

INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

Progetto Definitivo / Esecutivo

DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO DI
ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE"
Via Locatelli, Sesto Calende (VA)

Impresa Affidataria:

TRABANO
COSTRUZIONI EDILI

Impresa Tabano S.r.l - Via dell'Industria 5 - Venegono Inferiore (VA)

Progettisti ATP:

Capogruppo:



ing. Alberto Mazzucchelli
Ord. Ingegn. Prov. Varese n°1625
SIA n°160796

Via Europa 54, Morazzone (VA) - Passaggio Duomo 2 Milano (MI) - Tel 0332870777 - www.mpmal.it - info@mpmal.it

arch. Roberto Pozzi
Ordine degli Architetti della Provincia di Varese n°1017

arch. Maurizio Mazzucchelli
Ord. Arch. Prov. Varese n°1213
Consulente CasaClima ID 090175

Co - progettisti:



ing. Luca Santarelli
Via Galliani 66/ter
Casale Litta (VA)

Bottelli ing. Roberto

ing. Roberto Bottelli
Via Cellini 3
Varese (VA)



ing. Davide Lodi Rizzini
Via Papa Giovanni XXIII 8
Capiago Intimiano (CO)



ing. Pasquale Iommazzo
Via Carnia 134
Varese (VA)

Giovane Professionista:



ing. Simone Cattaneo
Via Marconi 36
Azzate (VA)

Collaboratori:

arch. Silvana Garegnani
arch. Giacomo Mazzucchelli
arch. Gianluca Buzzi

ing. Marco Lanfranconi
ing. Gabriele Zampini
ing. Giorgio Parpinel

tavola nr.

Relazione tecnica specialistica
Impianti termoidraulici

commessa	1385.02	scala	-:-	data	Novembre 2023
aggiornamento		data aggiornamento		approvato il	

TM.RTS

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

SEZIONE A - DATI E SOLUZIONI DI PROGETTO	7
1.1 ASPETTI GENERALI	7
1.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
1.1.1.1 Norme generali	7
1.1.1.2 Norme in materia di risparmio energetico	8
1.1.1.3 Sicurezza impianti	8
1.1.1.4 Impianti di climatizzazione.....	9
1.1.1.5 Trattamento acqua	9
1.1.1.6 Idrico sanitario	9
1.1.1.7 Rete idranti	10
1.1.1.8 Standard costruttivi "NZEB"	10
1.1.1.9 Criteri minimi ambientali – ambito energetico / impiantistica termoidraulica	13
1.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	15
1.2.1 PROFILO DI UTILIZZO DELLA STRUTTURA	15
1.2.2 DATI DI PROGETTO.....	16
1.2.2.1 Dati climatici	16
1.2.2.2 Condizioni termoigrometriche ambienti interni	17
1.2.2.3 Affollamento e carichi termici.....	17
1.2.2.4 Ricambi aria	18
1.2.2.5 Livello BACS.....	18
1.2.2.6 Servizi di climatizzazione.....	18
1.2.2.7 Temperatura fluidi termovettori	19
1.2.3 SOLUZIONE PROGETTUALE	19
1.2.3.1 Considerazioni sull'andamento dei carichi	19
1.2.3.2 Descrizione impianto	20
1.2.3.3 Architettura sistema di termoregolazione	22
1.2.3.4 Logiche di funzionamento.....	22
Funzioni di regolazione	22
Elementi in campo	22
Rete operativa e rete radio	24
Collegamento alla rete operativa.....	25
1.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	26
1.3.1 DATI TECNICI DI PROGETTO	26
1.3.1.1 Caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua	26
1.3.1.2 Temperatura di fornitura e di utilizzo	27
1.3.1.3 Caratteristiche utenze idriche.....	27
1.3.2 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	27
1.3.2.1 Tipo di alimentazione.....	28
1.3.2.2 Trattamento acqua ad uso potabile.....	28
1.3.2.3 Trattamento acqua ad uso tecnologico	28
1.3.2.4 Produzione acqua calda sanitaria	28
1.3.2.5 Rete di distribuzioni acqua calda e fredda	28
1.3.2.6 Rete di ricircolo e trattamento antilegionella	29
1.3.2.7 Calcolo della rete	29
1.3.2.8 Collaudo dell'impianto idrico sanitario	29
1.3.3 SELEZIONE SISTEMA PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA.....	30
1.3.3.1 Portate di punta acqua calda sanitaria	30
1.3.3.2 Consumo di punta acqua calda sanitaria	30
1.3.3.3 Potenza per produzione acqua calda sanitaria	30
1.3.3.4 Definizione del volume dell'accumulo	31
1.3.3.5 Selezione dello scambiatore di calore.....	32
1.4 RETE GAS	33
1.4.1 Vincoli di fornitura	33
1.4.2 Principali riferimenti normativi	33
1.4.3 Scheda riassuntiva del progetto.....	33
1.4.4 Descrizione impianto.....	34
1.4.4.1 Configurazione rete	34
1.4.4.2 Locale di installazione delle apparecchiature	35
1.4.4.3 Calcolo della rete	36
1.4.5 Criteri generali di posa	37

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.4.5.1	Disposizioni di posa.....	37
1.4.5.2	Divieti.....	37
1.4.6	<i>Collaudo dell'impianto</i>	37
1.5	RETE IDRANTI	37
1.5.1	<i>Alimentazione</i>	38
1.5.2	<i>Criteri di dimensionamento</i>	38
1.5.2.1	Perdite di Carico Distribuite	38
1.5.2.2	Perdite di Carico Localizzate	39
SEZIONE B - SPECIFICHE TECNICHE	40	
1.6	POMPA DI CALORE ZETA Sky Hi R7 HP SLN 6.2.....	40
1.6.1	<i>Generale</i>	40
1.6.2	<i>Refrigerante</i>	40
1.6.3	<i>Struttura</i>	40
1.6.4	<i>Compressori</i>	40
1.6.5	<i>Scambiatore lato sorgente</i>	41
1.6.6	<i>Ventilatori</i>	41
1.6.7	<i>Scambiatore lato utenza</i>	41
1.6.8	<i>Circuito frigorifero</i>	41
1.6.9	<i>Quadro elettrico</i>	41
1.6.10	<i>Controllo bluethtink</i>	42
1.6.11	<i>Controlli e sicurezze</i>	43
1.6.12	<i>Collaudo</i>	44
1.6.13	<i>Accessori</i>	44
1.6.13.1	1P - Una pompa lato utenza	44
1.6.13.2	SLN - Super low noise	44
1.6.13.3	IVPO - Vano pompe insonorizzato	44
1.6.13.4	FVP - Flowzer VP	44
1.6.13.5	FVF - flowzer VFPP	44
1.6.13.6	RA - Resistenze antigelo	45
1.6.13.7	V3 - Valvola a tre vie per gestione acqua calda sanitaria	45
1.6.13.8	A43N - Alimentazione 400/3+N/50	46
1.6.13.9	CA - controllo avanzato	46
1.6.13.10	AS - Gestione automatica acqua calda sanitaria.....	46
1.6.13.11	CSU - Consenso per sorgente termica integrativa lato utenza	46
1.6.13.12	CSS - Consenso per sorgente termica integrativa lato sanitario.....	46
1.6.13.13	CSP - Compensazione del set point in funzione dell'aria esterna.....	46
1.6.13.14	ARU - Arresto dell'unità per temperature inferiori al limite di funzionamento	47
1.6.13.15	PBA - Protocollo BACnet su TCP-IP	47
1.6.13.16	AG - Antivibranti in gomma	47
1.6.13.17	VASC - Vaschetta raccogli condensa	47
1.6.13.18	RAV - Resistenza antigelo per vaschetta raccogli condensa	47
1.6.14	<i>Dati tecnici</i>	48
1.6.14.1	Raffreddamento	48
1.6.14.2	Riscaldamento	48
1.6.14.3	Dati di dimensionamento	49
1.6.14.4	Circuiti idraulici.....	49
1.6.14.5	Campi di funzionamento	51
1.6.14.6	Curva caratteristica pompa gruppo idronico.....	52
1.7	SERBATOIO INERZIALE CALDO/FREDDO	52
1.8	SERBATOIO ACCUMULO ACQUA TECNICA PER ACS	52
1.9	PRODUTTORE ACQUA CALDA SANITARIA ISTANTANEO	53
1.9.1	<i>Caratteristiche</i>	54
1.9.2	<i>Dati tecnici</i>	55
1.9.3	<i>Versione ed accessori</i>	55
1.9.4	<i>Kit supervisione</i>	55
1.10	VALVOLE DI BILANCIAMENTO	56
1.10.1	<i>Valvola statica di bilanciamento</i>	56
1.10.2	<i>Coppella isolante</i>	57

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.11 POMPA RICIRCOLO SANITARIO	57
1.11.1 <i>Dati operativi</i>	58
1.11.2 <i>Dati motore</i>	58
1.11.3 <i>Materiali</i>	58
1.11.4 <i>Quota di montaggio</i>	58
1.11.5 <i>Curva caratteristica</i>	59
1.11.6 <i>Standard fornitura</i>	59
1.12 VENTILCONVETTORI	60
1.12.1 <i>Installazione a pavimento</i>	60
1.12.1.1 Scambiatore	60
1.12.1.2 Gestione della unità	60
1.12.1.3 Valvole (V22FK-21/42-24V)	60
1.12.1.4 Opzioni	60
1.12.1.5 Struttura	60
1.12.1.6 Carrozzeria	60
1.12.1.7 Isolamenti	60
1.12.1.8 Energy Saving	60
1.12.1.9 Filtro	60
1.12.1.10 Dati prestazionali taglia FCV-EC 23	61
1.12.1.11 Dati prestazionali taglia FCV-EC 31	62
1.12.1.12 Dati prestazionali taglia FCV-EC 32	63
1.12.1.13 Dati prestazionali taglia FCV-EC 41	64
1.12.1.14 Dati prestazionali taglia FCV-EC 42	65
1.12.1.15 Accessori	65
1.12.2 <i>Installazione a parete</i>	65
1.12.2.1 Mobile di copertura	65
1.12.2.2 Scambiatore	65
1.12.2.3 Tubi flessibili	66
1.12.2.4 Ventole e motori	66
1.12.2.5 Filtri	66
1.12.2.6 Griglia di distribuzione	66
1.12.2.7 Valvole a 2 vie per sistema a 2 tubi	66
1.12.2.8 Dati prestazionali taglia SWC-ECM 30	67
1.12.2.9 Sifone	67
1.13 RADIATORI ELETTRICI	67
1.13.1 Taglia 600W	67
1.13.2 Taglia 900W	68
1.14 DEFANGATORE	68
1.15 GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO	69
1.16 TRATTAMENTO ACQUA	69
1.16.1 Riduttore di pressione	69
1.16.2 Filtro autopulente manuale	69
1.16.3 Sistema di dosaggio	70
1.16.4 Prodotto anticrostante ed anticorrosivo per impianto idrico	71
1.16.5 Addolcitore acqua ad uso tecnologico	71
1.16.6 Prodotto anticorrosivo per impianti termici	72
1.17 TUBAZIONI	73
1.17.1 <i>Tubazioni preisolate</i>	73
1.17.1.1 Tubazioni	73
1.17.1.2 Raccordi	73
1.17.1.3 Manicotti attraversamento muro	74
1.17.1.4 Tappi termorestingenti	74
1.17.2 <i>Tubazioni in acciaio nero preverniciato</i>	74
1.17.3 <i>Tubazioni in acciaio zincato</i>	74
1.17.4 <i>Tubazioni multistrato</i>	75
1.17.5 <i>Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in presione</i>	76
1.17.6 <i>Tubazioni in polipropilene per scarichi</i>	76
1.17.7 <i>Tubazioni insonorizzate in polipropilene per scarichi</i>	76
1.17.8 <i>Tubazioni in rame e raccordi per gas</i>	77

