT]
Primario teleriscaldamento	80-70	10
Circuito refrigeratore	7-12	5
Circuito pannelli radiante a pavimento – invernale	39 – 45	5
Circuito pannelli radiante a soffitto – invernale	39 – 45	5
Circuito pannelli radiante a pavimento – estivo	16 – 19	3
Circuito pannelli radiante a soffitto – estivo	16 – 19	3
Circuito batterie UTA – invernale / batterie POST	70-60	10
Circuito batterie UTA - estivo	7-12	5
Circuito batterie Post UTA	70-60	10
Circuito Bollitore Sanitario	70-60	10
Circuito acqua calda sanitaria	stoccaggio 60°C all'utenza 48°C	

□ Affollamenti e ricambi minimi aria esterna

LOCALE	AFFOLLAMENTO (PERSONE/MQ)	PORTATA ARIA ESTERNA	ESTRAZIONE
Palestra	0,20	6.000	6.000
Sala polivalente	0,20	1.500	1.500
Spogliatoi	38 persone	1.000	1.000
Ingresso / Bar	0,20	2.000	2.000

❑ Carichi interni :

- Illuminazione : 30 W/mq;

❑ Rumorosità degli impianti :

Limiti massimi di rumorosità in esterno ed interno, da rispettare con tutti gli impianti funzionanti alle condizioni nominali, in accordo con la Legge quadro n°447 del 26/10/95 e DPCM del 14/1/97 e 5/12/97. Tolleranze ammesse sulle misure del rumore :

- in interno : +/- 2 dBA;
- in esterno : +/- 1 dBA;

❑ Filtrazione

LOCALE	PRE FILTRI SINTETICI RIGENERABILI	FILTRI A TASCHE
Palestra / Sala Polivalente / Spogliatoi	G2 media efficienza 65% < 80% metodo ponderale	G4 media efficienza < 90% metodo ponderale
Bar / Atrio	G3 media efficienza 80% < 90% metodo ponderale	F5 alta efficienza 40 % < 60% metodo atmosferico

❑ Velocità dell'aria

LOCALE	RISCALDAMENTO	RAFFREDDAMENTO
Palestra	0,05 ÷ 0,10 m/s	0,05 ÷ 0,1 m/s
Sala Polivalente	0,15 ÷ 0,25 m/s	0,10 ÷ 0,20 m/s
Bar	0,10 ÷ 0,15 m/s	0,15 ÷ 0,25 m/s
All'interno dei canali	max. 4 m/s	max. 4 m/s

❑ Funzionamento impianto : 14 ore giorno – ad intermittenza

❑ Energia elettrica

- forza motrice : 220/380V-3F50Hz
- ausiliari : 24V per regolazione

❑ Velocità dell'acqua nelle tubazioni:

- collettori : max.1,5 mt/sec
- diramazioni : max.0,5 mt/sec.

❑ Impianto idrico antincendio (UNI 10779/2014)

- Idrante UNI 25

- Portata : 35 l/min
- Pressione residua : 2 bar
- Contemporaneità : 4 idranti (se presenti)

❑ Impianto idrico-sanitario (UNI 9182)

- tipo di sistema per utenze ad uso pubblico e collettivo

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale Acqua fredda + acqua calda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	- -	5,00
Vaso	Passo rapido	10,00	- -	10,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	0,75	- -	0,75
Orinatoio	Passo rapido	0,75	- -	0,75
Lavello	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavatoio cucina	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Vuotatoio	Cassetta	5,00	- -	5,00
Vuotatoio	Passo rapido	10,00	- -	10,00
Lavabo a canale (per ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapiedi	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavapadelle	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo clinico	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Beverino	Rubinetto a molla	0,75	- -	0,75
Doccia emergenza	Gruppo miscelatore	3,00	- -	3,00

❑ Impianto raccolta acque nere (unità di scarico) – UNI 15056/2-2001

- tipo di sistema con riempimento pari al 33,50,75 % : sistema I
- vaso con cassetta : 2,5 DU - l/s
- lavabo, bidet : 0,5 DU - l/s
- vasca : 0,8 DU – l/s
- doccia : 0,6 DU - l/s
- lavello da cucina : 0,8 DU - l/s
- lavastoviglie/lavatrice : 0,8 DU - l/s

4 RELAZIONE TECNICA – DESCRIZIONE IMPIANTI

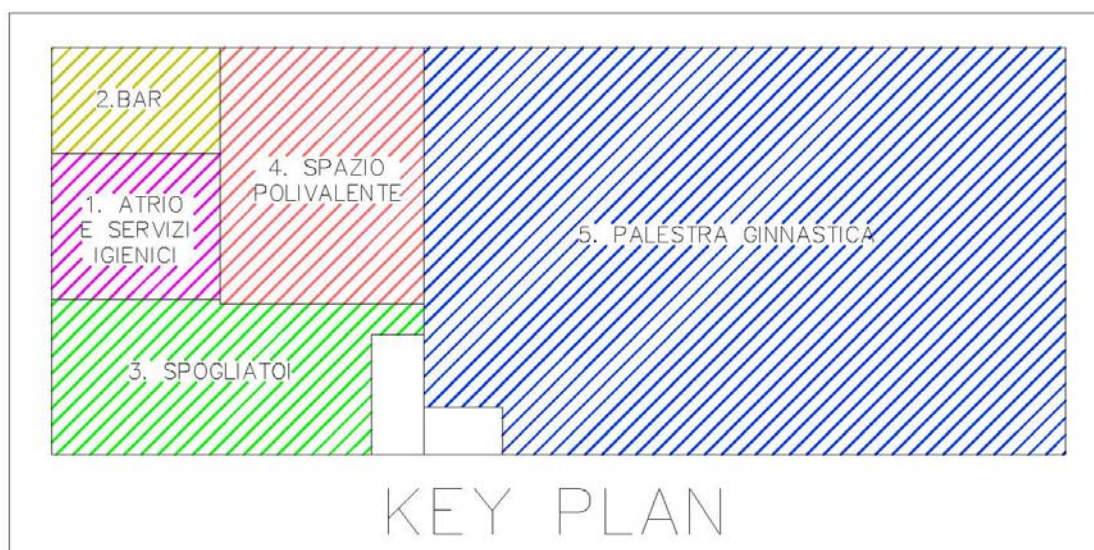
Il fluido caldo necessario per il funzionamento degli impianti sarà derivato dalla rete teleriscaldamento esistente; la rete verrà prolungata e giungerà direttamente all'interno del locale tecnico.

Il teleriscaldamento è da considerarsi fonte rinnovabile e, come tale, ottempererà a tutte le prescrizioni in materia di risparmio energetico.

Saranno realizzati i seguenti impianti :

LOCALE TECNICO	impianto completo di produzione acqua calda uso riscaldamento e acqua calda sanitaria, raffrescamento mediante idoneo gruppo frigo dedicato;
ZONA 1 ATRIO	impianto radiante a pavimento caldo e freddo con unità di trattamento aria (che gestirà anche la zona bar) per il ricambio aria e la deumidificazione nella stagione estiva. Rete di adduzione acqua calda e fredda sanitaria comprensiva di allacci e apparecchi sanitari per blocco bagni a disposizione del pubblico
ZONA 3 SPOGLIATOI	impianto radiante a pavimento caldo con recuperatore di calore con batteria calda/fredda per il ricambio aria Rete di adduzione acqua calda e fredda sanitaria comprensiva di allacci e apparecchi sanitari per la zona spogliatoi e atrio
ZONA 4 SALA POLIVALENTE	impianto di climatizzazione invernale/estivo del tipo a tutt'aria, con unità di trattamento aria con apporto di aria di rinnovo
ZONA 5 PALESTRA	impianto radiante a soffitto caldo/freddo, con unità di trattamento aria per il ricambio aria e la deumidificazione.
- -	Impianto antincendio con naspi a parete ed estintori, comprensivo di allaccio tubazioni e cartellonistica. (La rete esterna è a carico della progettazione edile)
ZONA 2 BAR	<u>Impianti predisposti :</u> impianto radiante a pavimento caldo/freddo con unità di trattamento aria (già installata nella zona atrio) per il ricambio aria con completamento della distribuzione aeraulica. Rete di adduzione acqua calda e fredda sanitaria comprensiva di allacci e apparecchi sanitari per blocco bar e bagni a disposizione del bar

Tutti i locali saranno conformi alle richieste di salubrità dell'aria richieste agli artt. 3.4.47 e 3.4.48 del Regolamento Locale d'Igiene della Regione Lombardia, in quanto tutti i locali saranno dotati di impianti con ventilazione meccanica capaci di garantire i ricambi minimi richiesti.



4.1 SOTTOCENTRALE TERMICA - IDRICA

L'edificio sarà dotato di impianto per il riscaldamento invernale, raffrescamento estivo e produzione acqua calda ad uso sanitario.

In idoneo locale tecnico al piano terra, verrà installato, a cura dell'Azienda fornitrice del servizio di teleriscaldamento, un impianto di scambio termico composto da uno scambiatore di calore a piastre, le necessarie apparecchiature di controllo e sicurezza, e i collettori per la partenza della distribuzione secondaria.

Detto sistema garantirà il fluido vettore caldo necessario per il riscaldamento ambienti nella stagione invernale e la produzione di acqua calda ad uso sanitario per tutto l'anno.

Immediatamente a valle dello scambiatore di calore, sulle tubazioni principali, sarà previsto idoneo sistema automatico di degasazione tramite atomizzazione dell'acqua in speciale contenitore sottovuoto.

La seconda parte del collettore sarà destinata ai circuiti che funzioneranno anche durante la stagione estiva e quindi saranno allacciati direttamente al gruppo frigorifero posto sulla copertura.

Il gruppo frigorifero sarà del tipo ad azionamento elettrico, condensato ad aria e completo di serbatoio di accumulo ed elettropompe di circolazione.

Sul collettore di ritorno saranno inoltre previsti idonei attacchi per permettere l'inserimento di addizionanti chimici a protezione delle tubazioni.

La produzione di acqua calda sanitaria verrà ottenuta mediante bollitore ad accumulo di adeguata capacità, tramite scambiatore a piastre alimentato dal circuito secondario.

Sulla rete a valle del bollitore sarà installato idoneo miscelatore termostatico.

L'acqua fredda proveniente dalla rete comunale, immediatamente all'ingresso del locale tecnico sarà opportunamente filtrata e trattata allo scopo di ottenere una miglior qualità chimico-fisica dell'acqua stessa, al fine di preservare anche le nuove apparecchiature installate.

In particolare l'acqua necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria ed al carico degli impianti subirà un trattamento di addolcimento e dosaggio di polifostati.

A valle dell'addolcitore si deriverà una tubazione dedicata per il carico impianti, completo di gruppo di carico e disconnettore.

L'acqua di alimentazione al produttore di acqua calda subirà inoltre il dosaggio con prodotto chimico "antilegionella" al fine scongiurare il proliferare del batterio.

Sul ritorno del circuito scambiatore teleriscaldamento sarà installato idoneo degasatore sottovuoto ciclonico, al fine di eliminare ogni traccia di aria presente nell'impianto durante il funzionamento.

Le reti disporranno di adeguati vasi di espansione, idonei defangatori e disareatori, e gruppi di carico completi di disconnettore e filtro.

Il controllo delle temperature dei fluidi (bollitore sanitario, miscelatrici circuiti riscaldamento/raffrescamento, batterie UTA) sarà gestito da un'unica centralina con le necessarie espansioni di funzionamento.

La supervisione è stata concepita per gestire la centrale termica e i vari locali (spogliatoio, bar+ ingresso e palestra).

La suddetta regolazione, dotata di sonda esterna, gestirà in modo climatico al fine di ottimizzarne le temperature di funzionamento, la partenza dell'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria in funzione delle richieste, gestirà la temperatura di mandata ai singoli circuiti miscelati in funzione della temperatura esterna.

Gestirà inoltre il controllo di temperatura ed umidità all'interno del locale Palestra (zona 5) mediante la gestione della temperatura di mandata al pannello radiante ed il controllo di temperatura ed umidità dell'aria gestita dalla relativa UTA.

Tale supervisione sarà visibile con una sinottico grafico che renderà più facile e intuitivo la lettura e la presa visione dello stato delle singole apparecchiature collegate.

Per supervisione e controllo della centrale termica si intende il controllo dei vari componenti (miscelatrici, pompe, scambiatori, UTA e gruppo frigo) on/off, cambio dei set di mandata in base alla curva climatica, controllo delle temperature degli accumuli e delle UTA.

La supervisione sarà possibile sicuramente in loco tramite il Touch screen sito nel locale tecnico, tramite uno switch sarà possibile una supervisione e la modifica di alcuni set point da qualsiasi pc che sia abilitato e collegato tramite apposito programma.

Le regolazioni delle UTA del complesso saranno altresì interfacciate alla regolazione di centrale termica mediante interfaccia Modbus, per garantire la corretta gestione delle temperature e dell'umidità in ogni locale del complesso.

Sarà possibile la supervisione e la gestione da remoto se l'impianto avrà a disposizione un collegamento internet con un IP pubblico (a carico del cliente finale).

I punti di comando saranno i seguenti:

- comando elettropompa primario / valvola di zona teleriscaldamento
- comando elettropompa UTA caldo
- comando elettropompa UTA freddo
- comando elettropompa gruppo frigo
- comando gruppo frigo
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto spogliatoio
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto palestra
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto ingresso/bar
- comando elettropompa per la produzione e il ricircolo dell'acqua calda sanitaria con la relativa valvola miscelatrice
- comando delle elettrovalvole per la commutazione stagionale

si potranno visionare :

- le temperature di mandata del teleriscaldamento
- le temperature di mandata delle UTA
- le temperature di mandata dei circuiti miscelati dell'ingresso/bar, spogliatoi, palestra
- le temperature degli accumuli di acqua calda sanitaria e del ricircolo acs
- la temperatura e l'umidità degli ambienti dove sono posizionate le sonde
- la stagionalità dell'impianto
- le temperature delle UTA

sarà possibile variare i seguenti set point:

- set della curva climatica
- set di temperatura dell'accumulo acs
- set di temperatura del ricircolo acs
- set delle temperature ambiente e dell'umidità
- il cambio della stagionalità
- accendere e spegnere le varie sonde

4.2 RETI DISTRIBUZIONE FLUIDI

Le reti di distribuzione fluidi dal locale tecnico sino ai singoli terminali correranno staffate a vista all'interno del controsoffitto e/o sottotraccia a pavimento.