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.17.8.1	Tubazione	77
1.17.8.2	Raccordi.....	77
1.18	VALVOLE.....	79
1.18.1	<i>Valvole a farfalla.....</i>	79
1.18.2	<i>Valvole a sfera a passaggio totale</i>	79
1.18.3	<i>Valvole a sfera a passaggio totale per gas</i>	79
1.18.4	<i>Valvole di ritegno</i>	80
1.18.5	<i>Valvole di sicurezza</i>	80
1.18.6	<i>Filtro raccoglitore di impurità</i>	80
1.18.7	<i>Giunti antivibranti.....</i>	81
1.18.8	<i>Valvole di sfogo aria.....</i>	81
1.18.9	<i>Rubinetti di scarico.....</i>	81
1.19	VASI ESPANSIONE.....	81
1.19.1	<i>Vaso espansione chiuso a membrana piatta per riscaldamento</i>	81
1.19.2	<i>Vaso espansione chiuso a vescica atossica per impieghi sanitari</i>	82
1.20	TERMOMETRI E MANOMETRI	82
1.20.1	<i>Termometro attacco radiale</i>	82
1.20.2	<i>Termometro attacco posteriore</i>	82
1.20.3	<i>Manometro per acqua</i>	82
1.20.4	<i>Manometro per gas</i>	82
1.21	UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA	82
1.21.1	<i>Regolazione, funzionamento ed interfaccia</i>	82
1.21.2	<i>Unit data logging</i>	83
1.21.3	<i>Energy monitoring</i>	83
1.21.4	<i>Funzionamento</i>	83
1.21.5	<i>Certificazioni</i>	84
1.21.6	<i>Caratteristiche costruttive</i>	84
1.21.7	<i>Comunicazione.....</i>	84
1.21.8	<i>Sezione incluse</i>	84
1.21.9	<i>Dimensione e pesi</i>	85
1.21.10	<i>Punto di funzionamento</i>	85
1.21.11	<i>Standard di fornitura.....</i>	85
1.22	DIFFUSORI.....	85
1.22.1	<i>Etichetta D1</i>	85
1.22.2	<i>Etichetta D2</i>	86
1.22.3	<i>Etichetta D3</i>	86
1.22.4	<i>Etichetta D4</i>	87
1.22.5	<i>Etichetta D5</i>	87
1.22.6	<i>Etichetta D6</i>	87
1.22.7	<i>Etichetta D7</i>	88
1.22.8	<i>Etichetta D8</i>	88
1.23	DIFFUSORI CON REGOLAZIONE INTEGRATA	89
1.23.1	<i>Etichetta DR1</i>	89
1.23.2	<i>Etichetta DR2</i>	89
1.24	REGOLATORI PORTATA CAV	90
1.25	REGOLATORI PORTATA DCV	90
1.26	SERRANDE TAGLIAFUOCO.....	90
1.26.1	<i>Caratteristiche tecniche</i>	91
1.26.2	<i>Installazione</i>	91
1.26.3	<i>Accessori</i>	92
1.26.4	<i>Standard di fornitura</i>	92
1.27	CANALI ARIA	92
1.27.1	<i>Canali a sezione rettangolare</i>	92
1.27.1.1	<i>Giunzione delle condotte</i>	93
1.27.1.2	<i>Rinforzi</i>	93
1.27.1.3	<i>Staffoggio.....</i>	93
1.27.1.4	<i>Ispezione</i>	94

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.27.1.5	Collegamenti alle uta.....	94
1.27.2	<i>Canali a sezione circolare posa esterna</i>	94
1.27.2.1	Dimensioni.....	95
1.27.2.2	Resistenza meccanica	96
1.27.3	<i>Canali a sezione circolare posa interna a vista</i>	96
1.27.3.1	Dimensioni.....	97
1.27.3.2	Resistenza meccanica	98
1.27.4	<i>Condotti flessibili</i>	98
1.27.4.1	Caratteristiche	98
1.28	SISTEMA DI CONTROLLO E SUPERVISIONE	99
1.28.1	<i>Super Wise II SC</i>	99
1.28.2	<i>WISE DIRECTOR</i>	100
1.28.3	<i>WISE RTA</i>	101
1.28.3.1	Dati elettrici.....	101
1.28.4	<i>WISE IAQ</i>	102
1.28.4.1	Dati elettrici	102
1.28.5	<i>WISE IORE</i>	103
1.28.5.1	Dati elettrici	103
1.28.5.2	Esempio collegamento ventilconvettore per riscaldamento e raffrescamento con valvola a due vie	106
1.28.5.3	Esempio collegamento scaldasalviette elettrico	107
1.28.6	<i>WISE WCS</i>	107
1.28.6.1	Dati elettrici	107
1.28.7	<i>WISE RTS</i>	108
1.28.7.1	Dati elettrici	108
1.29	APPARECCHI SANITARI.....	108
1.29.1	<i>Vasi</i>	110
1.29.2	<i>Vaso a sedere per portatori di handicap</i>	110
1.29.3	<i>Piatti doccia</i>	110
1.29.4	<i>Lavabi da esterno e da incasso</i>	111
1.29.5	<i>Lavabo per portatori di handicap</i>	111
1.29.6	<i>Lavello</i>	111
1.30	RUBINETTERIE	111
1.30.1	<i>Rubinetti di erogazione e miscelazione</i>	112
1.30.2	<i>Scarichi (manuali ed a comando meccanico)</i>	112
1.30.3	<i>Sifoni</i>	112
1.30.4	<i>Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)</i>	113
1.31	NASPI	113
1.32	IDRANTE SOPRASSUOLO	113
1.32.1	<i>Idrante</i>	113
1.32.2	<i>Cassetta</i>	113
1.32.3	<i>Piantana</i>	114
SEZIONE C - ESECUZIONE DEI LAVORI	115
1.33	CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI TUBAZIONI	115
1.33.1	<i>Tubazioni in acciaio nero trafiletato</i>	115
1.33.2	<i>Tubazioni in acciaio zincato</i>	116
1.33.3	<i>Tubazioni in rame ricotto/crudo per usi generici</i>	117
1.33.4	<i>Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione</i>	118
1.33.5	<i>Tubazioni in polietilene reticolato (pe-x)</i>	119
1.33.6	<i>Saldate di tubazioni, flange e curve - norme particolari - controlli</i>	119
1.33.7	<i>Supporti, ancoraggi e intelaiature</i>	120
1.33.8	<i>Giunti di dilatazione e antivibranti</i>	123
1.33.9	<i>Installazione delle tubazioni – Attraversamento di strutture</i>	124
1.33.10	<i>Protezioni e pulizia delle tubazioni</i>	125
1.33.11	<i>Identificazione delle tubazioni</i>	126
1.33.12	<i>Prove, controlli, certificazioni</i>	126
1.34	CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA LIMITAZIONE DEI FENOMENI DI VIBRAZIONI E DELLA RUMOROSITA` PROVOCATA DAGLI IMPIANTI	126
1.35	CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI ISOLAMENTI TERMICI E DELLE RELATIVE FINITURE	128

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.35.1	<i>Generalita'</i>	128
1.35.2	<i>Isolamento di tubazioni</i>	129
1.35.3	<i>Isolamento di canali per aria rettangolari e circolari metallici</i>	130
1.35.3.1	Isolamenti esterni al canale.....	130
1.35.4	<i>Isolamento di canali per aria flessibili</i>	131
1.35.5	<i>Isolamento di pompe, valvole, dilatatori, filtri</i>	132
1.35.6	<i>Finitura degli isolamenti</i>	132
1.36	CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI VALVOLAME E SIMILI	133
1.37	CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA PROTEZIONE ANTISISMICA DEGLI IMPIANTI	134
1.37.1	<i>Finalità</i>	134
1.37.2	<i>Criteri generali</i>	134
1.37.2.1	Installazione di apparecchiature	135
1.37.2.2	Installazione di tubazioni.....	136
1.37.2.3	Installazione di canalizzazioni.....	139
1.38	CANALI PER ARIA.....	141
1.38.1	<i>Generalità</i>	141
1.38.2	<i>Canali rettangolari prescrizioni generali</i>	142
1.38.3	<i>Canali rettangolari metallici</i>	142
1.38.4	<i>Canali circolari metallici</i>	144
1.38.5	<i>Supporti ed ancoraggi</i>	145
1.38.6	<i>Protezione e pulizia delle condotte</i>	145
1.38.7	<i>Identificazione dei canali</i>	146
1.38.8	<i>Prove, controlli, certificazioni</i>	146
SEZIONE D - VERIFICA E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI.....		147
SEZIONE E - ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE PARTE MECCANICA.....		148
1.39	GENERALITÀ	148
1.40	DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO E DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE	148
1.41	PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI	149
1.41.1	<i>Prove di circolazione dei fluidi</i>	149
1.41.2	<i>Misure di collaudo</i>	150
1.41.2.1	Misure di temperatura	150
1.41.2.2	Misure di temperatura esterna	150
1.41.2.3	Misure di temperatura interna.....	150
1.41.2.4	Misura velocità dell'aria	150
1.41.2.5	Misura del livello di pressione sonora	151
1.42	DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI	152
1.43	PIANO DI MANUTENZIONE	153
1.44	GARANZIA DELL'IMPIANTO.....	153
SEZIONE F - ALLEGATI		155

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**SEZIONE A - DATI E SOLUZIONI DI PROGETTO****1.1 ASPETTI GENERALI**

La presente Relazione Tecnica Specialistica ha lo scopo di descrivere gli impianti meccanici a servizio del nuovo Asilo Nido comunale "Il Piccolo Principe" di Sesto Calende, sito in via Locatelli angola Strada Prov. 48.

I sistemi impiantistici oggetto della presente relazione sono:

- climatizzazione invernale;
- climatizzazione estiva;
- impianto idrico sanitario.

Il progetto non comprende la selezione del sistema di aspirazione vapori di cottura della cucina professionale, attività demandata al fornitore delle attrezzature della cucina.

1.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici nel loro complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di Legge e normative tecniche vigenti.