Le tubazioni correnti a vista nel locale tecnico dovranno essere realizzata con le seguenti caratteristiche :

- tubazioni acqua calda ad uso riscaldamento/raffrescamento saranno realizzate con tubazioni in acciaio al carbonio e/o PCLM multistrato, aventi temperatura massima di esercizio pari a 95°C; rivestimento isolante delle tubazioni correnti all'interno, realizzato con guaina in elastomero espanso, a cellule chiuse con finitura in isogenopak secondo spessori e trasmittanze dei materiali conformi al DPR 412;
- tubazioni per acqua fredda, calda e ricircolo, saranno realizzate con tubazioni in polipropilene del tipo a saldare e/o con raccordi filettati, secondo Norme DIN. 8077 - 8078 - 16962 - UNI 9182 ed isolate con rivestimento isolante delle tubazioni correnti all'interno, realizzato con guaina in elastomero espanso a cellule chiuse con finitura in isogenopak secondo spessori e trasmittanze dei materiali conformi al DPR 412;

Le tubazioni correnti a vista all'esterno avranno le stesse caratteristiche.

Le tubazioni correnti nei cavedi tecnici, nel controsoffitto e/o sottotraccia a pavimento dovranno essere realizzate con le seguenti caratteristiche :

- tubazioni acqua calda ad uso riscaldamento e raffrescamento saranno realizzate con tubazioni in acciaio al carbonio e/o PCLM multistrato, aventi temperatura massima di esercizio pari a 95°C; con rivestimento isolante mediante tubo in elastomero espanso flessibile a cellule chiuse con giunzioni incollate secondo spessori e trasmittanze dei materiali conformi al DPR 412;
- tubazioni per acqua calda, fredda e ricircolo, saranno realizzate con tubazioni in polipropilene del tipo a saldare e/o con raccordi filettati, secondo Norme DIN. 8077 - 8078 - 16962 - UNI 9182 ed isolate con rivestimento isolante composto da guaine isolanti a cellule chiuse, secondo spessori e trasmittanze dei materiali conformi al DPR 412;

Sulle reti di distribuzione saranno installate idonei valvole di sfogo aria nei punti alti dell'impianto sia di riscaldamento che idrico-sanitario per evitare la formazione di bolle d'aria e saranno inoltre installati dispositivi anti colpo d'ariete sulla sommità delle colonne idriche.

Le canalizzazioni d'aria correnti nei cavedi tecnici, nel controsoffitto e/o sottotraccia a pavimento dovranno essere isolati mediante guaina isolante a cellule chiuse, secondo spessori e trasmittanze dei materiali conformi al DPR 412.

Le canalizzazioni d'aria correnti nel vespaio aerato dovranno essere isolati mediante guaina isolante a cellule chiuse, secondo spessori e trasmittanze dei materiali conforme al DPR 412;

Le canalizzazioni d'aria correnti all'esterno dovranno essere isolati mediante guaina isolante a cellule chiuse, secondo spessori e trasmittanze dei materiali conforme al DPR 412, con finitura in lamierino d'alluminio.

4.3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO – ZONA 1, 2, 3

Le tubazioni di alimentazione dei collettori, e di tutti gli altri impianti, dovranno essere realizzate prima della stesura dei pannelli isolanti necessari all'isolamento dell'impianto.

Sui pannelli isolanti saranno posati le tubazioni in polietilene reticolato a radiazione (PE-Xc) di primaria marca, con barriera antidiffusione secondo norme DIN 4726 e strato protettivo superficiale, aventi temperatura di esercizio fino a 95°C; essi saranno posati con passo variabile fra 10 e 25 cm in funzione del fabbisogno termico invernale (come indicato sui disegni di progetto).

Terminata la posa si procederà alla copertura delle spire con un massetto radiante di tipo cementizio dalle seguenti caratteristiche:

- basso dosaggio di cemento 325;
- inerte in curva 0÷8 mm;
- fibre di acciaio in polipropilene;
- acqua potabile pulita;
- additivi esenti da cloruri e che non possano causare effetti negativi sul massetto e sui componenti dell'impianto.

L'eventuale composizione del massetto radiante con leganti o inerti speciali dovrà essere garantita e certificata dal produttore e approvata dal progettista edile.

La classe di resistenza del massetto riscaldante dovrà corrispondere alla seguente tabella:

VALORE DEL CARICO MOBILE	RESISTENZA DEL MASSETTO ALLA COMPRESSIONE DOPO 28 GIORNI (MPa)	
	MINIMA	MEDIA
2 KN/m ²	20	25
3 KN/m ²	30	35
4 KN/m ²	35	40

Durante la realizzazione del massetto radiante si dovrà provvedere alla realizzazione di giunti di dilatazione allo scopo di contenere i fenomeni di ritiro e pilotare le fessurizzazioni del massetto; questi dovranno essere realizzati:

- in corrispondenza di uno degli spigoli delle porte;
- nelle superfici maggiori di 40 mq e con lati superiori agli 8 metri.

I giunti di dilatazione, realizzati in cartone o polipropilene, dovranno realizzarsi per metà dello spessore del massetto e ricoperti fino a pavimentazione finita e ricoperti con materiale plastico.

Il massetto sarà praticabile dopo 24 ore mentre la posa del rivestimento non potrà avvenire prima del 28° giorno di stagionatura del massetto.

Il riscaldamento dello stesso dovrà avvenire mantenendo la temperatura dell'acqua di mandata dell'impianto a 25°C per tre giorni e aumentarla di 5°C al giorno fino ad arrivare alla temperatura di 50°C che dovrà essere mantenuta per almeno quattro giorni.

Dal 40° giorno l'impianto potrà funzionare a regime di utilizzo normale, per pavimenti in legno, moquette e linoleum la procedura di pre-riscaldamento sopra descritta sarà tassativamente obbligatoria e la posa di tale pavimentazioni non potrà avvenire prima del 45° giorno.

Saranno forniti completi di:

- ☐ collettori di mandata con misuratore di portata 0 - 6 lt/min (isolati termicamente);
- ☐ collettori di ritorno con doppio regolaggio, termostattizzabile, adattatori, valvole a sfera con bocchettone, scaricatore d'aria, rubinetto di scarico, tappi, staffe doppie, elementi intermedi con termometri su andata e ritorno;
- ☐ cassette da incasso in lamiera zincata verniciata con sportello per il contenimento dei suddetti collettori con profondità da 11 a 18 cm ed altezza da 62 a 75 cm;

- ☐ pannelli isolanti stampati in polistirene espanso con rivestimento in polistirolo rinforzato. Densità 30 Kg/mc. Modulo di posa 5cm. Dimensioni utili 70x120cm. Spessore complessivo 60mm. Spessore utile di isolamento 30mm;
- ☐ fermagli in materiale plastico per il fissaggio delle tubazioni sui pannelli isolanti;
- ☐ bordo perimetrale in polietilene espanso con banda autoadesiva posteriore e foglio di polietilene da posare sopra l'isolante. Spessore 8mm, altezza 14cm;
- ☐ guide in lamiera stampata per la corretta curvatura a 90° e protezione delle tubazioni in prossimità del collettore di distribuzione;
- ☐ additivo per massetti radianti per il miglioramento delle caratteristiche di resistenza meccanica e di conducibilità termica;
- ☐ accessori, materiali di uso e consumo per installazione a regola d'arte.

4.4 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A SOFFITTO – ZONA 5

L'impianto radiante a soffitto sarà realizzato mediante la posa di pannelli radiante prefabbricati con lastra flessibile, la flessibilità viene ottenuta effettuando preventivamente sul retro del pannello delle incisioni trasversali sul polistirolo per una profondità circa di 25 mm ad un passo di 75 mm.

- caratteristiche conducibilità termica: 0,33 W/mK
- dimensioni (Lu x La x Sp): 2400x1200x46 mm
- peso: 23 kg

Il pannello ai sensi di quanto previsto dai D.M. 26 giugno 1984 e settembre 2001, risulta omologato ai fini della prevenzione incendi, nella CLASSE di REAZIONE al FUOCO 1.

Prima di qualsiasi operazione di installazione dei pannelli dovranno essere realizzati gli eventuali impianti di deumidificazione e/o rinnovo, le condutture di ventilazione e le altre distribuzioni impiantistiche, quali linee elettriche e linee antincendio.

Prima della posa dei pannelli bisognerà fissare alle pareti le fascie perimetrali autoadesive dei giunti di dilatazioni al fine di ridurre i rischi di rovina tura del controsoffitto nella parte delle stucature che uniscono i vari pannelli.

I lavori di posa in opera dei pannelli saranno intrapresi solo quando le condizioni di completamento dell'edificio sono tali da consentire di avere una adeguata protezione dalle intemperie e dai rischi di contatto accidentali con acqua.

Per il montaggio dei pannelli la temperatura ambiente ideale dovrà essere superiore ai 10°C, con un tasso di umidità relativa compreso tra 40% e 80%.

Anche dopo il montaggio sarà necessario proteggere i pannelli dall'umidità, sarà quindi necessario garantire una ventilazione adeguata all'interno degli edifici, evitando però di soffiare direttamente aria calda o fredda in direzione del soffitto.

Sarà inoltre importante evitare il riscaldamento rapido ed eccessivo dell'ambiente in quanto potrebbe determinare una variazione della lunghezza, causando spaccature o fessure sul soffitto.

I pannelli sono stati progettati per il montaggio su sottostrutture di sostegno in metallo; le suddette strutture poste a carico dell'impresa edile / cartongessista saranno computate nel capitolato opere edili.

La sottostruttura in metallo dovrà essere in grado di sopportare il peso totale dei pannelli pari a circa 14 kg/m².

I pannelli saranno montati su strutture metalliche in conformità a quanto riportato nella norma UNI 11424:2015; le aree rimanenti verranno completate mediante lastre in cartongesso non radiante.

Le aree a soffitto inattive potranno essere chiuse utilizzando i pannelli di tamponamento, pannelli con accoppiata lastra di polistirene espanso, Classe EPS 200, spessore 39 mm, incollata a punti per facilitarne il distacco parziale nel caso dovesse essere utilizzato per conformare spazi di servizio (passaggio tubi, canaline, profili, ecc...).

Elementi di arredo a soffitto quali luci, prese d'aria o sprinkler, potranno essere posizionati nelle aree non attive oppure negli spazi disponibili dei pannelli attivi.

Sarà necessario rispettare le direttive di montaggio vigenti stabilite dal produttore degli elementi di arredo.

Il tiro in alto ed il fissaggio dei pannelli in cartongesso alla struttura metallica sarà anch'esso a carico dell'impresa edile/cartongessista e pertanto queste lavorazioni dovranno essere computate nel capitolato opere edili.

I singoli pannelli verranno allacciati idraulicamente uno all'altro, sino al massimo numero consentito, componendo vari circuiti; ogni circuito sarà allacciato mediante tubazioni in polipropilene al collettore corrispondente.

Particolare attenzione andrà posta in corrispondenza delle giunzioni idrauliche tra i vari pannelli, che prima della fase di rasatura dovranno essere protetti mediante la posa dell'apposito accessorio (luna di tamponamento per giunzioni), al fine di non compromettere le giunzioni stesse ed allo stesso modo di evitare fastidiosi rumori dovuti al contatto tra lo stesso gesso ed i raccordi degli allacci durante le fasi di dilatazione.

Ultimata la posa in opera delle lastre si prevederà al trattamento dei giunti utilizzando i prodotti adeguati per tale scopo.

Questa operazione avrà la precisa funzione di:

- mascherare i giunti rendendo esteticamente omogenea la realizzazione
- garantire la continuità delle prestazioni meccaniche del sistema
- predisporre le superfici trattate alle opere di finitura (tinteggiature, tappezzerie, piastrelle)

Una volta posati tutti i pannelli sarà cura del cartongessista il completamento della rasatura a gesso di tutta l'area controsoffittata, in conformità a quanto riportato nella norma UNI 11424:2015.

Il trattamento dei giunti tra lastre o pannelli adiacenti con bordi longitudinali assottigliati eseguito con nastro d'armatura o con bordi dritti (testa-testa) eseguito con carta microforata, verrà fatto secondo la tecnica e l'utilizzo dei prodotti rispondenti alle caratteristiche più idonee al tipo di lavoro da realizzare.

Sarà opportuno prevedere il frazionamento e la divisione della pannellatura con dei tagli (giunti di frazionamento) con l'inserimento di profili che si possono trovare facilmente in commercio; secondo le seguenti specifiche.

I giunti di dilatazione di frazionamento e strutturali saranno da prevedere in corrispondenza di:

- giunti di dilatazione della struttura;
- giunzioni strutturali fra supporti di natura o componenti diversi (esempio travi a differente portata);
- soffitti radianti di grandi dimensioni dividendo le superfici con giunti a scomparsa o in vista in dimensioni non maggiori di 12 mt x 9.6 mt (115,20 mq). sp. 5-10 mm (DIN 18181).

I pannelli saranno allacciati ai collettori di distribuzione mediante tubazioni isolate in polipropilene correnti nel controsoffitto.

I collettori saranno completi di

- raccordo girevole di collegamento in ottone;
- filettature F1/2" adatte al collegamento dei servizi; o n.1 tappo M1/2" completo di O-ring;
- adattatori M1/2" - F3/8" completo di O-ring con valvola di intercettazione per il collegamento con la valvola spurgo aria senza dover svuotare l'impianto;
- n.1 M1/2" completo di O-ring per l'inserimento del termometro;
- sistema di carico/scarico dell'impianto completo di tappo di sicurezza;
- raccordi estraibili a scorrimento e innesto rapido per tubi adduzione 20x16;
- coibentazione a cellule chiuse;
- manopole di intercettazione/ regolazione/ misura.

4.5 IMPIANTO DEUMIDIFICAZIONE E RINNOVO ARIA - ZONE 1, 2 - 5

Al fine di completare il trattamento termo igrometrico delle suddette zone verranno installate delle unità di trattamento aria, una per zona, posizionate sulla copertura.

Le centrali di trattamento aria saranno realizzate con struttura portante in profilo di alluminio e pannelli di tamponamento di tipo sandwich, fissati al telaio mediante viti auto perforanti, idonee per installazione all'esterno.

Tenuta all'aria garantita mediante guarnizioni in PVC.

Sistemi di protezione attiva (microinterruttori) sulle portine di accesso alle testate motoventilanti. Carpenteria interna in Acciaio Zincato.

La struttura sarà realizzata mediante telaio portante in profilo di alluminio e completata con pannello sandwich realizzato internamente in Lamiera Zincata ed esternamente in Plastificato, spessore 50 mm; il materiale isolante sarà Poliuretano Espanso con densità $> 45 \text{ Kg/m}^3$, ottenuto per iniezione. Coefficiente globale di trasmissione $K=0,46 \text{ Kcal/m}^2/\text{h}/^\circ\text{C}$.

Le unità saranno composte da:

- Recuperatore statico;
- Filtri G4 – F8;
- Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad acqua;
- Vano per umidificatore a vapore e distributore installato;
- Batteria di post-riscaldamento ad acqua;
- Ventilatore di mandata con motori ad inverter;
- Ventilatore di ripresa con motori ad inverter.

Le unità saranno complete delle serrande, servomotori, valvole di regolazione, sonde e sistema di regolazione capace di controllare la temperatura e l'umidità dell'aria primaria inviata all'interno delle zone interessate.

Zona 1

L'aria verrà inviata alla zona interessata mediante canalizzazioni in lamiera zincata correnti a vista sulla copertura; l'isolamento sarà come descritto al punto 1.4.2.

Una volta entrati nell'edificio le canalizzazioni correranno nel controsoffitto; l'aria verrà immessa in ambiente mediante diffusori circolari del tipo a coni regolabili.

L'aria sarà inviata negli ambienti in maniera tale che il flusso immesso si misceli con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionalmente occupato.

L'impianto sarà capace di garantire i valori di temperatura riportati nel punto 3.0; durante la stagione invernale verrà mantenuta una temperatura di 20°C , mentre durante la stagione estiva verrà mantenuta una temperatura di 26°C .

L'aria di ricircolo e di estrazione sarà prelevata direttamente dall'ambiente mediante griglia a soffitto, e convogliata all'unità di recupero di calore, al fine di cedere la propria quota di energia all'aria di rinnovo; una volta ceduto il calore, l'aria verrà espulsa con accorgimento di non cortocircuitare le stesse sulle prese d'aria esterna.

Tutti i canali saranno dotati di idonei accorgimenti e/o sistemi tali da consentire la periodica sanificazione e manutenzione dei canali stessi.

Il comando e il controllo dell'intero impianto sarà gestito da sistema di regolazione elettronica centralizzato.

Zona 2

L'impianto sarà predisposto, e derivato dalle canalizzazioni della zona 1.

Zona 5

L'aria verrà inviata alla zona interessata mediante canalizzazioni in lamiera zincata correnti a vista sulla copertura; l'isolamento sarà come descritto al punto 1.4.2.

In corrispondenza della proiezione verticale del locale tecnico, le canalizzazioni di mandata e ripresa aria scenderanno all'interno dell'edificio per guadagnare il vespaio areato; le canalizzazioni correranno così all'interno dello stesso per raggiungere i punti di diffusione e ripresa aria.

L'aria sarà inviata negli ambienti in maniera tale che il flusso immesso si misceli con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionalmente occupato.

L'aria verrà immessa lungo la parete nord della zona, attraverso diffusori del tipo a dislocamento, installati sulla parete a quota pavimento.

Con questo tipo di diffusore l'aria viene immessa nella zona occupata dalle persone a bassa velocità ($< 0,8$ m/s) per ridurre al minimo le turbolenze; l'aria verrà immessa a temperature comprese tra -1°C e -6°C rispetto alla temperatura dell'aria presente nell'ambiente.

Il diffusore sarà composto da un corpo centrale forellinato, da una base e da una copertura superiore; la connessione al condotto principale di mandata avverrà dal basso.

I dislocatori saranno costruiti in lamiera d'acciaio zincata e profili di alluminio, il tutto verniciato in bianco RAL 9010 (standard) completi di prese di pressione in grado di garantire una precisa taratura della portata.

All'interno sarà presente una piastra equalizzatrice (verniciata di nero).

L'aria immessa verrà ripresa da griglie posizionate lungo la parete a sud, posizionate a quota +4.00 metri, sopra agli spalti per gli ospiti; le griglie saranno collegate alla rete di distribuzione principale di ripresa anch'essa transitante nel vespaio.

L'aria di ricircolo e di estrazione sarà prelevata direttamente dall'ambiente mediante griglia a soffitto, e convogliata all'unità di recupero di calore, al fine di cedere la propria quota di energia all'aria di rinnovo; una volta ceduto il calore, l'aria verrà espulsa con accorgimento di non cortocircuitare le stesse sulle prese d'aria esterna.

Tutti i canali saranno dotati di idonei accorgimenti e/o sistemi tali da consentire la periodica sanificazione e manutenzione dei canali stessi.

Il comando e il controllo dell'intero impianto sarà gestito da sistema di regolazione elettronica centralizzato.

4.6 IMPIANTO RAFFRESCAMENTO E RICAMBIO ARIA A TUTT'ARIA - ZONA 4

La zona disporrà di un impianto per il trattamento termo igrometrico estivo ed il controllo termico invernale del tipo a tutt'aria composto da unità di trattamento aria posizionata in copertura.

Le centrali di trattamento aria saranno realizzate con struttura portante in profilo di alluminio e pannelli di tamponamento di tipo sandwich, fissati al telaio mediante viti autoperforanti.

Tenuta all'aria garantita mediante guarnizioni in PVC.

Sistemi di protezione attiva (microinterruttori) sulle portine di accesso alle testate motoventilanti. Carpenteria interna in Acciaio Zincato.

La struttura sarà realizzata mediante telaio portante in profilo di alluminio e completata con pannello sandwich realizzato internamente in Lamiera Zincata ed esternamente in Plastificato, spessore 50 mm; il materiale isolante sarà Poliuretano Espanso con densità $> 45 \text{ Kg/m}^3$, ottenuto per iniezione. Coefficiente globale di trasmissione $K=0,46 \text{ Kcal/m}^2/\text{h}/^\circ\text{C}$.

Le unità saranno composte da:

- Recuperatore statico;
- Filtri G4 – F8;
- Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad acqua;
- Vano per umidificatore a vapore e distributore installato;
- Batteria di post-riscaldamento ad acqua;
- Ventilatore di mandata con motore ad inverter;
- Ventilatore di ripresa con motore ad inverter.

Le unità saranno complete delle serrande, servomotori, valvole di regolazione, sonde e sistema di regolazione capace di controllare la temperatura e l'umidità dell'aria che verrà inviata all'interno delle zone interessate.

L'aria trattata dall'unità di trattamento verrà trasportata tramite canalizzazioni in lamiera zincata, correnti a vista in copertura, e una volta entrati nell'edificio tramite canalizzazioni correnti nel controsoffitto; in entrambi i casi verranno garantiti gli isolamenti descritti al punto 4.2.

L'aria verrà immessa in ambiente mediante idonei ugelli a parete posizionata nella parte alta lungo la parete ovest.

L'aria sarà inviata negli ambienti in maniera tale che il flusso immesso si misceli con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionalmente occupato.

L'impianto sarà capace di garantire i valori di temperatura riportati nel punto 3.0; durante la stagione invernale verrà mantenuta una temperatura di 20°C , mentre durante la stagione estiva verrà mantenuta una temperatura di 26°C .

L'aria di ricircolo e di estrazione sarà prelevata direttamente dall'ambiente mediante griglie posizionate nella parte alta della parete a sud.

Giunti all'interno dell'unità di trattamento aria, la parte necessaria al ricircolo verrà reinviata al trattamento, mentre la parte di estrazione verrà convogliata al recuperatore di calore, al fine di cedere la propria quota di energia all'aria di rinnovo; una volta ceduto il calore l'aria verrà espulsa con accorgimento di non cortocircuitare la stessa sulle prese d'aria esterna.

Tutti i canali saranno dotati di idonei accorgimenti e/o sistemi tali da consentire la periodica sanificazione e manutenzione dei canali stessi.

Il comando e il controllo dell'intero impianto sarà gestito da sistema di regolazione elettronica centralizzato.

4.7 IMPIANTO RINNOVO ARIA - ZONA 3

Per garantire l'estrazione dei locali servizi igienici a servizio degli spogliatoi e soprattutto garantire una quota di aria di rinnovo agli stessi locali spogliatoi, l'intera zona sarà servita da un impianto di ricambio aria gestito da un recuperatore di calore.

L'unità di rinnovo aria sarà composta da :

- Struttura portante costituita da pannelli in lamiera zincata a doppio guscio (sandwich) spessore 2 mm con interposizione di lana minerale ad alta densità che abbina caratteristiche di isolamento termico ed acustico.
- Recuperatori statici in alluminio a piastre con particolari turbolenziatori che permettono il trasferimento di calore tra due flussi d'aria sotto l'azione di una differenza di temperatura.
- Bacinella di raccolta condensa con attacco laterale di scarico Ø 1 mm esterno.
- Gruppo ventilante con ventilatori di espulsione e ripresa aria sono del tipo a doppia aspirazione e pale avanti. La girante è direttamente calettata sul motore elettrico consentendo ingombri contenuti. Il motore è del tipo monofase, con protezione integrata, alimentazione 230 V a tre velocità per tutti i modelli.
- Filtri aria del tipo a celle pieghettate spessore 8 mm efficienza G3 con media filtrante in materiale sintetico rigenerabile, classe F1. I filtri sono estraibili dal basso dopo aver rimosso il pannello inferiore della macchina.
- Batteria di post-riscaldamento realizzata su speciale telaio portante in lamiera zincata, tubi in rame da 3/8" mandrinati, alettatura in alluminio passo 2,1 mm., collettori in ottone.

L'unità verrà posizionata all'interno del locale tecnico e tramite canalizzazioni in lamiera zincata preleverà l'aria esterna ed espellerà l'aria viziata direttamente in copertura, facendo attenzione a non cortocircuitare o interferire con le altre UTA.

L'aria di rinnovo transiterà così attraverso l'apparecchiatura per ricevere il calore presente nell'aria d'espulsione; qual'ora l'energia trasferita non fosse abbastanza, la batteria di post-riscaldamento garantirà l'ottenimento della temperatura di progetto di immissione in ambiente.

L'aria verrà trasportata mediante canalizzazioni in lamiera zincata correnti nel controsoffitto ed immessa in ambiente mediante diffusori circolari del tipo a coni regolabili.

L'aria sarà inviata negli ambienti in maniera tale che il flusso immesso si misceli con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionalmente occupato.

L'impianto sarà capace di garantire i valori di temperatura riportati nel punto 3.0; durante la stagione invernale verrà mantenuta una temperatura di 20°C, mentre durante la stagione estiva verrà effettuato un trattamento di deumidificazione.

L'aria verrà poi ripresa in corrispondenza dei locali wc e delle zone docce, mediante griglie e valvole di aspirazione a soffitto; e mediante analoghe canalizzazioni correnti nel controsoffitto riportate all'unità di recupero per cedere l'energia all'aria di rinnovo.

Tutti i canali saranno dotati di idonei accorgimenti e/o sistemi tali da consentire la periodica sanificazione e manutenzione dei canali stessi.

Il comando e il controllo dell'intero impianto sarà gestito da sistema di regolazione elettronica centralizzato.

4.8 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

La rete di distribuzione alle utenze sanitarie sarà realizzata sottotraccia a pavimento utilizzando tubazioni in polipropilene, complete di raccordi, pezzi speciali, ed isolate con guaine in elastomero espanso a cellule chiuse, per acqua calda, fredda e ricircolo.

All'ingresso dei servizi igienici saranno installati idonei collettori idrico sanitari in cassetta da incasso dotati di rubinetti per intercettazione acqua calda e fredda di ogni singolo apparecchio sanitario.

Gli apparecchi sanitari previsti dovranno essere in vetrochina di prima qualità con apparecchi sospesi mentre le rubinetterie saranno composti da mix monocomando cromato.

Il dimensionamento delle reti di distribuzione sarà ricavato dalla portata di carico calcolata in base al numero di apparecchi sanitari installati con il metodo delle unità di carico previsto dalle norme UNI 9182.

Come evidenziato sull'elaborato grafico progettuale, la rete di distribuzione a servizio del bar risulterà predisposta.

4.9 IMPIANTO RETI DI SCARICO

Le reti di scarico dei singoli apparecchi sanitari fino alle braghe di piano delle colonne montanti saranno realizzate con tubazioni in polipropilene ad innesto sottotraccia a pavimento.

Le acque provenienti dagli scarichi dei servizi igienici saranno convogliate per gravità all'esterno dell'edificio mediante tubazioni, rispondenti alle normative UNI 8451 - Tipo 302 e UNI 8452, complete di curve e braghe.

A completamento del sistema saranno realizzate le necessarie colonne di ventilazione primarie che verranno prolungate fino alla copertura.

Alla base di ogni colonna, o comunque nelle immediate vicinanze di essa, sarà prevista un'ispezione.

Particolare attenzioni servirà porre a ripristinare il grado di reazione al fuoco di eventuali strutture tagliafuoco attraversate, utilizzando idonei collari tagliafuoco.