Come principali riferimenti normativi, in particolare si richiamano:

1.1.1.1 Norme generali

- Legge 26/10/95 n° 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico e decreti collegati
- D.P.C.M. 1/03/91 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- D.P.C.M. 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- Legge 1/03/68 n° 186 Impianti elettrici
- D.P.R. 21/04/93, n. 246 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
- DECRETO 23 giugno 2022 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edili, per l'affidamento dei lavori per interventi edili e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edili. GU Serie Generale n.183 del 06-08-2022).
- D.G.R. 9 marzo 2020 - n. XI/2929 Revisione e aggiornamento dei requisiti per l'esercizio degli asili nido: modifica della D.G.R. 7-20588/2005 - Definizione dei requisiti minimi strutturali e organizzativi di autorizzazione al funzionamento dei servizi sociali per la prima infanzia, nonché delle circolari attuative;
- DECRETO LEGISLATIVO 13 aprile 2017, n. 65 "Istituzione del sistema integrato di educazione e di istruzione dalla nascita sino a sei anni, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera e), della legge 13 luglio 2015, n. 107"
- Decreto Legge 12 settembre 2013, n. 104 - Misure urgenti in materia di istruzione, università e ricerca;
- M.I.U.R. 2013 - Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale;
- L. 23/1996 - Norme per l'edilizia scolastica;
- D.M. 18/12/1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
- D.M. 13/09/1977 - Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.1.1.2 Norme in materia di risparmio energetico**

- Legge n° 10 del 09 gennaio 1991 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993 Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. 9/1/91 n°10
- D.P.R. n° 551 del 21 dicembre 1999 Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- DL n° 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- LEGGE 6 agosto 2008, n. 133 Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- DECRETO MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 26 giugno 2009 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- DECRETO LEGISLATIVO 29 marzo 2010, n. 56 Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante 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, nonche' altre disposizioni in materia di coesione sociale
- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
- DGR n. 3868 del 17 luglio 2015 "Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed il relativo Attestato di Prestazione Energetica a seguito dell'approvazione dei Decreti Ministeriali per l'attuazione del decreto legislativo 192/2005
- DECRETO DIRIGENTE UNITA' ORGANIZZATIVA 30 luglio 2015 n. 6480 Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica, a seguito della dgr 3868 del 17.7.2015
- DECRETO DIRIGENTE UNITA' ORGANIZZATIVA 8 marzo 2017 n. 2456, Testo unico sull'efficienza energetica degli edifici
- DECRETO DIRIGENTE UNITA' ORGANIZZATIVA 18 dicembre 2019 n. 18546, Aggiornamento testo unico sull'efficienza energetica degli edifici

1.1.1.3 Sicurezza impianti

- Legge 5/03/90 n° 46 Norme per la sicurezza degli impianti. Circolari attuative. □ D.P.R. 6/12/91 n° 447 Regolamento di attuazione legge 5/03/90 n° 46
- D.M. 22/01/08 n° 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.1.1.4 Impianti di climatizzazione**

- Standard ASHRAE 62/2013 Ventilation for indoor air quality - revisione 2013
- Norma UNI 10339/95 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- Norma UNI 8199/98 Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- Norma UNI EN 15240:2008 Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione
- Norma UNI 11169:2006 Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
- Norma UNI EN 12237/04 (ex UNI 10381-1): Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- Norma UNI EN 13403:2004 Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante
- Norma UNI EN 1886:2008 Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica
- Norma UNI EN 1505:2000 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.
- Norma UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- Norma UNI 10339:1995 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- prUNI 10339:2014 "Impianti aeraulici per la climatizzazione – Classificazione, prescrizione e requisiti prestazionali per la progettazione e la fornitura".

1.1.1.5 Trattamento acqua

- D.M. 443/1990 - "Disposizioni per apparecchiature ad uso domestico per il trattamento dell'acqua potabile"
- Legge 46/1990 - "Norme per la sicurezza degli impianti relative al trattamento dell'acqua"
- DL 412/1993 - "Requisiti e dimensionamenti impianti termici"
- Legge 31/2001 - "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano (acqua potabile)" - Legge 37/2008 - "Norme per l'installazione di impianti all'interno di edifici"
- 59/2009 - "Rendimento energetico su impianti nuovi e nuovi obblighi per il trattamento dell'acqua potabile"
- UNI CTI 8065 - "Disposizioni tecniche richiamate dalle leggi e relative a trattamento dell'acqua negli impianti termici a uso civile"

1.1.1.6 Idrico sanitario

- DPR 236/88 - "Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183"
- DM 443/90 - "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili"
- Decreto Legge 2 febbraio 2001, n. 31 - "Attuazione della direttiva 89/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- Linee-guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi predisposte dal Ministero della Sanità (04/04/2000)
- Linee-guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali (13/01/2005)
- D.P.R. 412/93 - "regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio, e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fine del contenimento dei consumi di energia"
- Circolare 26 marzo 2003, N. 829571, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale N. 87 del 14 aprile 2003 - "Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

accumulo di uso domestico e similare (temperatura massima minore di 110°C). - (Legge 5 marzo 1990, n. 46)

- EN 1717:2000 – “Protezione contro l'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso”
- UNI 9182 – “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”
- UNI EN 806-1: 2008 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità”
- UNI EN 806-2: 2008 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione”
- UNI EN 806-3: 2008 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato”
- UNI EN 806-4: 2010 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione”
- UNI EN 806-5: 2012 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione”
- UNI 10412 – “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza”
- UNI EN 1717 – “Protezione contro l'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso”

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano comunque applicabili e cogenti per l'installatore, che dovrà in ogni caso fare riferimento alle norme di buona tecnica, alle istruzioni di posa dei costruttori dei componenti, ed in generale alle regole dell'arte.

1.1.1.7 Rete idranti

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idrant"
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

1.1.1.8 Standard costruttivi “NZEB”

L'edificio e gli impianti verranno realizzati nel rispetto della normativa energetica nazionale e regionale DDUE 18546/2019

In particolare trattandosi di nuova costruzione l'edificio verrà realizzato rispettando gli standard di “edificio ad energia quasi zero”.

Questo comporta il rispetto dei seguenti indicatori:

A

Verificare che:

$EPH,nd < EPH,nd,limite$

$EPC,nd < EPC,nd,limite$

$EPgl,tot < EPgl,tot,limite$

Dove:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

EPH,nd :

è l'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento [kWh/m²]

EPC,nd :

è l'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento [kWh/m²]

EPgl,tot :

è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio totale (ovvero sia rinnovabile che non rinnovabile) [kWh/m²]

B

Verificare che:

$H'T < H 'T$, limite

Dove:

$H'T$:

è il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente [W/m²K]

C

Per le strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, si procede in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788) ed eventualmente secondo metodi di calcolo avanzati e/o dinamici (previsti dalla stessa normativa tecnica), alle seguenti verifiche:

- assenza di formazione di muffle, con particolare attenzione ai punti termici negli edifici di nuova costruzione (verifica effettuata sia sulla sezione corrente che sul ponte termico);
- condensazioni interstiziali assenti o limitate alla quantità massima ammissibile rievaporabile.

D

Verificare che:

$A_{sol,est}/A_{sup\ utile} < 0,040$

Dove:

$A_{sup\ utile}$:

è l'area della superficie utile dell'edificio;

$A_{sol,est}$:

è l'area solare equivalente estiva dell'edificio [m²]

E

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti verranno adottati adeguati sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.

F

Per le strutture di copertura degli edifici verrà verificata l'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:

- materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a:

0,65 nel caso di coperture piane,

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

0,30 nel caso di copertura a falde;

- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde).

G

Il progetto prevede l'integrazione delle fonti rinnovabili previsti dal Decreto Legislativo n.199 dell'8 novembre, che attua la Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.285 del 30/11/2021, con le maggiorazioni previste per gli edifici pubblici, ovvero:

- Copertura tramite ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili pari al 65% EPacs
- Copertura tramite ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili pari al 65% (EPacs + EPi + EPe)
- Installazione, sopra o all'interno o nelle relative pertinenze dell'edificio, di impianti alimentati da fonti rinnovabile di potenza elettrica, misurata in kW, calcolata secondo al seguente formula: $P = (K) \cdot S * 1,1$

Dove: S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente [kW/m²] avente valore pari a 0,05.

Per superficie in pianta al livello del terreno si intende la proiezione al suolo della copertura dell'edificio (così come visto da foto aerea), esclusi balconi e terrazze, qualora non coperti ed escludendo le pertinenze (su cui però possono essere installati gli impianti).

H

Verificare che:

$$\eta_H > \eta_{H,\text{limite}}$$

$$\eta_W > \eta_{W,\text{limite}}$$

$$\eta_C > \eta_{C,\text{limite}}$$

Dove:

η_H : è l'efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale [-].

η_W : è l'efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS [-].

η_C : è l'efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) [-].

I

Livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente.

L

L'impianto di climatizzazione invernale sarà dotato di sistemi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni. Tali sistemi devono essere assistiti da compensazione climatica.

M

È prevista l'installazione di sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata, conformemente a quanto previsto all'Art. 9 del DLgs 102/04.

N

Trattamento dell'acqua di impianto:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- è previsto un trattamento di condizionamento chimico in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione invernale (con o senza produzione di ACS);
- è previsto un trattamento di addolcimento dell'acqua di impianto per impianti di potenza termica del focolare > 100 kW e in presenza di acqua di alimentazione con durezza totale > 15 °f

Acqua calda sanitaria:

- è prevista l'installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento

○

Gli ascensori e le scale mobili avranno motori elettrici con livello minimo di efficienza IE3, come definito all'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009. Tali impianti devono essere dotati altresì di specifica scheda tecnica redatta dalla ditta installatrice che riporta, per gli ascensori: tipo di tecnologia, portata, corsa, potenza nominale del motore, consumo energetico per ciclo di riferimento, potenza di standby; mentre per le scale mobili (ivi compresi i marciapiedi mobili): tipo di tecnologia, potenza nominale del motore, consumo energetico con funzionamento in continuo.

1.1.1.9 Criteri minimi ambientali – ambito energetico / impiantistica termoidraulica

Vengono di seguito richiamati i soli requisiti che hanno attinenza con gli aspetti di contenimento dei consumi energetici ed implicazioni sulle scelte di impiantistica termoidraulica.

Requisito 2.3.7 Approvvigionamento energetico

Si prevede un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico), in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno, attraverso i seguenti interventi:

- installazione di impianto fotovoltaico;
- installazione di sistemi a pompa di calore

La quota di copertura attraverso fonti rinnovabili del fabbisogno energetico del complesso dei fabbricati non può essere inferiore alla somma delle quote specifiche dei singoli edifici, così come incrementate in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 199/2021.

Requisito 2.3.9 Risparmio idrico

Il progetto garantisce e prevede l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua

Requisito 2.4.2 Prestazione energetica

Il progetto degli interventi garantisce adeguate condizioni di comfort negli ambienti interni, ottenute:

- a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno è di almeno 250 kg/m²;
- b. verifica che la trasmittanza termica periodica Yie riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, è inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate

2.4.3 Impianti di illuminazione per interni

Per il presente requisito viene richiamato per completezza, ma risulta inserito nel progetto elettrico a cui si rimanda per dettagli. L'intervento prevede impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- a. adozione di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali.
- b. le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento

I locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine saranno adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; verrà garantita l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti, garantendo le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339.

Le strategie di ventilazione adottate sono in grado di limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore.

Il progetto degli impianti meccanici non comprendono le attrezzature della cucina inclusa cappa ad induzione.

2.4.6 Benessere termico

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

2.4.7 Illuminazione naturale

Il progetto garantisce una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati.

2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

Il progetto garantisce il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE

Gli ambienti che costituiscono l'asilo nido sono:

Livello	N°	Locale	Superficie netta [m ²]
+0,00	1	Aula insegnanti	17,36
+0,00	2	Aula ricevimento	14,05
+0,00	3	Direzione / Portineria	18,51
+0,00	4	Cucina	25,53
+0,00	5	Dispensa	12,75
+0,00	6	Deposito	7,97
+0,00	7	Ripostiglio	9,86
+0,00	8	Disimpegno blocco insegnanti	12,10
+0,00	9	Disimpegno blocco cucina	19,31
+0,00	10	Ingresso Aula 1	20,74
+0,00	11	Aula 1	65,41
+0,00	12	Ingresso Aula 2	20,03
+0,00	13	Aula 2	66,03
+0,00	14	Ingresso Aula 3	19,38
+0,00	15	Aula 3	68,03
+0,00	15	Dormitorio aula 1	27,09
+0,00	16	Dormitorio aula 2	27,09
+0,00	17	Dormitorio aula 3	26,94
+0,00	18	WC aula 1	11,65
+0,00	19	WC aula 2	12,68
+0,00	20	WC aula 3	12,22
+0,00	21	WC insegnanti sx	3,87
+0,00	22	WC insegnanti dx	3,87
+0,00	23	Antibagno sx	3,62
+0,00	24	Antibagno dx	3,62
+0,00	25	WC spogliatoio	2,01
+0,00	26	Spogliatoio	3,49
+0,00	27	Doccia	1,23
+0,00	28	Lavanderia	9,10
+0,00	29	Laboratorio	32,70
+0,00	30	Palestrina	40,30
+0,00	31	Agorà	163,84
TOTALE SUPERFICIE CLIMATIZZATA			618,54

Oltre ai locali climatizzati verrà realizzata locale tecnico per ospitare le apparecchiature elettriche e meccaniche.