Il dimensionamento del collettore è stato ricavato dalla portata di scarico calcolata in base al numero di apparecchi sanitari installati con il metodo delle unità di scarico previsto dalle norme UNI EN 12056, con applicazione della formula di Colebrook-White, considerando una scabrezza idraulica di calcolo $R_c = 0,25$ mm (valore raccomandato dalla A.T.F.) con pendenza minima dello 1%, e velocità non inferiore a 0,6 m/sec per garantirne l'autopulitura.

L'intera rete sarà convogliata al collettore comunale esistente, a monte dell'allacciamento verranno installati adeguato sifone Firenze ed ispezione, nonché un pozzetto prelievo campioni.

Come evidenziato sull'elaborato grafico progettuale, la rete di scarico a servizio del bar risulterà predisposta.

4.10 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

L'edificio sarà provvisto di impianto idrico antincendio composto da naspi UNI 25.

La rete idranti sarà atta a garantire, nelle condizioni più sfavorevoli, una portata di 35 l/min ad una pressione di 2 bar, considerando il contemporaneo funzionamento di n°4 naspi per un tempo di almeno 30 minuti.

L'esatta posizione degli idranti e dei mezzi di estinzione incendi, riportata sugli elaborati di progetto, riprodurrà fedelmente le posizioni riportate nel progetto approvato dal comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Milano.

Le manichette antincendio UNI 25 saranno rispondenti alle normative UNI EN 671/1, completi di:

- tubo semirigido UNI 9488 rivestito in resina poliuretanica antiabrasione e antimuffa colore rosso, pressione di esercizio 25 bar, pressione di scoppio 80 bar,
- cassetta da incasso o a parete e naspo in acciaio verniciato rosso RALL 3000,
- erogatore in ottone con lancia frazionatrice,
- portello portavetro in alluminio,
- lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash,
- dimensioni mm 650x700x270.

L'alimentazione dell'impianto avverrà direttamente dall'acquedotto comunale.

In prossimità dell'edificio, in zona accessibile ben segnalata, così come previsto nel progetto approvato dai VV.F., sarà installato idoneo attacco motopompa VV.F, costruzione secondo UNI 10779, completo di saracinesche a volantino, valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, valvola di sicurezza tarata a 12 bar (1,2 Mpa) in ottone, bocca di immissione UNI 70 femmina con girello in ottone.

A completamento dell'impianto antincendio, in prossimità delle apparecchiature antincendio e dei punti più accessibili saranno installati estintori portatili omologati a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva 97/23/CE Ped DM 25.02.2000, completi di manometro rimuovibile, valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, supporti di fissaggio, con capacità di 6 Kg, classe di fuoco 34A 233BC.

5 RELAZIONE TECNICA - SPECIFICHE TECNICHE

5.1 GRUPPO FRIGORIFERO DA ESTERNI

Fornitura e posa di gruppo frigorifero condensato ad aria, per installazione all'esterno da 230 Kw, dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Struttura modulare a telaio portante in lamiera zincata e verniciata a polvere, coibentata termicamente ed acusticamente;
- n°2 compressori tipo ermetico scroll a spirale orbitante;
- batterie a microcanali in alluminio disposte a "V";
- n° 2 ventilatori assiali con pale a falce e convogliatore;
- scambiatore alto utenza a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316
- circuito frigorifero;
- quadro elettrico completo di regolazione;

Specifiche tecniche:

- refrigerante R410A;
- potenzialità frigorifera 232,1 kW
- EER 3,18
- Versione silenziosa, completo di kit serbatoio e pompa di circolazione lato utenza, controllo di condensazione con controllo giri ventilatori, terminale utente remotato, piedini antivibranti

5.2 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA ATRIO-BAR

Fornitura e posa di Unità di trattamento aria con recuperatore di calore da 2000 mc/h, completa di regolazione, per i locali Atrio e Bar.

Unità trattamento aria primaria idonea per installazione all'esterno, costruzione interamente metallica con involucro costituito da una struttura portante in profilati di alluminio e tamponamento con pannello sandwich in lamiera d'alluminio spessore 50 mm con interposto isolamento di poliuretano rigido espanso densità > 45Kg/mc, viteria in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in neoprene.

La centrale, in più sezioni, sarà costituita da:

- • sezione ventilante di ripresa completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 2.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 0,75 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- • sezione di recupero statico a flussi incrociati:
 - portata 2.000 mc/h;
 - efficienza 58,9%;
- pre-filtri a celle pieghettate sintetici rigenerabili con efficienza 87%, metodo ponderale (ASHRAE 52-76), classe G4, setti filtranti in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, telaio in acciaio zincato;
- filtri a tasche rigide ad alta efficienza con setto di microfibra di vetro, efficienza colorimetrica 65%, classe F8, i filtri sono inseriti in controtelai in lamiera zincata;

- batteria di raffreddamento e riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 2.000 mc/h;
 - potenzialità frigorifera 28,30 kW;
- Sezione di umidificazione a vapore;
- batteria di post-riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 2.000 mc/h;
 - potenzialità termica 7,78 kW;
- sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 2.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 0,75 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- completa di accessori a corredo quali:
 - raccordi antivibranti per collegamento ai canali;
 - rubinetto a maschio di scarico;
 - imbuto di scarico;
 - termometri per acqua;
 - manometro differenziale sul filtro;
 - accessori per installazione a regola d'arte
- Completa di sistema di regolazione UTA composta da:
 - quadro elettrico professionale trifase con inverter;
 - espansione per alimentazione umidificatore;
 - n°2 valvole di miscela 2 vie con servocomando;
 - n°2 pressostato differenziale filtri;
 - n°1 pressostato rilevazione presenza flusso;
 - n°1 termostato antigelo;
 - n°2 sonde temperatura/umidità;
 - n°1 sonda CO;
 - n°3 servomotori per comando serrande di regolazione;
 - necessarie sonde da canale;
 - scheda connessione sistema BM5 protocollo Mod-Bus

5.3 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA PALESTRA

Unità di trattamento aria con recuperatore di calore da 6000 mc/h, completa di regolazione, per il locale Palestra.

Unità trattamento aria primaria idonea per installazione all'esterno, costruzione interamente metallica con involucro costituito da una struttura portante in profilati di alluminio e tamponamento con pannello sandwich in lamiera d'alluminio spessore 50 mm con interposto isolamento di poliuretano rigido espanso densità > 45Kg/mc, viteria in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in neoprene.

La centrale, in più sezioni, sarà costituita da:

- sezione ventilante di ripresa completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 6.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 4,00 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- sezione di recupero statico a flussi incrociati:
 - portata 6.000 mc/h;
 - efficienza 67,6%;
- pre-filtri a celle pieghettate sintetici rigenerabili con efficienza 87%, metodo ponderale (ASHRAE 52-76), classe G4, setti filtranti in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, telaio in acciaio zincato;
- filtri a tasche rigide ad alta efficienza con setto di microfibra di vetro, efficienza colorimetrica 65%, classe F8, i filtri sono inseriti in controtelai in lamiera zincata;
- batteria di raffreddamento e riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 6.000 mc/h;
 - potenzialità frigorifera 87,14 kW;
- Sezione di umidificazione a vapore predisposta (solo distributore installato);
- • batteria di post-riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 6.000 mc/h;
 - potenzialità termica 30,39 kW;
- sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 6.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 4,00 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- completa di accessori a corredo quali:
 - raccordi antivibranti per collegamento ai canali;
 - rubinetto a maschio di scarico;
 - imbuto di scarico;
 - termometri per acqua;
 - manometro differenziale sul filtro;

- accessori per installazione a regola d'arte
- Completa di sistema di regolazione UTA composta da:
 - quadro elettrico professionale trifase con inverter;
 - espansione per alimentazione umidificatore;
 - n°2 valvole di miscela 2 vie con servocomando;
 - n°2 pressostato differenziale filtri;
 - n°1 pressostato rilevazione presenza flusso;
 - n°1 termostato antigelo;
 - n°2 sonde temperatura/umidità;
 - n°1 sonda CO;
 - n°3 servomotori per comando serrande di regolazione;
 - necessarie sonde da canale;
 - scheda connessione sistema BM5 protocollo Mod-Bus

5.4 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA POLIVALENTE

Unità di trattamento aria con recuperatore di calore da 5000 mc/h, completa di regolazione, per il locale Polivalente.

Unità trattamento aria primaria idonea per installazione all'esterno, costruzione interamente metallica con involucro costituito da una struttura portante in profilati di alluminio e tamponamento con pannello sandwich in lamiera d'alluminio spessore 50 mm con interposto isolamento di poliuretano rigido espanso densità > 45Kg/mc, viteria in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in neoprene.

La centrale, in più sezioni, sarà costituita da:

- sezione ventilante di ripresa completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 5.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 3,00 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- sezione di recupero statico a flussi incrociati:
 - portata 5.000 mc/h;
 - efficienza 63,3%;
- pre-filtri a celle pieghettate sintetici rigenerabili con efficienza 87%, metodo ponderale (ASHRAE 52-76), classe G4, setti filtranti in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, telaio in acciaio zincato;
- filtri a tasche rigide ad alta efficienza con setto di microfibra di vetro, efficienza colorimetrica 65%, classe F8, i filtri sono inseriti in controtelai in lamiera zincata;
- batteria di raffreddamento e riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 5.000 mc/h;
 - potenzialità frigorifera 76,83 kW;

- Sezione di umidificazione a vapore predisposta (solo distributore installato);
- batteria di post-riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 5.000 mc/h;
 - potenzialità termica 25,20 kW;"
- sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 5.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 3,00 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- • batteria di post-riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 5.000 mc/h;
 - potenzialità termica 25,20 kW;"
- sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo:
 - portata 5.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 3,00 KW;
 - alimentazione 400/3 - 50;
- completa di accessori a corredo quali:
 - raccordi antivibranti per collegamento ai canali;
 - rubinetto a maschio di scarico;
 - imbuto di scarico;
 - termometri per acqua;
 - manometro differenziale sul filtro;
 - accessori per installazione a regola d'arte
- Completa di sistema di regolazione UTA composta da:
 - quadro elettrico professionale trifase con inverter;
 - espansione per alimentazione umidificatore;
 - n°2 valvole di miscela 2 vie con servocomando;
 - n°2 pressostato differenziale filtri;
 - n°1 pressostato rilevazione presenza flusso;
 - n°1 termostato antigelo;
 - n°2 sonde temperatura/umidità;
 - n°1 sonda CO;
 - n°3 servomotori per comando serrande di regolazione;
 - necessarie sonde da canale;
 - scheda connessione sistema BM5 protocollo Mod-Bus

5.5 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA ZONA SPOGLIATOI

Unità di trattamento aria con recupero di calore da 1000 mc/h, completa di regolazione, per il ricambio aria degli spogliatoi.

Recuperatore di calore idoneo per installazione all'interno, costruzione interamente metallica con involucro costituito da una struttura portante in profilati di alluminio, viteria in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in neoprene.

La centrale sarà costituita da:

- sezione ventilante di ripresa completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 1.000 mc/h;
 - potenza assorbita 0,184KW;
 - alimentazione 230/1 - 50;
- sezione di recupero statico a flussi incrociati:
 - portata 1.000 mc/h;
 - efficienza 56,32%;
- pre-filtri a celle pieghettate sintetici rigenerabili con efficienza 87%, metodo ponderale (ASHRAE 52-76), classe G4, setti filtranti in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche, telaio in acciaio zincato;
- • filtri a tasche rigide ad alta efficienza con setto di microfibra di vetro, efficienza colorimetrica 65%, classe F8, i filtri sono inseriti in controtelai in lamiera zincata;
- sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo con motore ad inverter:
 - portata 1.000 mc/h;
 - prevalenza statica utile 25 mm.c.a.
 - potenza assorbita 0,184 KW;
 - alimentazione 230/1 - 50;
- batteria di raffreddamento e riscaldamento a pacco alettato, tubi in rame ed alette in alluminio, estraibile su guide avente le seguenti caratteristiche:
 - aria trattata 1.000 mc/h;
 - potenzialità termica 11,67 kW;
- completa di accessori a corredo quali:
 - raccordi antivibranti per collegamento ai canali;
 - rubinetto a maschio di scarico;
 - imbuto di scarico;
 - accessori per installazione a regola d'arte
- Completa di sistema di regolazione recuperatore di calore composta da:
 - centralina digitale di regolazione
 - n°1 valvole di miscela 2 vie con servocomando;
 - n°1 pressostato differenziale filtri;
 - necessarie sonde da canale;

5.6 SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA POTABILE CENTRALE TERMICA

Fornitura di sistema di trattamento acqua potabile in centrale termica, composta da:

Filtro dissabbiatore con capacità di filtrazione 50 micron; bicchiere trasparente per il controllo visivo. Calotta in ottone e bicchiere costruito in materiali plastici antiurto, ad alta resistenza meccanica e compatibili con usi alimentari.

- Attacchi di entrata e uscita da 2"
- Portata nominale 12 m³/h
- Perdita di carico a filtro pulito 0.2 bar
- Pressione massima di esercizio 6 bar
- Temperatura massima di esercizio 35 °C

Addolcitore automatico volumetrico con testata di comando a funzionamento idraulico realizzata in materiale plastico che garantisce la massima resistenza e qualità. Programmatore elettronico volumetrico SFE in grado di gestire tutti i tempi di intervento e le fasi operative completo di tasto rigenerazione immediata e batteria tampone per mantenere la memoria fino a 6 mesi. Sensore magnetico contalitri emettitore di impulsi inserito nell'apposito alloggiamento della valvola. Colonna in vetroresina, contenitore salamoia in polietilene e accessori.

- Quantità di resine 100 lt
- Portata massima 8.000 lt/h
- Attacchi E. e U. 1" ½
- Capacità ciclica 600 mc°f
- Pressione massima di esercizio 6 bar
- Alimentazione elettrica 220 V – 50 Hz

Sistema automatico di disinfezione resine per addolcitori ad uso domestico costituito da centralina elettronica con alimentatore esterno completa di elettrodi, sonda di rilevamento, indicatore di funzionamento, dispositivo di regolazione e set di montaggio. Alimentazione direttamente dal TIMER dell'addolcitore.

Stazione di dosaggio proporzionale digitale automatica per il dosaggio automatico del sanificante antilegionella e anticorrosivo su ACS composta da:

- pompa dosatrice elettronica mod. H10 – 10dgt:
- Portata massima 10 l/h
- Pressione massima 10 ate
- Alimentazione elettrica 220 V – 50 Hz
- contenitore della soluzione da dosare in polietilene. Capacità 120 lt con contenitore di sicurezza
- contatore volumetrico ad impulsi da 1" 1/2 (k=0.25)
- Kit filtro di fondo e iniezione in PVDF, staffa da serbatoio e tubazioni
- 1 fusto di prodotto sanificante a base di ipoclorito di sodio in fusto da 12 Kg

Stazione di dosaggio proporzionale digitale automatica per il dosaggio del protettivo composta da:

- pompa dosatrice elettronica mod. H10 – 05an:
- Portata massima 10 l/h
- Pressione massima 10 ate

- Alimentazione elettrica 220 V – 50 Hz
- contenitore della soluzione da dosare in polietilene. Capacità 120 lt
- Kit filtro di fondo e iniezione in PVDF, staffa da serbatoio e tubazioni
- 1 fusto di prodotto sanificante in fusto da 20 l

Fusto da 5 lt protettivo completo per circuiti chiusi di riscaldamento. Dosaggio consigliato 5 lt ogni 1000 lt di contenuto d'acqua.

5.7 BOLLITORE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Bollitore acqua calda sanitaria 1000 lt con scambiatore esterno 200 kW.

Fornitura e posa di bollitore ad accumulo costituito da serbatoio verticale in acciaio St 37-2 con relativo certificato di qualità.

Smaltatura a doppio strato con protezione anticorrosione tramite anodo galvanico correx.

Adatto per impianti conformi alle norme DIN 4753 con temperatura ammessa dell'acqua calda di mandata fino a 95°C e con sovrappressione d'esercizio dell'acqua calda fino a 5 bar.

Sovrappressione d'esercizio ammessa per l'acqua calda sanitaria di 10 bar.

Scambiatore di calore esterno a piastra con ampia superficie per il postriscaldamento.

Pompa autoregolante per la stratificazione dell'acqua calda sanitaria.

Termometro di controllo e apertura per la revisione dotata di coperchio a flangia cieca.

Mantello di coibentazione in materiale espanso PU da 50 mm (senza FCKW).

Dati tecnici :

- contenuto acqua: 968 l
- altezza con isolamento: 2012 mm
- diametro con isolamento: 1050 mm
- peso a secco: 300 kg
- potenza gruppo di carico: 200 kw
- completo di accessori di uso e consumo per un'installazione a regola d'arte

5.8 DEGASATORE SOTTOVUOTO CICLONICO

Fornitura e posa di degasazione sotto vuoto ciclonica ad elevata efficienza, mediante degasazione diretta dell'acqua di reintegro per una protezione aggiuntiva contro la corrosione. Comprensivo di:

- Corpo macchina composto da 1 pompa, 2 elettrovalvole, 1 unità di degasazione sotto vuoto ciclonica;

- Unità di controllo integrata,

Caratteristiche tecniche:

- Volume di acqua omologato: 360 mc;

- Campo di pressione: 1,5-3,5 bar;

- Ass.elettrico: 1,1 Kw;

- Dimensioni: 500x530x920 h;

- Peso: 41 Kg;

- Rumorosità: 55 db(A)

5.9 IMPIANTO RADIANTE A SOFFITTO PALESTRA

Fornitura e posa di Impianto riscaldamento e raffrescamento radiante a soffitto zona Palestra , composto da:

- n° 320 pannelli radianti + mezze lune 120x240 cm;
- n° 54 pannelli di tamponamento 120x240 cm;
- n° 52 giunti (conf. 10 pz.);
- n° 12 giunti per adduzione (conf. 10 pz.);
- n° 60 tappo (conf. 2 pz.);
- n° 7 giunto 90° 20/20 (conf. 2 pz.);
- n° 13 giunto TEE 20/20/20 (conf. 2 pz.);
- n° 2 collettori magic 4+4;
- n° 4 collettori magic 10+10;
- n° 48 testine elettrotermiche 230 Vac;
- n° 18 rotoli 50 mt tubo multistrato preisolato 20x2;
- Materiali ed accessori per una posa a regola d'arte

5.10 IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO

I pannelli radianti a pavimento, posati all'interno delle zone 1 e 3 (ingresso e spogliatoi), saranno costituiti da spire realizzate con tubazioni in polietilene reticolato dotati di barriera diffusione ossigeno.

Sui pannelli isolanti saranno posate le tubazioni in polietilene reticolato a radiazione (PE-Xc) a 5 strati conformi alle norme DIN 16892 con barriera antidiffusione secondo norme DIN 4726 e strato protettivo superficiale, aventi temperatura di esercizio fino a 95°C; essi saranno posati con passo variabile fra 10 e 25 cm in funzione del fabbisogno termico invernale.

Terminata la posa si procederà alla copertura delle spire con un massetto radiante di tipo cementizio dalle seguenti caratteristiche:

- basso dosaggio di cemento 325;
- inerte in curva 0÷8 mm;
- fibre di acciaio in polipropilene;
- acqua potabile pulita;
- additivi esenti da cloruri e che non possano causare effetti negativi sul massetto e sui componenti dell'impianto.

L'eventuale composizione del massetto radiante con leganti o inerti speciali dovrà essere garantita e certificata dal produttore e approvata dal progettista edile.

La classe di resistenza del massetto riscaldante dovrà corrispondere alla seguente tabella:

VALORE DEL CARICO MOBILE	RESISTENZA DEL MASSETTO ALLA COMPRESSIONE DOPO 28 GIORNI (MPa)	
	MINIMA	MEDIA
2 KN/m2	20	25
3 KN/m2	30	35
4 KN/m2	35	40

Durante la realizzazione del massetto radiante si dovrà provvedere alla realizzazione di giunti di dilatazione allo scopo di contenere i fenomeni di ritiro e pilotare le fessurizzazioni del massetto; i giunti di dilatazione dovranno essere realizzati:

- in corrispondenza di uno degli spigoli delle porte;
- nelle superfici maggiori di 40 mq e con lati superiori agli 8 metri.

I giunti di dilatazione, realizzati in polipropilene, dovranno realizzarsi per metà dello spessore del massetto e ricoperti fino a pavimentazione finita e ricoperti con materiale plastico.

Il massetto sarà praticabile dopo 24 ore mentre la posa del rivestimento non potrà avvenire prima del 28° giorno di stagionatura del massetto.

Il riscaldamento dello stesso dovrà avvenire mantenendo la temperatura dell'acqua di mandata dell'impianto a 25°C per tre giorni e aumentarla di 5°C al giorno fino ad arrivare alla temperatura di 50°C che dovrà essere mantenuta per almeno quattro giorni.

Dal 40° giorno l'impianto potrà funzionare a regime di utilizzo normale; per pavimenti in legno, moquette e linoleum la procedura di pre-riscaldamento sopra descritta sarà tassativamente obbligatoria e la posa di tali pavimentazioni non potrà avvenire prima del 45° giorno.

Per il trasporto del fluido termovettore caldo dalla centrale termica sino ai collettori interni posti nelle zone trattate si impiegheranno tubazioni in tubo multistrato con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene isolate tramite tubo isolante flessibile a cellule chiuse.

I collettori di distribuzione del fluido ai pannelli radianti saranno del tipo per alimentazione a bassa temperatura.

Le tubazioni, utilizzate per la distribuzione degli impianti, saranno comunque tutte isolate secondo materiali e spessori conformi alla Legge n°10 del 1991 e Regolamento di attuazione – D.P.R. n°412.

5.11 REGOLAZIONE CENTRALE TERMICA

Il controllo delle temperature dei fluidi (bollitore sanitario, miscelatrici circuiti riscaldamento/raffrescamento, batterie UTA) sarà gestito da un'unica centralina con le necessarie espansioni di funzionamento.

La supervisione è stata concepita per gestire la centrale termica e i vari locali (spogliatoio, bar+ ingresso e palestra).

La suddetta regolazione, dotata di sonda esterna, gestirà in modo climatico al fine di ottimizzarne le temperature di funzionamento, la partenza dell'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria in funzione delle richieste, gestirà la temperatura di mandata ai singoli circuiti miscelati in funzione della temperatura esterna.

Gestirà inoltre il controllo di temperatura ed umidità all'interno del locale Palestra (zona 5) mediante la gestione della temperatura di mandata al pannello radiante ed il controllo di temperatura ed umidità dell'aria gestita dalla relativa UTA.

Tale supervisione sarà visibile con una sinottico grafico che renderà più facile e intuitivo la lettura e la presa visione dello stato delle singole apparecchiature collegate.

Per supervisione e controllo della centrale termica si intende il controllo dei vari componenti (miscelatrici, pompe, scambiatori, UTA e gruppo frigo) on/off, cambio dei set di mandata in base alla curva climatica, controllo delle temperature degli accumuli e delle UTA.

La supervisione sarà possibile sicuramente in loco tramite il Touch screen sito nel locale tecnico, tramite uno switch sarà possibile una supervisione e la modifica di alcuni set point da qualsiasi pc che sia abilitato e collegato tramite apposito programma.

Le regolazioni delle UTA del complesso saranno altresì interfacciate alla regolazione di centrale termica mediante interfaccia Modbus, per garantire la corretta gestione delle temperature e dell'umidità in ogni locale del complesso.

Sarà possibile la supervisione e la gestione da remoto se l'impianto avrà a disposizione un collegamento internet con un IP pubblico (a carico del cliente finale).

I punti di comando saranno i seguenti:

- comando elettropompa primario / valvola di zona teleriscaldamento
- comando elettropompa UTA caldo
- comando elettropompa UTA freddo
- comando elettropompa gruppo figo
- comando gruppo figo
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto spogliatoio
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto palestra
- comando elettropompa e valvola miscelatrice impianto ingresso/bar
- comando elettropompa per la produzione e il ricircolo dell'acqua calda sanitaria con la relativa valvola miscelatrice
- comando delle elettrovalvole per la commutazione stagionale

si potranno visionare :

- le temperature di mandata del teleriscaldamento
- le temperature di mandata delle UTA
- le temperature di mandata dei circuiti miscelati dell'ingresso/bar, spogliatoi, palestra
- le temperature degli accumuli di acqua calda sanitaria e del ricircolo acs
- la temperatura e l'umidità degli ambienti dove sono posizionate le sonde
- la stagionalità dell'impianto
- le temperature delle UTA

sarà possibile variare i seguenti set point:

- set della curva climatica
- set di temperatura dell'accumulo acs
- set di temperatura del ricircolo acs
- set delle temperature ambiente e dell'umidità
- il cambio della stagionalità
- accendere e spegnere le varie sonde

5.12 ELETTROPOMPE

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Le pompe di circolazione singola o gemellare del tipo elettronico avranno motori a rotore immerso del tipo autoregolante in base alla pressione richiesta dell'impianto. Queste saranno utilizzate sui circuiti dove c'è possibilità che la portata del fluido possa variare in virtù della chiusura di qualche derivazione; in questo caso la pompa regolerà automaticamente il numero di giri del motore mantenendo costante la pressione.

Le pompe di circolazione singola o gemellare "on-line", saranno del tipo a rotore immerso, con motore a tre stadi di velocità selezionabili manualmente e morsettiera predisposta per l'innesto del modulo Display per monitoraggio dei dati elettroidraulici, autodiagnosi, programmazione del funzionamento.

Caratteristiche generali:

- Corpo pompa in ghisa ricoperto con guscio termoisolante. Girante in Noryl rinforzato con fibra di vetro, valvola di commutazione a doppio clapet con molla ammortizzatrice interposta (versione gemellare), albero in acciaio al cromo Cr, X 40 Cr 13, bronzine in grafite.
- Motore autoprotetto a tutte le velocità da sovracorrente e surriscaldamento (escluse versioni E fino a 180 W), dotato di spia di segnalazione "in funzione", dispositivo di controllo elettronico del senso di rotazione, predisposizione per l'alimentazione 3F-230V-50 Hz, tramite spina trasformatensione.
- Attacco aspirante : PN6 DIN 2531 - Attacco premente: PN6 DIN 2531
- Classe di protezione: IP 43 - Classe d'isolamento: F;
- Protezione termica: Motori autoprotetti senza riarmo fino a $P_2 = 90 \text{ W}$
- Motori autoprotetti con riarmo manuale da $P_2 = 180 \text{ W}$
- Avviamento: diretto
- Tensione e frequenza : 3F ~ 400 V - 50 Hz o 3F ~ 230 V - 50 Hz con spina trasformatensione;
- Fluido: acqua
- Temperatura: da -10°C a $+130^{\circ}\text{C}$ da $+20^{\circ}\text{C}$ a $+110^{\circ}\text{C}$; - Temperatura ambiente: 40°C max;
- Pressione di esercizio: 6 bar max. per flangiate

Se non diversamente indicato, ogni pompa sarà corredata di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione, filtri, valvole di ritegno, nonché di saracinesche d'intercettazione, manometri e termometri.

5.13 TUBAZIONI

5.13.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti, con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 100°C e pressione d'esercizio sino a 10 bar dovranno essere in acciaio senza saldatura del tipo commerciali serie normale in acciaio Fe 33, UNI 3824 - 74, senza saldatura, dalle seguenti caratteristiche:

diametro (pollici)	Peso [Kg/m]
Ø 3/8"	0,747
Ø 1/2"	1,100
Ø 3/4"	1,410
Ø 1"	2,21
Ø 1"1/4	2,84
Ø 1"1/2	3,26
Ø 2"	4,56
Ø 2"1/2	5,81
Ø 3"	7,65
Ø 4"	11,00
Ø 5"	16,20

Tutte le tubazioni saranno sottoposte a prove di collaudo, con una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

I supporti devono essere tali da impedire flessioni di qualsiasi genere, sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale; le tubazioni devono essere fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Essi dovranno, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti (gomma, feltro, ecc.); i collari di fissaggio, le mensole e le staffe saranno in ferro zincato a bagno.