1.2.1 PROFILI DI UTILIZZO DELLA STRUTTURA

Le scelte progettuali si basano sull'ipotesi di utilizzo annuale della struttura con pausa nel solo mese di agosto e nelle festività natalizie.

Zona	Locale	Lu	Ma	Me	Gi	Ve	Sa	Do
A	Uffici	10	10	10	10	10	0	0
B	Spazi di servizio	10	10	10	10	10	0	0

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

C	Spazi aule, laboratori e palestrina	10	10	10	10	10	0	0
---	-------------------------------------	----	----	----	----	----	---	---

1.2.2 DATI DI PROGETTO

1.2.2.1 Dati climatici

Provincia	VARESE
Comune	SESTO CALENDE
Altitudine s.l.m.	198 m
Latitudine nord	45°43'
Longitudine est	8°38'
Gradi giorno GG:	2620 °Cg
Zona climatica	E
Direzione del vento prevalente	NORD
Zona del vento	A
Distanza da mare	> 40 km
Velocità del vento	1,0 m/s

Dati invernali:

Temperatura esterna di progetto invernale	-6 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi:

Temperatura esterna bulbo asciutto	35 °C
Temperatura esterna bulbo umido	26,1 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1.9	5.3	8.4	12.5	16.5	20.1	22.9	21.9	18.7	12.9	7.3	3.3

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.2	3.3	5.1	7.7	9.1	9.7	6.8	4.2	2.8	1.7	1.2
Nord-Est	MJ/m ²	1.6	3.0	5.2	8.2	10.9	11.7	13.3	10.1	6.8	4.0	2.0	1.3
Est	MJ/m ²	4.0	6.4	8.8	11.8	13.6	13.8	16.2	13.4	10.7	7.6	4.4	3.2
Sud-Est	MJ/m ²	7.3	9.9	11.2	12.5	12.6	12.1	14.4	13.4	12.5	10.8	7.4	6.3
Sud	MJ/m ²	9.5	12.0	11.9	11.2	10.3	9.6	11.3	11.4	12.2	12.4	9.4	8.2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7.3	9.9	11.2	12.5	12.6	12.1	14.4	13.4	12.5	10.8	7.4	6.3
Ovest	MJ/m ²	4.0	6.4	8.8	11.8	13.6	13.8	16.2	13.4	10.7	7.6	4.4	3.2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.6	3.0	5.2	8.2	10.9	11.7	13.3	10.1	6.8	4.0	2.0	1.3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1.9	2.9	4.3	5.8	7.5	8.5	8.4	7.5	5.3	3.7	2.3	1.6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2.7	5.0	7.5	11.0	13.0	12.8	16.2	12.3	9.5	6.1	3.0	2.1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

285 W/m²

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.2.2.2 Condizioni termoigrometriche ambienti interni**

Locali	temperatura aria		Umidità relativa
	inverno	estate	
	°C	°C	%
Aula, dormitorio	22	26	Non controllata
Servizi igienici	22	Non controllata	Non controllata
Altri ambienti occupati	22	26	Non controllata

I valori indicati in tabella hanno validità fino a raggiungimento delle condizioni esterne di progetto. Oltre a tali limiti si potranno avere scostamenti nei valori di temperatura.

Per consentire un corretto funzionamento dei sistemi di regolazione la tolleranza ai suddetti valori di riferimento è di $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

1.2.2.3 Affollamento e carichi termici

Gli indici di affollamento vengono determinati sulla base dei dati trasmessi dalla stazione appaltante.

Tipologia ambiente	Adulti	Bambini	Valore adottato
	Pers	Pers	Pers
Aula lattanti	2	20	22
Aula	2	20	22
Aula	2	20	22
Agorà	15	60	75
Palestrina	2	20	22
Laboratorio	2	20	22
Sala insegnanti	12	0	12
Aula ricevimento	6	0	6
Direzione / portineria	6	0	6
Cucina	2	0	2
Spogliatoio cucina	1	0	1
Lavanderia	1	0	1

I valori indicati in tabella si riferiscono al massimo affollamento per singolo ambiente. Complessivamente l'affollamento massimo contemporaneo per l'intera struttura è di 75 persone.

Durante le attività quotidiane i vari ambienti subiranno costanti modifiche dell'affollamento.

Di seguito vengono indicati i carichi sensibili e latenti, espressi in Watt, per singola persona da considerare nelle valutazioni energetiche.

Attività	Temperatura ambiente [°C]					
	20		22		26	
	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.
Adulto	100	40	81	50	70	70

I carichi termici dovuto ai bambini si assume pari al 75% del valore indicato per gli adulti.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.2.2.4 Ricambi aria**

I parametri di ricambio aria vengono determinati con applicazione degli indici della norma tecnica UNI 10339:1995.

Destinazione d'uso	Classificazione UNI 10339	Portata specifica UNI 10339 [m³/h persona]
Aula insegnanti	sala insegnanti	21.6
Servizi uffici sx	servizi	Estrazione 8 vol/h
Servizi uffici dx	servizi	Estrazione 8 vol/h
Aula ricevimento	locali riunione	36
Direzione / portineria	ufficio open space	40
Agorà	asilo nido e scuole materne	14.4
Laboratorio	asilo nido e scuole materne	14.4
Palestrina	asilo nido e scuole materne	14.4
Servizi aula 1 (escluso antibagno)	servizi	
Aula 1 lattanti	asilo nido e scuole materne	14.4
Riposo 1 lattanti	asilo nido e scuole materne	14.4
Servizi aula 2 (escluso antibagno)	servizi	Estrazione 8 vol/h
Aula 2	asilo nido e scuole materne	14.4
Riposo 2	asilo nido e scuole materne	14.4
Servizi aula 3 (escluso antibagno)	servizi	Estrazione 8 vol/h
Aula 3	asilo nido e scuole materne	14.4
Riposo 3	asilo nido e scuole materne	14.4
Dispensa	Uffici singoli	40
Doccia	servizi	Estrazione 8 vol/h
WC	servizi	Estrazione 8 vol/h
Spogliatoi cucina	Uffici singoli	40
Deposito	non classificato	
Lavanderia	Uffici singoli	40
Ripostiglio	non classificato	

1.2.2.5 Livello BACS

Il progetto prevede il rispetto dei requisiti BACS di classe B secondo UNI CEN/TR 15232-2. La scheda con i domini e l'implementazione delle funzioni previste nel progetto sono contenute nell'**allegato** alla presente relazione.

1.2.2.6 Servizi di climatizzazione

Le funzioni di controllo consentite dal sistema sono riepilogati di seguito:

N°	Locale	Risc	Vent.	Raffr	Deumidif.	Umidif.
1	Aula insegnanti	si	DCV	si	no	no
2	Servizi uffici sx	si	CAV	no	no	no
3	Servizi uffici dx	si	CAV	no	no	no
4	Aula ricevimento	si	DCV	si	no	no
5	Direzione / portineria	si	DCV	si	no	no

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

N°	Locale	Risc	Vent.	Raffr	Deumidif.	Umidif.
6	Agorà	si	DCV	si	no	no
7	Laboratorio	si	DCV	no	no	no
1	Palestrina	si	DCV	si	no	no
2	Servizi aula 1 (escluso antibagno)	si	CAV	no	no	no
3	Aula 1 lattanti	si	DCV	si	no	no
4	Riposo 1 lattanti	si	DCV	si	no	no
5	Servizi aula 2 (escluso antibagno)	si	CAV	no	no	no
6	Aula 2	si	DCV	si	no	no
7	Riposo 2	si	DCV	si	no	no
8	Servizi aula 3 (escluso antibagno)	si	CAV	no	no	no
9	Aula 3	si	DCV	si	no	no
10	Riposo 3	si	DCV	si	no	no
11	Dispensa	si	CAV	no	no	no
12	Doccia	si	CAV	no	no	no
13	WC	si	CAV	no	no	no
14	Spogliatoi cucina	si	CAV	si	no	no
15	Deposito	si	CAV	no	no	no
16	Lavanderia	si	CAV	si	no	no
17	Ripostiglio	si	CAV	no	no	no

Risc riscaldamento

Vent ventilazione meccanica (DCV: portata a richiesta CAV: portata costante)

Raffr raffrescamento estivo

Deumidif. Deumidificazione (controllo indiretto con raffrescamento ma senza poter gestire il valore di set point)

Umidif. Umidificazione

1.2.2.7 Temperatura fluidi termovettori

temperatura mandata acqua riscaldamento	+ 40 °C
temperatura ritorno acqua riscaldamento	+ 35 °C
temperatura mandata acqua produzione ACS	+ 55 °C
temperatura ritorno acqua produzione ACS	+ 50 °C
temperatura mandata acqua refrigerata	+ 8 °C
temperatura ritorno acqua refrigerata	+ 13 °C

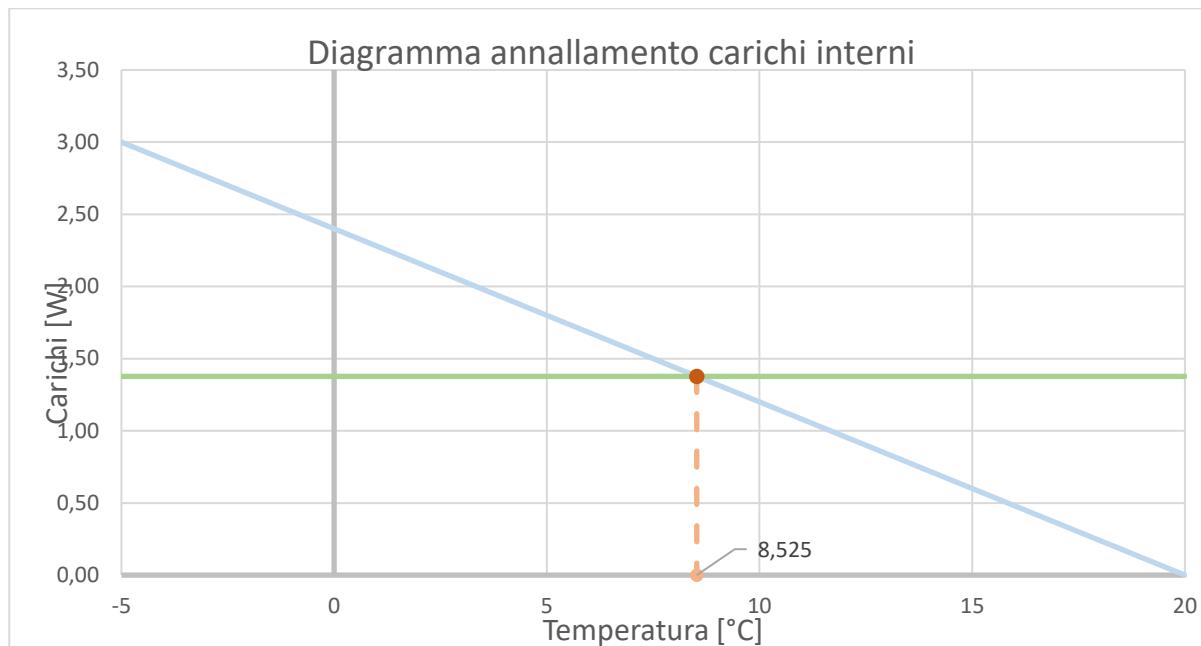
1.2.3 SOLUZIONE PROGETTUALE**1.2.3.1 Considerazioni sull'andamento dei carichi**

L'edificio verrà realizzato secondo i canoni NZEB, che si caratterizza per le limitate dispersioni termiche dell'involucro.