Nel caso di tubazioni da isolare, dovranno essere previsti dei dispositivi complementari per evitare il deterioramento del materiale isolante sotto l'azione del peso o della dilatazione longitudinale. Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei sostegni.

Distanza massima fra supporti:

diametro (pollici)	Distanza [m]
Ø 3/8"÷3/4"	1,50
Ø 1"÷1"1/2	2,00
Ø 2"÷2"1/2	2,50
Ø 3"÷4"	3,00

5.13.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Le tubazioni per la distribuzione di acqua, dovranno essere in acciaio senza saldatura, zincate, serie gas normale secondo UNI 3824-74 dalle seguenti caratteristiche:

diametro (pollici)	diametro esterno (mm)		Spessore con Manicotto [mm]	Tubo filettato e filettato [Kg/m]
	max	min		
Ø 3/8"	17,4	16,7	2	0,807
Ø 1/2"	1,7	21,0	2,35	1,18
Ø 3/4"	7,1	26,4	2,35	1,50
Ø 1"	34,0	33,2	2,9	2,34
Ø 1"1/4	42,7	41,9	2,9	3,00
Ø 1"1/2	48,6	47,8	2,9	3,45
Ø 2"	60,7	59,6	3,25	4,82
Ø 2"1/2	76,3	75,2	3,25	6,17
Ø 3"	89,4	87,9	3,65	8,10
Ø 4"	114,9	113,0	4,05	11,7

Tutte le derivazioni, riduzioni di diametro, cambiamenti di direzione, devono essere realizzati mediante raccorderia in ghisa malleabile zincata.

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prove di collaudo.

La pressione di prova sarà 1,5 volte la massima pressione d'esercizio.

I supporti devono essere tali da impedire flessioni di qualsiasi genere, sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale. Le tubazioni devono essere fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Essi devono, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti (gomma, feltro, ecc.).

I collari di fissaggio, le mensole e le staffe saranno in ferro zincato a bagno.

Nel caso di tubazioni da isolare, devono essere previsti dei dispositivi

complementari per evitare il deterioramento del materiale isolante sotto l'azione del peso o della dilatazione longitudinale.

Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei sostegni.

Distanza massima fra supporti:

diametro tubo	distanza
Ø 3/4"	1,50 m
Ø 1"÷1"1/2	2,00 m
Ø 2"÷2"1/2	2,50 m

5.13.3 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE

Per la formazione della rete di distribuzione all'interno di bagni e cucine distribuzione acqua calda e fredda sanitaria dovranno essere adottate tubazioni in polipropilene random secondo NORME DIN 8077 – 8078 per i tubi e DIN 16962 per raccordi.

I tubi saranno del tipo PN20 mentre i raccordi saranno PN25.

Le tubazioni verranno saldate per polifusione oppure utilizzando manicotti elettrici.

Le proprietà fisiche che dovrà avere il polipropilene saranno le seguenti:

Caratteristiche	Metodi di rilevazione	Unità di misura	Valori
Densità a 23 °C	ISO 1183	g/cm3	0,909
Indice di fluidità			
A 190 °C/5 kg	ISO 1133	g/10 min.	0,55
A 230 °C/2,16 kg	ISO 1133	g/10 min.	0,30
A 230 °C/5 kg	ISO 1133	g/10 min.	1,30
Volume di fluidità			
A 230 °C/2,16 kg	ISO 1133	cm3/10 min.	0,38
Tensione di snervamento	ISO R 527/DIN 53455	N/mm2	>20
Allungamento a nervatura	DIN 53455	%	>8
Modulo di elasticità	ISO R 527/DIN 53457	N/mm2	>800
Prova di durezza	ISO 2039/DIN 53456	N/mm2	45
Durezza Shore (3 sec.)	---	---	65
Resilienza (provino non intagliato)			
23 °C	ISO 180/1C	KJ/m2	no rottura
0 °C	ISO 180/1C	KJ/m2	160
-30 °C	ISO 180/1C	KJ/m2	28
Resilienza (provino intagliato)			
23 °C	ISO 180/1A	KJ/m2	30
0 °C	ISO 180/1A	KJ/m2	3
-30 °C	ISO 180/1A	KJ/m2	1,8
Temperatura di rammollimento (VST/A/50)	ISO 306/DIN 53460	°C	132
(VST/B/50)	ISO 306/DIN 53460	°C	69
Stabilità al calore HDT A	ISO 75/DIN 534561	°C	49
HDT B	ISO 75/DIN 534561	°C	70

5.13.4 TUBAZIONI IN MULTISTRATO MLCP

Tubo multistrato con un'anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene.

Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio. Il PE è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, ai sensi delle norme DIN 16833 (PE-RT – polyethylen of raised temperature resistance). Normalmente infiammabile, Classe materiale B2 ai sensi della norma DIN 4102. Omologato DVGW, conforme alla normativa italiana UNI 10954-1 come da certificato IIP, colore bianco esterno, trasparente interno. Per impianti igienico sanitari, impianti di riscaldamento.

Dimensioni da x s (mm)	14x2	16x2	18x2	20x2,25	25x2,25	32x3	40x4	50x4,5	63x6	75x7,5	90x8,5	110x10
Diametro interno di (mm)	10	12	14	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Lunghezza rotolo (m)	100/200	100/200/500	100/200	100/200	50/100	50	-	-	-	-	-	-
Lunghezza barra (m)	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Peso rotolo/barra (g/m)	90/-	105/118	125/134	148/178	215/243	323/323	-/507	-/742	-/1223	-/1788	-/2556	-/3625
Peso rotolo/barra con acqua 10°C (g/m)	168/-	218/231	278/287	338/368	529/557	854/854	-/1310	-/2062	-/3265	-/4615	-/6741	-/9987
Peso per rotolo (kg)	9/18	10,5/21/52,5	12,5/25	14,8/29,6	70,75/21,5	16,15	-	-	-	-	-	-
Peso per barra (Kg)	-	0,59	0,67	0,89	1,22	1,62	2,54	3,71	6,12	8,94	12,78	18,13
Volume acqua (l/m)	0,078	0,113	0,153	0,19	0,314	0,531	0,803	1,32	2,042	2,827	4,185	6,362
Conducibilità termica λ (W/m x K)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Coefficiente di dilatazione A (m/m x K)	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶
Temperatura massima di esercizio t max (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Temperatura e pressione di esercizio come da ISO 10508:1999 (°C bar)	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar	70°C 10 bar
Distanza massima orizzontale tra punti di fissaggio (m)	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,7	2	2,2	2,4	2,4	2,4

5.13.5 COIBENTAZIONI TUBAZIONI

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati da Regolamento di esecuzione della legge 9 gennaio 1991 n.10 Allegato B.

Gli spessori della coibentazione saranno determinati in relazione al diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, ubicazione della tubazione.

In riferimento a questa ultima condizione si distingue:

- tipo A : tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati oppure in ambienti riscaldati ma percorse da fluido caldo durante i periodi di inattività del riscaldamento ambientale (es. recupero calore, post-riscaldamento, acqua calda di consumo);
- tipo B : Tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici;
- tipo C : Tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi gli spessori da impiegare sono (secondo quanto indicato dalla legge 10/91):

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 90	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione dei dati riportanti nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni dovranno essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità, nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno, gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

Fatto salvo l'applicazione delle prescrizioni contenute nella Legge 10, per le tubazioni acqua calda installate all'esterno del volume condizionato e nelle centrali tecnologiche :

- rivestimento isolante delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro sp. 30 mm. densità 40 Kg/mc., barriera vapore e finitura con lamierino di alluminio sp.6/10 per quelle esposte agli agenti atmosferici altrimenti rifinite con isogenopack;

Per le tubazioni acqua refrigerata installate all'esterno del volume condizionato e nelle centrali tecnologiche :

- rivestimento isolante delle tubazioni realizzato con coppelle di polistirolo sp. 30 mm. densità 40 Kg/mc., barriera vapore e finitura con lamierino di alluminio sp.6/10 esposte agli agenti atmosferici per quelle esposte agli agenti atmosferici altrimenti rifinite con isogenopack;

Le tubazioni acqua calda e refrigerata correnti internamente all'edificio (non in vista) o sottotraccia:

- guaina in polietilene a cellule chiuse, spessore 19 mm.

Materiale sintetico espanso in tubo flessibile.

La posa della coibentazione verrà eseguita tagliando il tubo flessibile longitudinalmente, avvolgendolo sul tubo da isolare e saldando i lembi del taglio con lo specifico adesivo. Qualora il tubo da isolare abbia DN 125 mm., anziché il tubo flessibile occorre usare la lastra.

Le curve fino al DN 40 verranno realizzate approfittando della normale flessibilità del tubo isolante; dal DN 50 al DN 80 verranno realizzate a segmenti saldati fra loro e tagliando longitudinalmente il manufatto; dal DN 100 verranno ottenute attraverso la saldatura di due pezzi opportunamente sagomati, ricavati da lastra.

L'isolamento dovrà essere, in generale, continuo anche negli attraversamento di muri, grigliati e solette.

Sarà interrotto solo in corrispondenza di flange (a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni), organi di intercettazione ed eventualmente staffe di sostegno. Non è quindi richiesta la coibentazione di flange o valvole.

5.13.6 TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITA'

Per la formazione delle condotte di distribuzione acqua potabile in pressione poste interrate dovranno essere adottate tubazioni in polietilene rigido ad alta densità HD-PE del tipo PN10 idonee per il convogliamento di acqua potabile, secondo NORME UNI 10910-2, rispondenti alle prescrizioni igienico- sanitarie del Ministero della Sanità (Circolare n. 102 del 2/12/78).

Per la formazione della rete antincendio saranno utilizzate tubazioni del tipo PN 12,5 come richiesto dalla norma UNI 10779/2002.

Per la formazione di condotte per distribuzione gas combustibili saranno adottate tubazioni in polietilene come sopra descritto, secondo Norme UNI ISO 4437 di tipo 316 Classe A e DIN 8074.

Le giunzioni saranno del tipo testa a testa secondo Norme UNI 7612-76 utilizzando gli appositi raccordi comprensivi di pezzi speciali, materiali di uso e consumo.

Per il collegamento a tubazioni metalliche, si useranno giunti a vite e manicotti.

Per le reti di scarico degli apparecchi sanitari saranno utilizzate tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD rispondenti alle norme UNI 7613.

5.14 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

La presenza di vibrazioni meccaniche in un impianto genera:

- a) logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni;
- b) rumore;

E' importante, quindi, sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a., isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri di oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Per l'equilibratura dei ventilatori e per la scelta dei supporti antivibranti, si rimanda alle tabelle NV 111 dicembre 1979 dell'ANIMA - COAER.

Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante, dovrà essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici.

Le apparecchiature, quali pompe e ventilatori, dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione, alla struttura ed alle pareti dell'edificio, di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni, è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

5.15 COLORI DISTINTIVI DELLE TUBAZIONI

Su tutte le tubazioni dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali ben visibili e frequenti.

I colori e le prescrizioni sono quelle indicate nelle norme UNI vigenti.

5.16 TARGHETTE INDICATRICI

Tutte le apparecchiature, i singoli componenti delle apparecchiature (elettropompe, condizionatori, ecc.), le diramazioni dai collettori, i sistemi di regolazione, il valvolame, dovranno essere muniti di targhette identificatrici.

Le targhette dovranno essere ben visibili e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 m.

5.17 QUALITÀ DEI MATERIALI

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i materiali adatti alle esigenze dei singoli lavori e della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso e lavorazione indicati nel presente capitolato e nei disegni allegati.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare quei materiali od apparecchiature che riterrà non idonei.

Peraltro l'accettazione di qualsiasi materiale od apparecchiatura non esonererà mai l'Appaltatore delle responsabilità e garanzie a cui è tenuto fino a dopo il collaudo definitivo delle opere.

I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Appaltatore dovrà adottare procedimenti e cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori e per evitare danni a terzi o a cose di terzi, restando pertanto unico responsabile in merito.

L'esecuzione dei lavori e degli impianti dovrà essere necessariamente subordinata a tutte le esigenze e soggezioni che potranno verificarsi per la contemporanea esecuzione di altri lavori nell'edificio da parte di altre imprese.

La Ditta Appaltatrice dovrà prendere con le stesse preventivi accordi sulla conduzione dei lavori e verbalizzarli in contraddittorio con le altre ditte appaltatrici cointeressate contrattualmente al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore comunque è l'unico responsabile dei lavori presso la stazione appaltante.

L'ingerenza della Direzione Lavori non esonererà l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra, nè diminuirà le responsabilità di questo al conseguimento dei risultati finali.

6 DOCUMENTAZIONE RICHIESTE ALL'APPALTATORE

6.1 Aggiornamento disegni

L'Appaltatore si impegna a fornire documentazione completa degli impianti eseguiti.

Dovrà pertanto aggiornare con proprio Personale, senza richiesta di onere aggiuntivo, i disegni di progetto man mano che vengano apportate delle modifiche, sia che queste siano richieste dalla Direzione Lavori, sia che si rendano necessarie per esigenze di installazione, riportando tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie a dare una visione esauriente dell'impianto, così come sarà a montaggi ultimati, al fine di permetterne la modificazione senza ulteriori rilievi.

Dovrà pertanto segnare con matita colore rosso su una copia dei disegni forniti dalla Direzione Lavori tutte le modifiche intervenute durante i montaggi.

Per l'esecuzione dei rilievi necessari l'Appaltatore si servirà di proprio personale, previo accordo con la Direzione.