In regime di riscaldamento invernale l'effetto combinato delle prestazioni di isolamento dell'involucro e dell'affollamento delle aule, creano condizioni di squilibrio tra potenza generata dall'affollamento dei locali e dispersioni termiche dell'involucro.

Per meglio comprendere le scelte progettuali si rappresenta graficamente l'andamento delle dispersioni dell'involucro al variare dei carichi per affollamento (escludendo altri carichi interni e da irraggiamento) limitando l'analisi al caso di un'aula tipo.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



Il diagramma mostra che nel periodo di occupazione dei locali, il valore di temperatura dell'aria esterna al di sotto della quale le dispersioni dell'involucro superano la potenza generata dall'affollamento, è pari a circa 8 °C. Per valori di temperatura dell'aria esterna superiore a questo limite, il sistema richiede di smaltire il calore in eccesso dall'ambiente occupato.

Analizzando la distribuzione oraria delle temperature esterne nella stagione invernale tipo, si può osservare che per il 40% delle ore comprese tra i mesi di ottobre ed aprile si avranno condizioni di temperatura superiore a 8 °C.

La scelta del sistema di riscaldamento tiene conto che per circa il 40% del tempo di funzionamento della stagione invernale, l'impianto di riscaldamento negli ambienti a maggior affollamento verrà disattivato. Per limitare fenomeni di surriscaldamento dell'ambiente si prevede l'impiego di terminali di emissione a bassa inerzia termica.

1.2.3.2 Descrizione impianto

L'impianto di climatizzazione è composto da sistema di generazione in pompa di calore aria-acqua reversibile con compressore inverter e gas refrigerante R32, versione supersilenziosa. La pompa di calore produce acqua refrigerata fino a 8 °C ed acqua calda fino a 60 °C e viene impiegata per coprire i servizi di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.

La potenza termica nominale della pompa di calore è di 65 kW con aria a 7 °C ed acqua prodotta a 45/40 °C.

La potenza frigorifera nominale della pompa di calore è di 63 kW con aria a 35 °C ed acqua prodotta a 7/12 °C.

La potenza elettrica assorbita in regime di raffrescamento è di 26 kW con aria a 35 °C ed acqua prodotta a 7/12 °C.

Il generatore viene posizionato su apposito basamento, collocato a piano terreno all'esterno del locale tecnico.

Il collegamento con l'impianto di distribuzione avviene con unico circuito primario e derivazioni secondarie dotate di valvole di zona, del tipo con gestione automatica della portata variabile per sistemi con un unico circuito primario con valvola by-pass.

Sulla tubazione di ritorno alla pompa di calore verrà installato un serbatoio inerziale.

La distribuzione è del tipo a due tubi.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

I circuiti derivati dell'impianto di climatizzazione sono:

- circuito ventilconvettori
- circuito cappa ad induzione cucina (predisposizione alimentazione fluidi)

Ciascun circuito è dotato di valvola di regolazione a due vie per funzionamento a pressione costante.

Si prevede l'impiego di ventilconvettori a singola batteria per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti. Gli apparecchi saranno del tipo con motore EC e valvola a due vie di intercettazione di tipo on/off.

Considerata la limitata potenza di picco in gioco i servizi igienici della zona uffici e delle aule verranno riscaldati con scaldasalviette elettrici, comandati da sistema BACS.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene con impiego di valvola deviatrice a tre vie motorizzata , che alimenta in via prioritaria l'accumulo di acqua tecnica a media temperatura (T set 55 °C). A valle dell'accumulo a media temperatura è previsto il collegamento di sistema di produzione istantanea di ACS, dotato di scambiatore a piastre pompa di circolazione lato primario, sistema di prelievo con stratificazione multisonda. La distribuzione dell'acqua calda sanitaria è del tipo con ricircolo sanitario, elettronica di comando.

L'impianto di ventilazione meccanica controllata è composto da unità di trattamento aria a doppio flusso con recupero di calore di tipo entalpico e batteria di post riscaldamento elettrica, che consente di ottimizzare i processi di recupero anche della frazione latente dell'energia contenuta nel flusso dell'aria di ripresa/espulsione. Il funzionamento del sistema è continuo durante l'orario di occupazione degli spazi.

L'impianto che verrà realizzato è del tipo a portata variabile a richiesta (DCV) in grado di adattare la portata d'aria trattata, immessa nei singoli locali in funzione del grado di occupazione presente. All'interno dell'unità di trattamento aria (UTA) verranno realizzati i processi di filtrazione, recupero energetico sensibile e latente, con funzione di free cooling.

L'aria viene immessa negli ambienti abitabili attraverso rete di distribuzione realizzata con canali in lamiera zincata a sezione circolare installati a soffitto, in parte a vista e in parte all'interno di controsoffitti. La parte a vista verrà realizzata con condotti preverniciati. La tipologia dei terminali di immissione è piuttosto varia con:

- diffusori a portata variabile a soffitto di tipo DCV sia ad incasso che preverniciati per installazione a vista. Questi terminali sono completi di regolatore di portata servocomandato e sensori di presenza e temperatura.
- Diffusori a soffitto a portata costante
- Bocchette di mandata a doppio filare di alette singolarmente orientabili

L'aria viene ripresa dagli ambienti attraverso rete di distribuzione realizzata con canali in lamiera zincata a sezione circolare installati a soffitto, in parte a vista e in parte all'interno di controsoffitti. La parte a vista verrà realizzata con condotti preverniciati. La dorsale principale di ripresa verrà posizionata in copertura e realizzata con canali a sezione rettangolare di tipo sandwich preisolato con isolante in lana minerale, rivestimento esterno in foglio di alluminio goffrato e rivestimento interno con superficie fonoassorbente. Il posizionamento in copertura della rete di canali di ripresa garantisce di non avere in alcun punto intersezioni e ribassamenti dovuti all'intersezione dei canali di immissione e ripresa.

La tipologia dei terminali di ripresa comprende:

- Valvole di ventilazione da soffitto prevernicate
- Griglie a maglia quadra per installazione a canale
- Bocchette di ripresa a doppio filare di alette singolarmente orientabili

Tutti i terminali aeraulici (diffusori, bocchette e griglie) saranno forniti preverniciati.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

I tratti di canale di immissione e ripresa aria, esterni al volume climatizzato saranno coibentati con lana minerale e barriera anticondensa in fogli di alluminio, rivestiti con lamierino di alluminio spessore 8/10.

L'impianto di ventilazione del locale cucina non è compreso nel presente progetto, che si limita a fornire la predisposizione dei fluidi per un sistema di cappe a doppio flusso con recupero come richiesto dai criteri ambientali minimi.

Il sistema di termoregolazione dell'impianto garantisce il raggiungimento della Classe B secondo UNI CEN/TR 15232-2.

Il controllo di temperatura e di qualità dell'aria avviene per singolo ambiente con azione sul funzionamento dei terminali ambiente di tipo idronico (ventilconvettori), aeraulico (diffusori aria), sulla portata dell'aria dell'Unità di Trattamento Aria e sulla modulazione della capacità termica e frigorifera della pompa di calore.

La temperatura di produzione dei fluidi termovettori viene adattata istante per istante alle reali richieste degli ambienti e modificata in base alle condizioni del clima esterno.

1.2.3.3 Architettura sistema di termoregolazione

L'esigenza di rispettare i vincoli di controllo richiesti dai requisiti BACS ha portato alla selezione di sistemi generazione, ventilazione e terminali ambiente aeraulici ed idronici che possono essere integrati all'interno dello stesso sistema di supervisione e controllo.

L'architettura di sistema prevede due livelli:

Livello 1 – Super WISE II che sovraintenda al funzionamento dei sistemi per il clima ambientale attraverso i propri dispositivi o interfacciandosi con le regolazioni di livello 2

Livello 2 – costituito dai controllori della pompa di calore e dai relativi elementi in campo

Livello 3 - costituito dai controllori dell'unità di trattamento aria e dai relativi elementi in campo

1.2.3.4 Logiche di funzionamento

Il funzionamento del sistema di climatizzazione invernale ed estiva viene gestito da sistema di controllo e supervisione di fornitura Swegon denominato Wise.

Funzioni di regolazione

Il sistema permette di gestire le seguenti funzioni:

1. Definizione dei regimi di funzionamento: comfort, ridotto, antigelo
2. Programmazione oraria dei regimi di funzionamento
3. Regolazione temperatura per singolo ambiente
4. Regolazione qualità aria per singolo ambiente (solo per aule, dormitori, agorà, palestrina, laboratorio e sale riunioni)
5. Regolazione portata aria primaria
6. Regolazione portata fluido termovettore
7. Regolazione temperatura fluido termovettore con logica climatica
8. Monitoraggio e diagnostica funzionamento pompa di calore
9. Monitoraggio e diagnostica funzionamento unità di trattamento aria
10. Rimandi allarmi

Elementi in campo

L'architettura di sistema prevede l'impiego di:

n° 1 Super Wise II SC

n° 2 unità di controllo WISE DIRECTOR

n° 2 WISE Damper

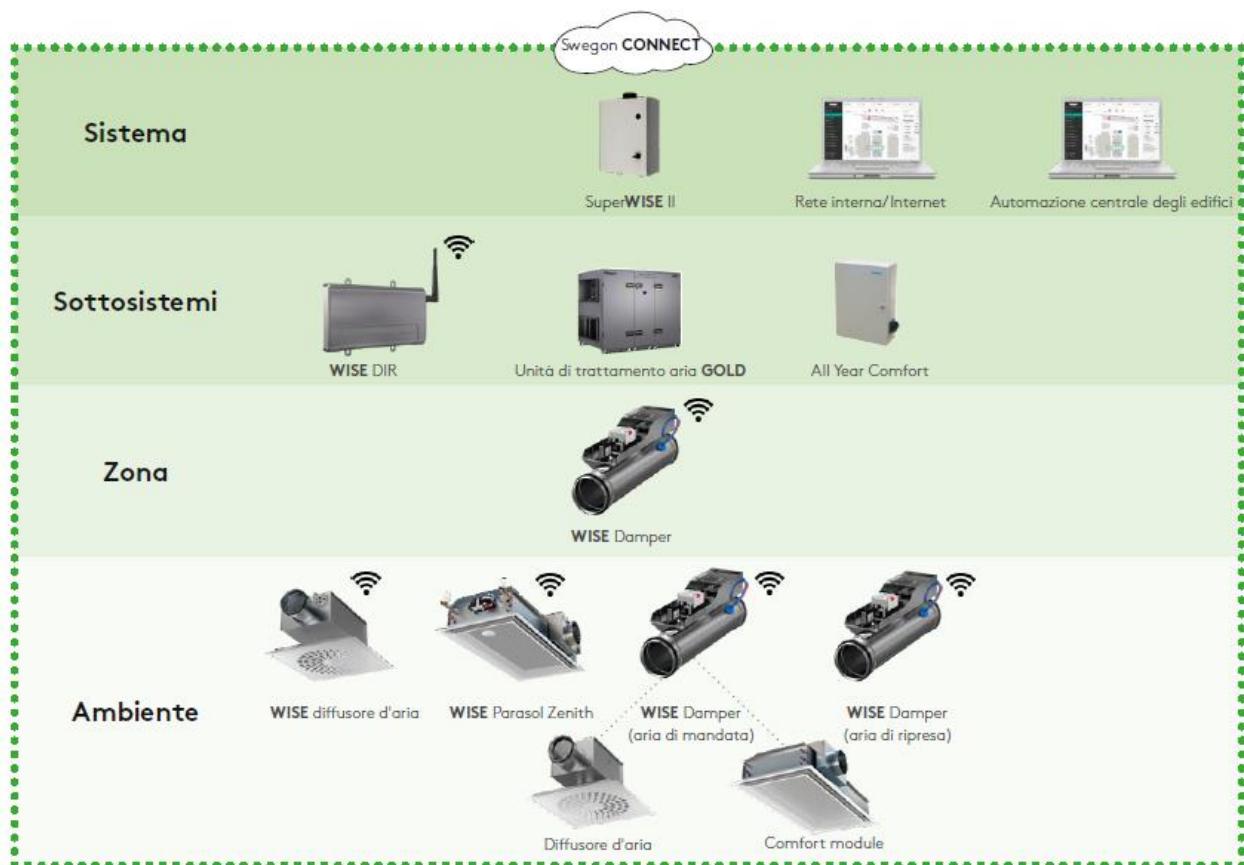
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