Al termine dei lavori l'impresa esecutrice dei lavori provvederà a modificare i disegni di progetto secondo le indicazioni di cui sopra, al fine di redigere la copia finale **"come eseguito"** da allegare alla **"dichiarazione di conformità"** che la stessa impresa esecutrice dovrà rilasciare ai sensi della DM.37/08; questa sarà prodotta in **quadruplica copia** e sarà completa di tutte le certificazioni (materiali ed apparecchiature) nonché dei relativi manuali d'uso e manutenzione.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto, al termine dei lavori, a fornire idoneo materiale fotografico riprodotto gli impianti, unitamente alle tavole **"come eseguito"**.

6.2 Documentazione richiesta all'appaltatore

A lavori ultimati dovranno essere consegnate alla committente le seguenti documentazioni.

- Dichiarazione di conformità degli impianti meccanici installati ai sensi del DM 37/08 in sei copie:
 - o n. 1 copia, completa degli allegati obbligatori; per il Committente.
 - o n. 1 copia, completa degli allegati obbligatori; per il Committente da consegnare al distributore in caso di nuove forniture dell'energia.
 - o n. 1 copia, senza allegati, da consegnare allo sportello unico per l'edilizia ove ha sede l'impianto per inoltrare alla CCIA competente per residenza dell'esecutore.
 - o n. 1 copia, completa degli allegati obbligatori, per archivio.
 - o n. 1 copia all'ISPESL competente per territorio, completa del modello di trasmissione.
 - o n. 1 copia all'ASL o all'ARPA competenti per territorio, completa del modello di trasmissione.
- Certificati di collaudo/verifica delle macchine ed apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti, ove tali certificati siano richiesti dalle vigenti normative di legge;
- Certificati ed iscrizioni al CURIT;

L'Appaltatore dovrà inoltre fare pervenire alla DL e senza richiesta di oneri aggiuntivi, prima del termine dei lavori e in tempo utile per una possibile verifica di completezza e correttezza per l'esecuzione del collaudo finale, tutta la documentazione aggiornata relativamente agli impianti e alle opere realizzate, con riferimento in particolare ai seguenti documenti ed elaborati:

- disegni, planimetrie e schemi degli impianti eseguiti completi delle indicazioni sullo stato di fatto degli impianti al termine dei lavori e aggiornati secondo le variazioni apportate nel corso dello svolgimento delle opere riportando tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie a dare una visione esauriente degli impianti installati, così come risulteranno a montaggi ultimati, al fine di permetterne la modificazione senza ulteriori rilievi;
- specifiche funzionali;

- specifiche di dettaglio;
- documentazione di test;
- manuali operativi;
- manuali di manutenzione e programma di manutenzione consigliato;
- documentazione del training utente;
- certificati delle apparecchiature;
- risultati e certificati dei collaudi eseguiti presso lo stabilimento del produttore (ove eseguiti);
- parti di ricambio;
- istruzioni per una affidabile gestione degli impianti e schede dei controlli periodici suggeriti.
- posizionamento componenti in campo sistema di regolazione e supervisione;
- certificati relativi alla resistenza al fuoco e i documenti delle apparecchiature meccaniche necessari da sottoporre al comando di zona VV.F. per il rilascio del Certificato prevenzione incendi.

Tutte le planimetrie e i disegni schematici degli impianti realizzati dovranno essere consegnati sia in forma cartacea che su supporto elettronico. Per il supporto elettronico dovranno essere impiegati esclusivamente formati di file standard, di diffuso utilizzo e liberamente modificabili dalla Stazione Appaltante: .dwg (© Autodesk) per i disegni, .doc (© Microsoft) per i testi, .xls (© Microsoft) per le tabelle/fogli di calcolo.

Sarà compito della DL esprimersi in merito alla completezza e alla correttezza della documentazione as-built consegnata, pertanto l'Appaltatore, al fine di un favorevole collaudo finale, è tenuto a soddisfare tutte le richieste e le indicazioni della DL.

6.3 Modulistica e responsabilità

L'Appaltatore, al termine dei lavori, dovrà consegnare tutta la documentazione ISPEL, VVF e gas metano di competenza, redatta con la modulistica vigente.

Sarà a carico della Ditta installatrice, a seguito di collaudo positivo, l'onere della conduzione ed assunzione del ruolo di 3° responsabile per la durata di almeno un anno a partire dalla data di collaudo, compresa la redazione della documentazione e dell'allegato F secondo modulistica vigente.

7 CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTI MECCANICI

7.1 Calcolo fabbisogno invernale

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831


Dati climatici della località:

Località	<i>Desio</i>	
Provincia	<i>Monza e della Brianza</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>196</i>	m
Gradi giorno	<i>2447</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-5,0</i>	°C

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,05</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <i>1,20</i>	
Nord-Ovest: <i>1,15</i>		Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest: <i>1,10</i>		Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest: <i>1,05</i>		Sud-Est: <i>1,10</i>
	Sud: <i>1,00</i>	

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Zona 1 - Zona 1 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	INGRESSO/BAR	20,0	1,78	5870	3348	0	9218	9679
2	ARCHIVIO	20,0	1,78	60	141	0	201	211
3	WC 1	20,0	1,78	64	123	0	188	197
4	WC 2	20,0	1,78	63	120	0	183	193
5	RETRO 1	20,0	1,78	74	142	0	216	227
6	DISIMPEGNO	20,0	1,78	33	62	0	95	100
7	WC DISABILE	20,0	1,78	41	77	0	119	125
8	RETRO 2	20,0	1,78	229	129	0	357	375

Totale: **6434** **4143** **0** **10577** **11106**

Zona 2 - Zona 2 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	CORRIDOIO	20,0	0,82	462	453	0	915	961
2	SPOGLITOIO 1	20,0	0,82	584	333	0	918	964
3	BAGNO 1	20,0	0,82	835	230	0	1064	1118
4	SPOGLIATOIO 2	20,0	0,82	153	149	0	302	317
5	BAGNO 2	20,0	0,82	375	128	0	503	528
6	SPOGLIATOIO 3	20,0	0,82	152	149	0	301	316
7	BAGNO 3	20,0	0,82	388	133	0	521	547
8	SPOGLIATOIO 4	20,0	0,82	404	403	0	806	847
9	BAGNO 4	20,0	0,82	664	208	0	872	916

Totale: **4017** **2186** **0** **6203** **6513**

Zona 3 - Zona 3 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	SPAZIO POLIVALENTE	20,0	2,77	3499	9239	0	12738	13375

Totale: **3499** **9239** **0** **12738** **13375**

Zona 4 - Zona 4 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	PALESTRA	20,0	0,30	27318	12001	0	39319	41285

Totale: **27318** **12001** **0** **39319** **41285**

Totale Edificio: 41269 27568 0 68837 72279

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	956,76	681,20	161,10	174,66	501,06	0,52
2	Zona 2	1239,43	726,95	207,70	226,26	623,71	0,50
3	Zona 3	1231,66	1081,70	216,34	225,37	524,04	0,43
4	Zona 4	16279,70	15001,61	1067,73	1106,34	3993,28	0,25

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	6434	4143	0	10577	11106
2	Zona 2	4017	2186	0	6203	6513
3	Zona 3	3499	9239	0	12738	13375
4	Zona 4	27318	12001	0	39319	41285
Totale:		41269	27568	0	68837	72279

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
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

7.2 Calcolo fabbisogno estivo

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

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: 1 Zona 1

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 18

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	INGRESSO/BAR	33591	1298	2577	6412	39514	4364	43879
2	ARCHIVIO	0	27	109	270	222	184	405
3	WC 1	0	29	95	297	235	186	420
4	WC 2	0	28	93	290	229	181	410
5	RETRO 1	0	33	109	342	270	214	484
6	DISIMPEGNO	0	15	48	149	118	93	211
7	WC DISABILE	0	18	60	187	148	117	264
8	RETRO 2	0	33	99	310	248	194	442
Totali		33591	1480	3189	8256	40984	5533	46517

ZONA: 2 Zona 2

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	CORRIDOIO	0	170	801	2206	1762	1415	3176
2	SPOGLITOIO 1	0	129	590	1624	1301	1041	2342
3	BAGNO 1	812	140	406	1119	1759	718	2477
4	SPOGLIATOIO 2	0	51	264	728	576	467	1043
5	BAGNO 2	531	74	226	623	1055	400	1454
6	SPOGLIATOIO 3	0	51	263	726	575	466	1040
7	BAGNO 3	550	77	235	646	1094	415	1508
8	SPOGLIATOIO 4	0	135	712	1960	1550	1257	2807
9	BAGNO 4	615	117	368	1013	1463	650	2113
Totali		2508	944	3865	10645	11134	6828	17962

ZONA: 3 Zona 3

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	SPAZIO POLIVALENTE	0	1352	5751	11087	9988	8202	18190
Totali		0	1352	5751	11087	9988	8202	18190

ZONA: 4 Zona 4

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	PALESTRA	4542	5075	79758	54721	71177	72919	144096
Totali		4542	5075	79758	54721	71177	72919	144096

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Nuovo palazzetto per la ginnastica

Mese: Luglio

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

Volume netto totale climatizzato	17491,46	m ³
Superficie netta totale climatizzata	1652,87	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	20	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	20	-
Potenza elettrica totale	33057,40	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	33057,40	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	17395	323	46391	84710	55422	93397	148819
10	13333	718	58985	84710	68291	89454	157745
12	13185	4338	81846	84710	87800	96278	184078
14	21912	8526	92996	84710	114505	93639	208144
16	36148	10733	92996	84710	130947	93639	224587
18	35267	10898	81882	84710	123154	89603	212757

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	17395	323	46391	84710	55422	93397	148819
10	13333	718	58985	84710	68291	89454	157745
12	13185	4338	81846	84710	87800	96278	184078
14	21912	8526	92996	84710	114505	93639	208144
16	36148	10733	92996	84710	130947	93639	224587
18	35267	10898	81882	84710	123154	89603	212757

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

7.3 Calcolo diffusione aria zona 5

Supply

Model:

Characteristics: Quadrant displacement diffuser, . Includes upper and lower covers and an internal distribution perforated plate. The connection is circular and can be performed by the upper and lower cover. It can incorporate plinth and decorative cover. Manufactured in galvanized sheet steel and aluminum profiles. Standard finished painted in white RAL 9010 or in any colour upon request.



Air data:

Q_0 (m ³ /h)	Uds	V_k (m/s)	X_L (m)	$V_{x_{XL}}$ (m/s)	$X_{0,2}$ (m)	ΔP (Pa)	T_{imp} (°C)	T_{amb} (°C)
750	2	0,40	4,75	0,08	1,84	2	18	20

Noise level:

Lw			Lp		
dB(A)	NR	NC	dB(A)	NR	NC
<20	<20	<20	<20	<20	<20

Sound spectrum in octave band centre frequency:

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB(A)	25,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

Return

Model:

Characteristics: Return grille, , for returning air, with horizontal fixed blades at 45°. It can incorporate volume control damper. Finished in anodised aluminium or any RAL colour upon request.

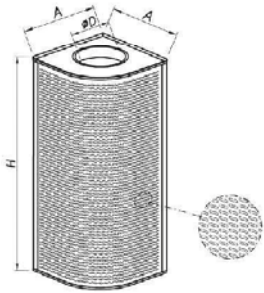


Q_0 (m ³ /h)	Uds	V_k (m/s)	dP (Pa)	Lw [dB(A)]
1500	1	2,85	5	37,1

Legends

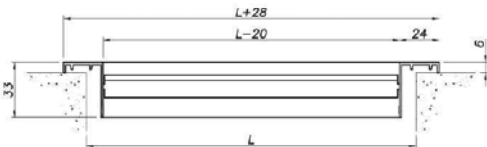
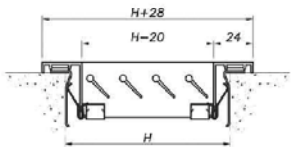
Q_0 (m ³ /h)	Airflow per diffuser	$V_{x_{XL}}$ (m/s)	Velocity in the throw XL	T_{amb} (°C)	Ambient temperature
Uds	Units	$X_{0,2}$ (m)	legend_X02	Lw	Power noise level
V_k (m/s)	Effective velocity	ΔP (Pa)	Pressure drop in the diffuser	Lp	Pressure noise level
X_L (m)	Horizontal throw	T_{imp} (°C)	Supply temperature		

Supply sizes:



SIZE	A	H	D
160	335	900	160
200	375	900	200
250	430	1200	250
315	495	1500	315
400	580	1800	400
500	680	2000	500
630	810	2000	630

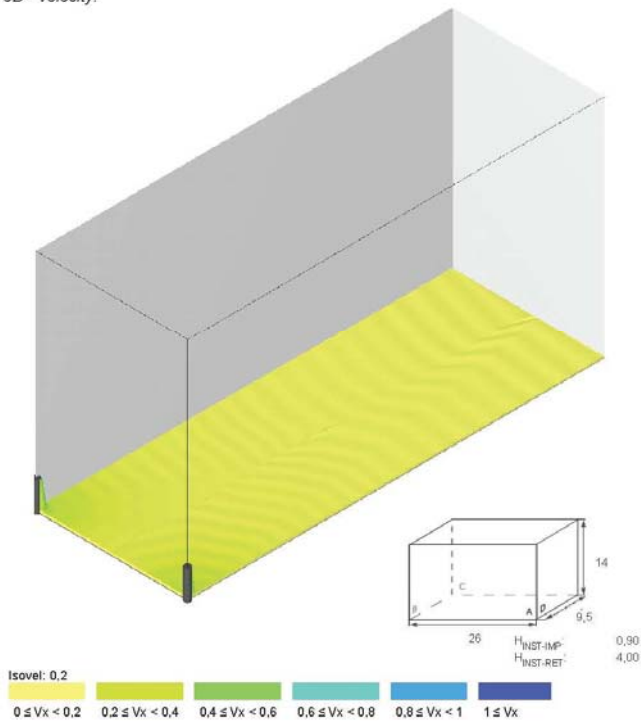
Return sizes:



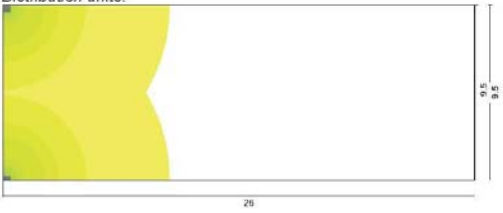
L = NOMINAL LENGTH (Opening)
H = NOMINAL HEIGHT (Opening)

Screw fix, opening = (L-5) x (H-5)

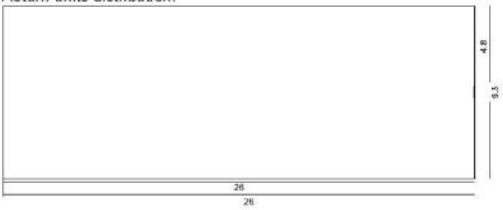
3D - velocity:



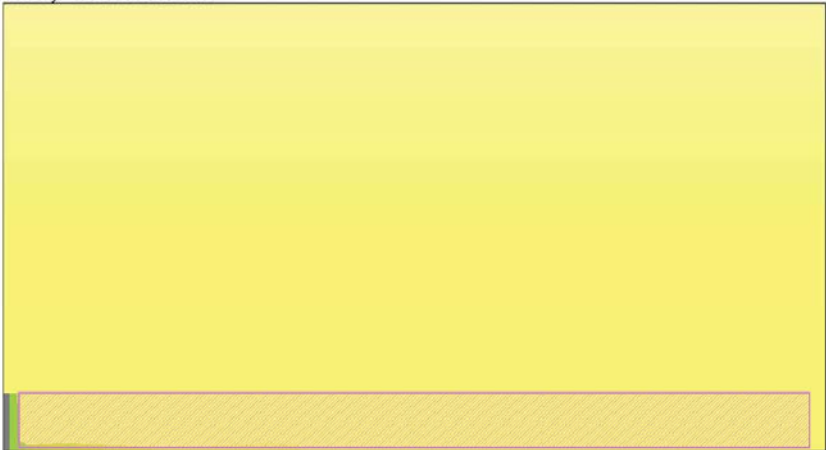
Distribution units:



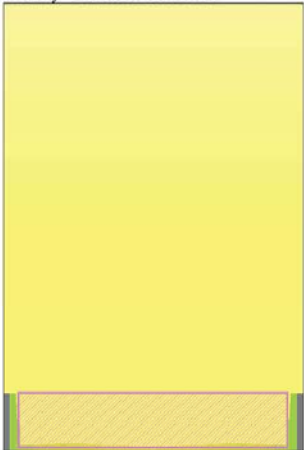
Return units distribution:



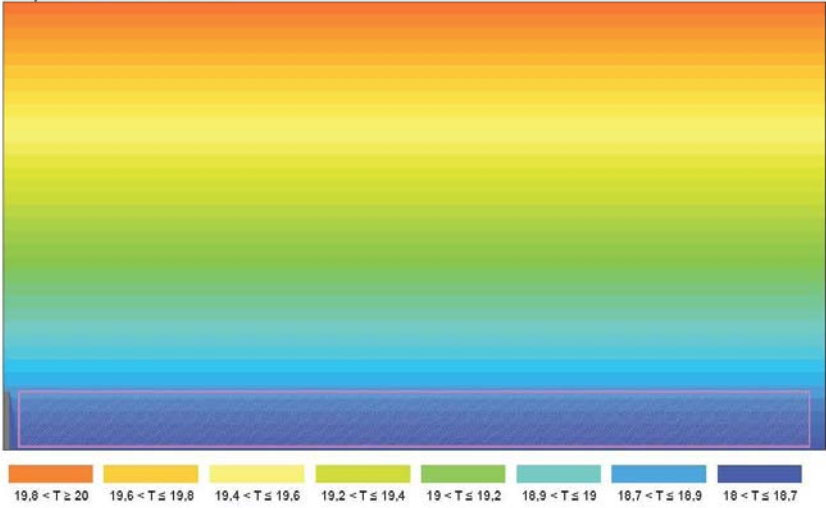
Velocity - Elevation Section A



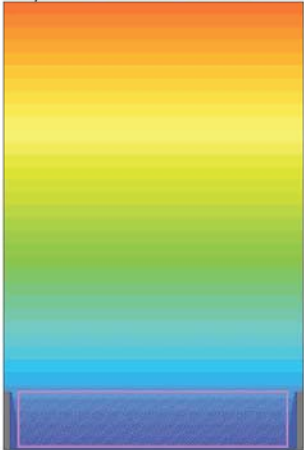
Velocity - Elevation Section D



Temperature - Elevation Section A



Temperature - Elevation Section D



7.4 Calcolo fabbisogno idrico sanitario

DIMENSIONAMENTO COLONNE=

POLIPROPILENE

Dimensionamento colonne

Piano	Col.	Alloggi	Tipo	Acqua fredda						Acqua calda						Totale
				UC	Q [l/h]	Diam.	Lugh.	L/M	H2O impianto	UC	Q [l/h]	Diam.	Lugh.	L/M	H2O impianto	
Terra		Bagno Ingresso	Bagno Ingresso	13	2304	40		0,615	0,00	3	540	25		0,254	0,00	14
		Spogliatoio 1	Spogliatoio 1	32,5	4910,4	50		1,029	0,00	22,5	3636	50		1,029	0,00	40
		Tot 1+2		45,5	6336	63		1,633	0,00	25,5	4068	50		1,029	0,00	54
		Spogliatoio 2	Spogliatoio 2	12,5	2160	40		0,615	0,00	7,5	1260	32		0,415	0,00	15
		Tot 1+2+3		58	7704	63		1,633	0,00	33	5025,6	50		1,029	0,00	69
		Spogliatoio 3	Spogliatoio 3	12,5	2160	40		0,615	0,00	7,5	1260	32		0,415	0,00	15
		Tot 1+2+3+4		70,5	8640	63		1,633	0,00	40,5	5832	63		1,633	0,00	84
		Spogliatoio 4	Spogliatoio 4	13	2304	40		0,615	0,00	3	540	25		0,254	0,00	14
		Tot 1+2+3+4+5		83,5	9810	63		1,633	0,00	43,5	6134,4	63		1,633	0,00	98
		Spogliatoio 5	Spogliatoio 5	23	3780	50		1,029	0,00	18	3060	40		0,615	0,00	29
		Tot 1+2+3+4+5+6		106,5	11340	63		1,633	0,00	61,5	7992	63		1,633	0,00	127

l/h **13140**
diam. **75**

DIMENSIONAMENTO COLONNE=

POLIPROPILENE

Dimensionamento colonne

Piano	Col.	Alloggi	Tipo	Acqua fredda						Acqua calda						Totale
				UC	Q [l/h]	Diam.	Lugh.	L/M	H2O impianto	UC	Q [l/h]	Diam.	Lugh.	L/M	H2O impianto	
Terra		Bagno Ingresso	Bagno Ingresso	13	2304	40		0,615	0,00	3	540	25		0,254	0,00	14
		Spogliatoio 1	Spogliatoio 1	32,5	4910,4	50		1,029	0,00	22,5	3636	50		1,029	0,00	40
		Tot 1+2		45,5	6336	63		1,633	0,00	25,5	4068	50		1,029	0,00	54
		Spogliatoio 2	Spogliatoio 2	12,5	2160	40		0,615	0,00	7,5	1260	32		0,415	0,00	15
		Tot 1+2+3		58	7704	63		1,633	0,00	33	5025,6	50		1,029	0,00	69
		Spogliatoio 3	Spogliatoio 3	12,5	2160	40		0,615	0,00	7,5	1260	32		0,415	0,00	15
		Tot 1+2+3+4		70,5	8640	63		1,633	0,00	40,5	5832	63		1,633	0,00	84
		Spogliatoio 4	Spogliatoio 4	13	2304	40		0,615	0,00	3	540	25		0,254	0,00	14
		Tot 1+2+3+4+5		83,5	9810	63		1,633	0,00	43,5	6134,4	63		1,633	0,00	98
		Spogliatoio 5	Spogliatoio 5	23	3780	50		1,029	0,00	18	3060	40		0,615	0,00	29
		Tot 1+2+3+4+5+6		106,5	11340	63		1,633	0,00	61,5	7992	63		1,633	0,00	127

l/h **13140**
diam. **75**

7.5 Calcolo reti di scarico

DIMENSIONAMENTO RETI VERTICALI SCARICO - (UNI 12056/2) - SISTEMA I

senza ventilazione

Unità di scarico DU [l/s]	Lavabo bidets	Doccia sfarappo	Doccia clappo	Orinatoio c/cassetta	Orinatoio c/passorapido	Orinatoio a parete	Vasca da bagno	Lavello cucina	Lavastoviglie (domestica)	Lavatrice max 6 Kg.	Lavatrice max 12 Kg	Wc - cassetta 4.0 l	Wc - cassetta 6.0 l	Wc - cassetta 7.5 l	Wc - cassetta 9.0 l	Pozzetto a terra DN 50	Pozzetto a terra DN 70	Pozzetto a terra DN 100	ΣDU	coeff. Frequen	Q [l/s]	Diametro colonna di scarico
NR.	0,5	0,6	0,8	0,8	0,5	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	1,5	0,0	2,0	2,0	2,5	0,8	1,5	2,0				CALCOLO
S1	2							2							2				7,6	0,5	1,4	110
S2	2	6													2	5			13,6	0,5	1,9	110
S3	2	4													2	4			11,6	0,5	1,8	110
S4	3	6													2	7			15,7	0,5	2	110
Tot																			48,5	0,5	3,5	110

Le reti di scarico principali, per scelta tecnica della Progettazione, presenteranno diametro 125 mm anziché 110 mm calcolati, al fine di consentire un minor riempimento della rete ed una maggiore capacità di scarico, garantendo un maggior scorrimento dell'acqua nelle distribuzioni.

7.6 Calcolo impianto antincendio

Riferimento al disegno numero

Numero totale idranti	6	
Perdite di carico ammesse per le tubazioni	30	daPa/m
Diametro interno delle tubazioni (minimo ammesso)	25	mm
Idrante più sfavorito	21	

	Pressione all'attacco della rete (bar)	Pressione all'idrante più sfavorito (bar)
Valori di pressione richiesti per erogare la portata di progetto	4,00	2,36
Valori di pressione richiesti per avere all'idrante più sfavorito la pressione di ---- bar	----	----
Valori di pressione corrispondenti alla pressione disponibile dell'alimentazione	4,00	2,36

Portata massima effettiva	8,40	m³/h
Tipo di alimentazione	[x]	da acquedotto
	[]	da gruppo di pompaggio
Pressione disponibile da acquedotto	4,00	bar
Pressione disponibile da gruppo di pompaggio	----	bar
Pressione sufficiente	SI'	

Dati geometrici

Ni	Nf	Lungh. m	Valv. sar.	Valv. ritegno	Curve	Gomiti	Tee o X	Lungh. equiv. m	Quota finale	Ø nomin.	Ø interno mm	Codice tubo	Codice idrante
1	2	1,00	1	1	0	0	0	4,50	0,00	2.1/2"	68,80	40	0
2	3	4,00	0	0	0	0	1	5,44	0,00	63	55,80	424	0
19	3	7,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	50	44,20	423	0
3	4	45,00	1	0	0	1	0	1,81	0,00	63	55,80	424	0
4	5	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
5	6	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153
3	7	40,00	0	0	0	1	0	2,72	0,00	63	55,80	424	0
7	8	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
8	9	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153
7	10	15,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	63	55,80	424	0
10	11	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
11	12	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153
10	13	45,00	0	0	0	1	0	2,72	0,00	63	55,80	424	0
13	14	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
14	15	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153
13	16	25,00	0	0	0	1	0	2,27	0,00	63	55,80	424	0
16	17	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
17	18	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153
16	19	45,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	63	55,80	424	0
19	20	4,00	0	0	0	1	0	1,81	0,00	50	44,20	423	0
20	21	1,50	1	0	0	1	0	1,20	0,00	1"	27,20	36	153

Portate e pressioni

Ni	Nf	Portata teorica l/h	Portata effettiva l/h	dP distrib. bar	dP accid. bar	dP quota bar	dP tubazione bar	dP deriv. + idrante bar	Pressione nodo bar	Pressione finale bar
1	2	12600	8400	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
2	3	12600	8400	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02
19	3	12600	4200	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
3	4	2100	2100	0,05	0,00	0,00	0,06	0,08	0,00	0,08
4	5	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,08
5	6	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86	0,00	3,86
3	7	10500	4200	0,04	0,00	0,00	0,04	0,06	0,00	0,06
7	8	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,07
8	9	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84	0,00	3,84
7	10	8400	4200	0,01	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,08
10	11	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,08
11	12	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00	3,85
10	13	6300	4200	0,04	0,00	0,00	0,05	0,12	0,00	0,12
13	14	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,13
14	15	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	0,00	3,90
13	16	4200	4200	0,04	0,00	0,00	0,04	0,16	0,00	0,16
16	17	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	0,00	0,17
17	18	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94	0,00	3,94
16	19	2100	4200	0,05	0,00	0,00	0,06	0,22	0,00	0,22
19	20	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,01	0,23	0,00	0,23
20	21	2100	2100	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	4,00

Idranti

Nf	Denominazione	Portata idrante		Lungh. manich. m	Ø manich. mm	Ø bocch. mm	Derivazione				Press. disp. boc. bar	Quota m
		l/h	l/min				Lungh. m	L.eq. m	Codice tubo	Ø tubo		
2												
3												
3												
4												
5												
6	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	1,00	3,00	8	1.1/2"	2,50	0,00
7												
8												
9	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	0,00	0,00	8	1.1/2"	2,52	0,00
10												
11												
12	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	0,00	0,00	8	1.1/2"	2,50	0,00
13												
14												
15	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	0,00	0,00	8	1.1/2"	2,45	0,00
16												
17												
18	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	0,00	0,00	8	1.1/2"	2,41	0,00
19												
20												
21	Naspo UNI 25	2100	35	25,0	19,0	6,00	0,00	0,00	8	1.1/2"	2,36	0,00