n° 11 WISE Sphere fc

n° 21 WISE IAQ multi

n° 6 WISE RTA

n° 29 WISE IORE



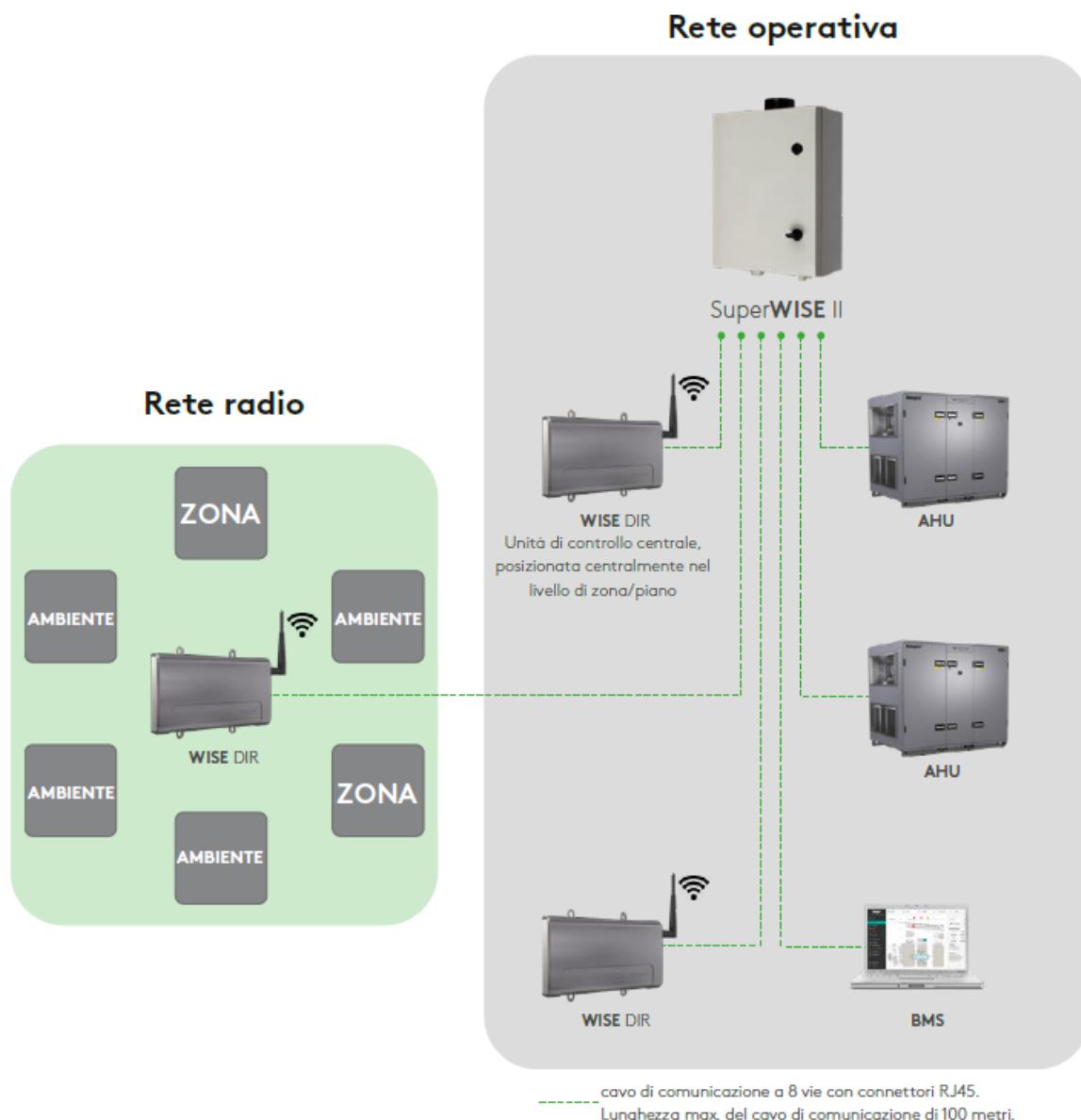
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

		CONTROLLA	PIANI TERMICO	CENTRALE RISERVA	ALTA INSONIANTE	ALTA INCOLUMITÀ	DISCARICA/INCHIESTA	SENSORE/FIO	SERVIZIO/UMIDITÀ	TERMO/UMIDITÀ	DOPPIOVOLTA	SERVIZI AULAS	AULE	DOPOVOLTA	SERVIZI AULE 1	AULE 2	DOPOVOLTA	SERVIZI AULE 3	DOPOVOLTA	CUCINA	SERVIZIO	DOPOVOLTA	LAVANDERIA	VAC								
STA PER WISE II interfaccia di sistema			1																					1								
STA SENSORES WISE II sistemi di risciacquo con prelievo con collegamento a rete WISE		1																						1								
POWPA DI CALORE BLUE BACK sistemi di risciacquo prelievo con collegamento a rete WISE			1																					1								
WISE BDR 1 valvola di controllo centrale n°1																		1						1								
WISE BDR 2 valvola di controllo centrale n°2																		1						1								
WISE BDR PER regolazione di flusso dell'aria di sistema																		2						2								
WISE BOV diffusore d'aria esterno per il sistema WISE II funziona per la ventilazione e risciacquo																		1						12								
WISE L&R regolatore di temperatura e qualità dell'aria (T&C, CO2 e VOC)																		1	1	1	1	1	1	1								
WISE RTA regolazione di umidità per impianto fumatori senza accesso al sistema																		1	1				1	6								
WISE IRB controllo intensità ed effe ventilatore con segnale 0-10 V																		1	1	1	4	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	23
WISE IRB controllo intensità resistenza sovraimposta																			1	1				1				1	6			

Rete operativa e rete radio

Il sistema WISE è composto da una rete operativa e una rete radio. La rete operativa è la rete IP fissa, mentre la rete radio si basa su un solido sistema di comunicazione wireless brevettato

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Collegamento alla rete operativa

I prodotti di base in WISE sono interconnessi tramite una rete IP cablata. È questa rete IP ad essere denominata "rete operativa".

Per creare un confronto con il sistema dei telefoni cellulari, è possibile confrontare i prodotti di base con l'infrastruttura fissa che abilita il sistema wireless.

I prodotti di base sono:

- SuperWISE II / SuperWISE II SC / SuperWISE II 2K / SuperWISE II 2K SC
- WISE DIR
- AHU, ad esempio GOLD
- Swegon CONNECT (solo SuperWISE II SC e SuperWISE II 2K SC)

La rete operativa sarà segmentata unicamente per i prodotti Swegon, al fine di garantire il funzionamento del sistema di climatizzazione interna.

La taratura del sistema WISE non può avvenire fino a quando la rete operativa non è funzionante.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

1.3.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

1.3.1.1 Caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua

Le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua fornite dal gestore della rete sono riportate di seguito



QUALITÀ DELL'ACQUA

Analisi chimica e chimico-fisica

Eseguiamo annualmente un numero di controlli analitici in conformità alla normativa vigente in materia (Decreto legislativo 23 febbraio 2023 n. 18) e svolgiamo inoltre ulteriori analisi secondo protocolli interni per garantire sempre a tutti i nostri utenti acqua buona, sicura e di qualità. Qui di seguito i principali parametri riscontrati con le ultime analisi.

pH (Unità pH)	Conduttività ($\mu\text{S}/\text{cm a } 20^\circ\text{C}$)	Torbidità (NTU)	Ferro ($\mu\text{g}/\text{L}$)
7.6 Intervallo di riferimento: 6,5 - 9,5	297 Valore di riferimento: <2.500	< 0,1 Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	< 20 Valore di riferimento: <200
Piombo ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Nickel ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Manganese ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Arsenico ($\mu\text{g}/\text{L}$)
< 1 Valore di riferimento: <10	< 2 Valore di riferimento: <20	< 5 Valore di riferimento: <50	7,5 Valore di riferimento: <10
Nitrati (NO₃) (mg/L)	Durezza (°)	Zinco ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Fluoruri (mg/L)
7,8 Valore di riferimento: <50	14 Intervallo di riferimento: 15 - 50	< 50 Nessun limite previsto	< 0,1 Valore di riferimento: <1,5
Cloruro (mg/L)	Solfati (mg/L)	Sodio (mg/L)	Calcio (mg/L)
7,8 Valore di riferimento: <250	29 Valore di riferimento: <250	2,3 Valore di riferimento: <200	37 Nessun limite previsto
Magnesio (mg/L)			
11 Nessun limite previsto			

* NP: non presente

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Date le caratteristiche dell'acqua di alimentazione non risulta necessario il trattamento di addolcimento per uso alimentare.

1.3.1.2 Temperatura di fornitura e di utilizzo

Per il dimensionamento del sistema di produzione di acqua calda si considerano i seguenti dati:

- Temperatura acqua fredda potabile: 10 °C;
- Temperatura di utilizzo acqua calda sanitaria: 48°C

1.3.1.3 Caratteristiche utenze idriche

Portate di acqua e pressioni residue minime (non oggetto di modifica) agli apparecchi utilizzatori:

Apparecchio	Alimentazione	Pressione minima [m.c.a.]	Portate min [l/s]	Unità di carico			
				minima	fredda	calda	calda + fredda
Lavabo	Gruppo miscelatore	10	0,1		1,5	1,5	2,00
Lavabo disabili	Gruppo miscelatore	10	0,1		1,5	1,5	2,00
Lavamani	Gruppo miscelatore	10	0,1		1,5	1,5	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	10	0,1		1,5	1,5	2,00
Vasca da bagno	Gruppo miscelatore	10	0,3		3	3	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	10	0,15		3	3	4,00
Doccia disabili	Gruppo miscelatore	10			1,5	1,5	2,00
Doccino	Gruppo miscelatore	10			1,5	1,5	2,00
Vaso sospeso	Cassetta	10	0,1		5		5,00
Vaso disabili	Cassetta	10	0,1		5		5,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	10	0,15		0,75		0,75
Orinatoio	Passo rapido o flussometro	10	0,15		10		10,00
Lavello	Gruppo miscelatore	10	0,15		2	2	3,00
Lavatoio di cucina	Gruppo miscelatore	10	0,15		3	3	4,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	10			2	2	3,00
Lavabo a canale (per ogni erogatore)	Gruppo miscelatore	10			1,5	1,5	2,00
Lavapièdi	Gruppo miscelatore	10			1,5	1,5	2
Lavabo clinico	Gruppo miscelatore	10			1,5	1,5	2
Beverino	Rubinetto a molla	10			0,75		0,75
Doccia emergenza	Comando a pressione	10			3		3,00
Lavatrice piccola	Solo acqua fredda	10			2		2,00
Lavatrice grande	doppio attacco	10			3	3	4,00
Idrantino 3/8"	Solo acqua fredda	10			2		2,00
Idrantino 1/2"	Solo acqua fredda	10			4		4,00
Idrantino 3/4"	Solo acqua fredda	10			6		6,00
Idrantino 1"	Solo acqua fredda	10			10		10,00

1.3.2 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Trattamento acqua potabile con: filtrazione, dosaggio di prodotti antincrostanti e protettivi dei circuiti aperti idonei per uso alimentare;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.3.2.1 Tipo di alimentazione

L'alimentazione è di tipo diretto senza sopraelevazione della pressione.

La derivazione di alimentazione a valle del gruppo di misura prevede valvole di prelievo e valvola di ritegno e verrà realizzata conformemente alle disposizioni del regolamento del servizio idrico integrato della Provincia di Varese.

All'interno del locale tecnico verrà posizionato un riduttore di pressione regolabile.

1.3.2.2 Trattamento acqua ad uso potabile

L'acqua fornita dall'acquedotto comunale verrà trattata con processi di filtrazione e additivazione di prodotti filmanti.

Di seguito si riporta una descrizione delle apparecchiature previste.

Filtro dissabbiatore

A valle del riduttore di pressione è prevista l'installazione di un filtro autopulente manuale ad effetto batteriostatico. La filtrazione dell'acqua è necessaria per contenere eventuali corpi estranei come granelli di sabbia, prodotti di ossidazione, impurità. Tali corpi potrebbero danneggiare valvolame, rubinetterie, macchine termiche, ed intasare le tubazioni. Si prevede un filtro che garantisca filtrazione della granulometria maggiore di 90 micron. L'installazione dell'apparecchio deve essere effettuata nel rispetto delle norme vigenti (D.M. Sanità 443/90 e dal D.M. 37/08), seguendo le indicazioni di installazione specifiche del produttore, e lo schema di installazione evidenziato dalle tavole grafiche esecutive.

Capacità filtrante di 90 micron.

Sistema di dosaggio

E' prevista l'installazione di sistema di dosaggio di prodotti protettivi ed antincrostanti certificati per uso alimentare.

1.3.2.3 Trattamento acqua ad uso tecnologico

In aggiunta ai sistemi descritti al precedente paragrafo, sono previsti ulteriori trattamenti per l'acqua del circuito chiuso ad uso tecnologico, che comprendono addolcimento acqua fino a valori compresi tra 2 e 6 °Fr ed il dosaggio di prodotti antincrostanti e protettivi idoneo per uso tecnologico.

1.3.2.4 Produzione acqua calda sanitaria

Centrale produzione acqua calda sanitaria con sistema di accumulo di acqua tecnica e produttore istantaneo. La soluzione permette di evitare accumulo di acqua calda sanitaria, che costituisce una delle criticità nelle strategie di prevenzione da rischio Legionella.

1.3.2.5 Rete di distribuzioni acqua calda e fredda

Le dorsali principali della rete di distribuzione idrico sanitaria saranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato con raccordi filettati.

Le tubazioni installate a vista a soffitto saranno isolate con materiale isolante flessibile (guaina elastomerica a celle chiuse, con conducibilità di 0,04 W/mK).

Le tubazioni dell'acqua calda devono avere spessori di isolante conformi alle indicazioni riportate sulle tavole grafiche, in conformità con le prescrizioni del DPR 412/93.

I tratti di tubazione collocati in ambiente riscaldato possono essere isolati con spessori di isolante inferiori, utilizzando coefficiente moltiplicativo 0,3.

Le tubazioni dell'acqua fredda sono coibentate con guaine elastomeriche di spessore indicato nelle tavole grafiche.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

I tratti sottotraccia e le derivazioni di alimentazione verranno realizzate con tubazioni multistrato con sistema di raccordi che consentano il passaggio più ampio possibile per evitare punti di ristagno d'acqua.

1.3.2.6 Rete di ricircolo e trattamento antilegionella

Il sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria è di tipo con ricircolo ad unico anello.

Il trattamento anti legionella è di tipo termico, con orari programmabili.

1.3.2.7 Calcolo della reteModalità di calcolo

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

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della pressione residua all'utenza più sfavorita.
- Verificando la velocità massima nei singoli tratti di tubazione
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo a bassa rugosità in regime turbolento è ottenuto con la formula

$$r = 14,70 \cdot v^{0,25} \cdot \rho \cdot \frac{G^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Dove:

- | | | |
|--------|---|--|
| r | = | perdita di carico unitaria continua, mm c.a./m |
| ρ | = | densità, kg/m ³ |
| μ | = | viscosità cinematica dell'acqua, m ² /s |
| G | = | portata, l/h |
| D | = | diametro interno, mm |

Principali dati di input

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

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a 4 bar, e una pressione residua di 1 mbar.

La rete di ricircolo sanitario è stata dimensionata per avere 2 °C di salto termico tra uscita miscelatore e ritorno nel serbatoio.

1.3.2.8 Collaudo dell'impianto idrico sanitario

L'impianto, prima della messa in funzione, dovrà essere collaudato secondo le modalità dettate dalla norma **UNI 9182**

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.3.3 SELEZIONE SISTEMA PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

1.3.3.1 Portate di punta acqua calda sanitaria

In assenza di dati di letteratura riguardanti gli asili nido si considera il seguente profilo di prelievo:

Utenza	numero	portata Q_i [l/min]	TEMPO T_i [min]	consumo [litri]
Lavabi	12	6	3	216
Vasche	3	12	10	360
Docce	1	9	5	45
Lavelli	1	12	20	240
			Volume ACS	861

	I/sec	I/min	I/h
Portata di punta acqua calda sanitaria	0,97	58	3 480

1.3.3.2 Consumo di punta acqua calda sanitaria

In via preliminare si considerano i seguenti parametri di dimensionamento del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Periodo di punta	0,5 ora
Fabbisogno di acqua calda sanitaria	861 litri

1.3.3.3 Potenza per produzione acqua calda sanitaria

Per determinare la potenza termica necessaria per garantire il fabbisogno necessario si utilizza la formula:

$$P = C \cdot \rho \cdot cs(T_u - T_a) / (T_{pu} + T_{pr})$$

Dove:

C = volume da erogare nel periodo di punta [l] 861

T_u = temperatura di servizio ACS [°C] 48

T_a = temperatura dell'acqua di rete [°C] 10

T_{pu} = durata periodo di punta [h] 1

T_{pr} = durata periodo di preriscaldamento [h] 0,50

ρ = densità [g/l] 1000

cs = calore specifico [cal/g°K] 1

Si ottiene una potenza necessaria la produzione di acqua calda sanitaria pari a:

$$20\,090 \text{ kcal/h} = 23\,304 \text{ W}$$

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.3.3.4 Definizione del volume dell'accumulo**

Considerando l'equazione del bilancio energetico durante il periodo di punta.

$$Eg + Ea + Em = Ef$$

Dove:

1. Eg= energia immessa dal generatore durante il periodo di punta
2. Ea= energia utile stoccatà nell'accumulo all'inizio del periodo di punta
3. Em= energia stoccatà nell'acqua miscelata
4. Ef= energia sottratta dal flusso in uscita dall'accumulo per soddisfare il fabbisogno delle utenze ACS

Il calcolo dei singoli termini avviene come segue

1. Eg= energia immessa dal generatore durante il periodo di punta
 $Eg = P \cdot Tpu$

Introducendo l'espressione della potenza diventa

$$Eg = C(Tu - Ta) / (Tpu + Tpr) \cdot Tpu$$

2. Ea = energia utile stoccatà nell'accumulo all'inizio del periodo di punta
 $Ea = V \cdot (Tc - Tu)$

Dove:

V = volume dell'accumulo [l]

Tc= temperatura dell'accumulo all'inizio del periodo di punta[°C]

Tu = temperatura di servizio ACS [°C]

3. Em= energia stoccatà nell'acqua miscelata
 $Em = V \cdot (Tu - Ta) \cdot Km$

Dove:

V = volume dell'accumulo [l]

Tu = temperatura di servizio ACS [°C]

Ta = temperatura dell'acqua di rete [°C]

Km = coefficiente di miscelazione = 0,7 per scambiatore esterno

4. Ef= energia sottratta dal flusso in uscita dall'accumulo per soddisfare il fabbisogno delle utenze ACS
 $Ef = C \cdot (Tu - Ta)$

Dove

C = volume da erogare nel periodo di punta [l]

Tu = temperatura di servizio ACS [°C]

Ta = temperatura dell'acqua di rete [°C]

Introducendo nella formula elementare tutte le definizioni, si ottiene l'equazione completa, da cui è possibile esplicitare il termine V

$$V = C(Tu - Ta) / [(Tc - Tu) + (Tu - Ta)Km] \cdot Tpr / (Tpu + Tpr)$$

Nel caso specifico, data la potenza nota disponibile P, si adotta la formula semplificata

$$\boxed{V = [P / \rho \cdot cs] \cdot Tpu / [(Tc - Tu) + (Tu - Ta)Km]}$$

Inserendo i dati di progetto:

$$C = \text{volume da erogare nel periodo di punta [l]} \quad 861$$

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Tu = temperatura di servizio ACS [°C]	48
Ta = temperatura dell'acqua di rete [°C]	10
Tc = temperatura dell'accumulo all'inizio del periodo di punta [°C]	55
Tpu= durata periodo di punta [h]	1
Tpr= durata periodo di preriscaldamento [h]	0,5
Km = coefficiente di miscelazione	0,7
P= potenza disponibile [cal/h]	43 000 000
ρ= densità [g/l]	1000
cs= calore specifico [cal/g°K]	1

Il volume dell'accumulo determinato con la formula richiamata risulta pari a 582 litri.

La capacità assunta a progetto, che considera un valore integrativo per erogare gli ulteriori servizi richiesti è di:

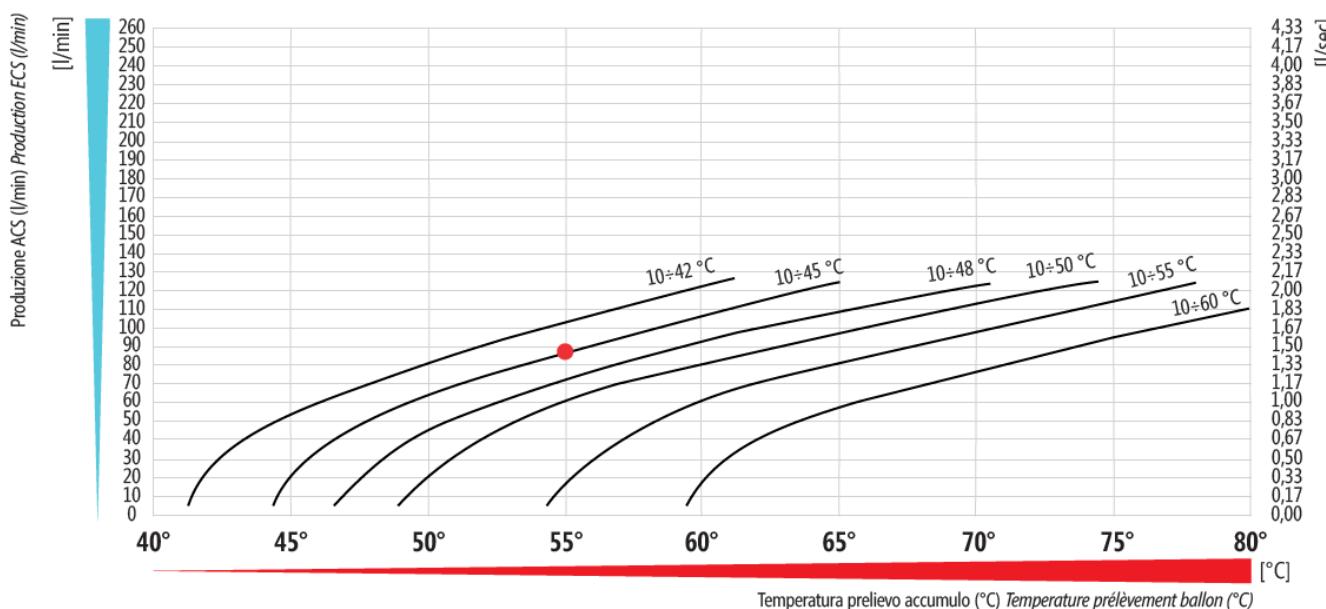
750 litri

1.3.3.5 Selezione dello scambiatore di calore

Il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria prevede l'impiego di scambiatore a piastre in acciaio inox installato a valle dell'accumulo.

La selezione avviene per via grafica utilizzando i diagrammi di selezione di sistemi di produzione istantanea presenti sul mercato

BIG T-FAST ie80 EVO 3 80



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Viene selezionato un sistema in grado di fornire la portata di 70 l/min con accumulo a temperatura di 55 °C, e temperatura di utilizzo di 48 °C.

1.4 RETE GAS

La presente sezione si riferisce all'impianto di adduzione e distribuzione di **Metano** destinato al servizio di **cottura cibi**

La consistenza dell'impianto sarà definibile solamente dopo la selezione delle apparecchiature alimentate a gas da collocare all'interno del locale cucina.

Ai fini progettuali si assume il vincolo non derogabile, data l'implicazione sugli aspetti di prevenzione incendi, di potenza massima pari a 34 kW, considerata come somma di tutte le apparecchiature gas presenti nel locale.

1.4.1 VINCOLI DI FORNITURA

Il piano cottura dovrà possedere i seguenti requisiti minimi di sicurezza e certificazioni

- Controllo di sicurezza funzionamento a gas assicurato da valvola termostatica, spia pilota e termocoppia.
- Approvazioni CE con riferimento a tutte le direttive e norme vigenti.
- Omologazione norma europea EN 1672-2 Disegno igienico.
- Grado di protezione IPX5.

La potenza massima dell'apparecchio non potrà superare i 35 kW.

La cappa a servizio del piano cottura sarà del tipo a compensazione

1.4.2 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

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

- **UNI 7129-1:2015** *Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e messa in servizio. Parte 1: Impianto interno.*
- **UNI EN 10255:2007** *Tubi di acciaio - tipo L2*
- **UNI EN 1555-2:2021** *Tubi di PE - SDR 11*

1.4.3 SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	Gas a bassa pressione uso cottura cibi
Potenza totale impianto [kW]	35
Portata totale impianto [Nm³/h]	3,65
N° utenze servite	1

Dati gas:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Gas utilizzato	Metano
Potere calorifico superiore [MJ/Nm³]	38,311
Potere calorifico inferiore [MJ/Nm³]	34,56
Pressione critica [mbar]	46040
Temperatura critica [°C]	-82,57

Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	UNI 7129-1
Tipo di calcolo	seza recupero di statica
Temperatura del gas [°C]	0,0
Pressione alimentazione [mbar]	20,000
Dp limite [mbar]	1,000

Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm³/h]	Quantità
Piano cottura generico	35,00	3,65	1

1.4.4 DESCRIZIONE IMPIANTO

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

1.4.4.1 Configurazione rete

L'impianto avrà origine dal gruppo di misura dell'Azienda Erogatrice posato all'esterno della centrale idrica e comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

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

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

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

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

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

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

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

Tubazioni

L'impianto avrà una pressione massima di esercizio pari a 20,000 mbar.

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

La rete di tubazioni è del tipo *ramificata* con un volume pari a 41,72 dm.

Valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione degli impianti, del tipo *a sfera*.

Elettrovalvola e rilevatore gas

È prevista l'installazione di elettrovalvola esterna al locale di tipo normalmente chiusa controllata da rivelatore fughe gas.

Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm³/h]
Cucina	Piano cottura generico	35	3,65

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

Caratteristiche posa in opera

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

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

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

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

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

1.4.4.2 Locale di installazione delle apparecchiature

Come richiesto dalla normativa tecnica UNI 7129-2 punto 4.3 il piano cottura verrà collocato all'interno del locale cucina, dotato dei requisiti di aerabilità, data la presenza di finestre.

L'apparecchio, per vincolo imposto, avrà dispositivi di sicurezza che interrompono l'afflusso di gas in caso di spegnimento della fiamma.

La cappa aspirante elettrica a servizio del piano cottura sarà del tipo a doppio flusso ad induzione.

Ai fini della sicurezza la superficie dell'apertura di ventilazione è determinata secondo la formala A1 dell'appendice A alla norma UNI 7129-2.

Nel caso di apparecchio di cottura di 35 kW la sezione netta totale sarà di 210 cm².

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.4.4.3 Calcolo della rete**Modalità di calcolo

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

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

$$\Delta p = 2.28 \cdot 10^4 \cdot \frac{d \cdot L \cdot Q^{1.8}}{D^{4.8}}$$

dove d è la densità relativa del gas in rapporto all'aria, L è la lunghezza del tubo, Q è la portata normale e D è il diametro interno del tubo.

- Il calcolo delle perdite di carico puntuali è ottenuto utilizzando la tabella di conversione delle accidentalità in lunghezze equivalenti, riportata al prospetto A.1 della norma UNI 7129-1:2008.
- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:
- $\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$

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

Principali dati di input

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

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a 20,000 mbar, e una differenza di pressione ammissibile di 1,000 mbar.

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

Principali risultati di calcolo

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

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm³/h]	Quantità
Piano cottura	35,00	3,65	1

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio 5 - Piano cottura che ha una pressione residua di 19,037 mbar.

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

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
Acciaio	15	25	UNI EN 10255:2007
PE	32	32	UNI EN 1555-2:2021

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

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

1.4.5 CRITERI GENERALI DI POSA

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

1.4.5.1 Disposizioni di posa

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

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

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

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

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

1.4.5.2 Divieti

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

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;
- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

1.4.6 COLLAUDO DELL'IMPIANTO

L'impianto, prima della messa in funzione, dovrà essere collaudato secondo le modalità dettate dalla norma **UNI 7129**

1.5 RETE IDRANTI

Con riferimento alla relazione tecnica del progetto di prevenzione incendi, elaborato AI 00, è prevista la realizzazione di una rete idrica antincendio per la protezione interna ed esterna con NASPI a parete UNI 25 ed idranti esterni soprassuolo UNI 70 (protezione esterna con idrante di portata minima 300 l/min entro i 500 m); non è necessario l'integrazione con un impianto di completa estinzione dell'incendio tipo sprinkler ad acqua a disponibilità superiore.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti saranno realizzati alla regola dell'arte ed alimentati dalla rete idrica pubblica nella prescrizione della UNI EN 10779. Dovrà essere comunque installato, in posizione accessibile e sicura, almeno un idrante esterno soprasuolo conforme alla norme UNI EN 1438424, atto al rifornimento dei mezzi di soccorso dei vigili del fuoco.

Tale idrante, collegato alla rete pubblica dovrà assicurare un'erogazione minima di 300 l/min per almeno 90 minuti.

La rete sarà dimensionata per garantire prestazioni idrauliche corrispondenti ad un livello di pericolosità 1 secondo norma UNI 10779.

1.5.1 ALIMENTAZIONE

Da acquedotto, previa verifica delle prestazioni garantito dal gestore, conformemente alle indicazioni della UNI 10779.

Le prestazioni minime garantite saranno dunque le seguenti:

1. N° 1 idrante UNI 70 una portata di 300 l/min con una pressione non inferiore a 3 bar, per almeno 60 min
2. N° 2 naspi UNI 25 degli uffici una portata di 30 l/min con una pressione non inferiore a 3 bar per almeno 60 min

1.5.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

I criteri di dimensionamento di seguito riportati sono desunti dalle regole di buona tecnica, affermate a livello internazionale, e costituiscono una guida per la definizione dei requisiti di prestazione degli impianti.

Per l'attività in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio, in funzione del contenuto dell'edificio sede dell'attività e della probabilità di sviluppo di un incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della UNI 10779).

La scelta dell'area di rischio è stata poi effettuata in conformità con quanto stabilito dalla UNI 10779 facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

Area di LIVELLO 1

Vengono definite aree di livello 1 le aree nelle quali la quantità e/o la combustibilità dei materiali presenti

sono basse e presentano comunque basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco e di carico di incendio, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello 1 corrispondono a quelle definite di classe LH e OH1 dalla UNI EN 12845.

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari delle caratteristiche idrauliche minime dell'acquedotto di alimentazione della rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

1.5.2.1 Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
P11-POLIETILENE PE 100 PN 16 UNI 10910-2 SDR 11 (S...	150	105

1.5.2.2 Perdite di Carico Localizzate

Le perdite di carico localizzate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori).

Esse sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

SEZIONE B - SPECIFICHE TECNICHE

1.6 POMPA DI CALORE ZETA SKY HI R7 HP SLN 6.2

1.6.1 GENERALE

Pompa di calore reversibile ad alta efficienza, con compressori scroll ermetici inverter e sorgente aria.

1.6.2 REFRIGERANTE

Refrigerante R32 (GWP=677*) Il refrigerante è gas puro. R32 è classificato come fluido del gruppo 1 secondo PED. E' anche classificato come A2L secondo lo standard 34 dell' ASHRAE:

- Atossico.
- Leggermente infiammabile.

Inoltre, l'ottimo valore di GWP potrebbe avvantaggiare in progetti in cui:

- vengono adottati target minimi per il contenimento del footprint ambientale.
- è possibile ottenere incentivi od altri vantaggi, applicabili in certi Paesi o legati a specifici criteri di progettazione dell'impianto.

Tutto questo va anche a beneficio dell'installazione, commissioning e manutenzione dell'unità, con una riduzione dei costi complessivi di gestione. (*) GWP (AR5) secondo IPCC V, valutato in un arco di 100 anni.

1.6.3 STRUTTURA

La struttura dell'unità è realizzata in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere RAL 5017/7035 a 180 °C, che conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. La struttura è a telaio portante, con pannellature asportabili rivestite da materassino fonoassorbente in poliuretano espanso. Tutta la viteria è in acciaio inox.

1.6.4 COMPRESSORI

Modello con due compressori, di cui un compressore modulante collegato in tandem con un compressore ON/OFF.

I compressori modulanti sono di tipo ermetici scroll con motore brushless a magneti permanenti e sono dotati di spia di livello olio. La capacità del compressore modulante viene variata, in funzione del totale carico termico, circa tra 30rps e 105rps della sua capacità nominale, che riferita ad una velocità di 90rps.

La velocità di rotazione del compressore è variabile nel range 1.800÷6.300 rpm. I compressori modulanti sono pilotati tramite inverter DC che gestisce anche:

- le rampe di accelerazione e di rallentamento
- l'envelope operativo del compressore modulante
- gli allarmi e sicurezze del compressore modulante

L'utilizzo di compressore modulante permette di ridurre la corrente totale di spunto in quanto il suo avviamento avviene sempre con una rampa di accelerazione. Lo spunto del compressore ON/OFF avverrà sempre con il compressore modulante in funzione a velocità ridotta, sempre al fine di ridurre al minimo la corrente di spunto dell'unità. I compressori ON/OFF sono di tipo ermetico scroll a spirale orbitante e sono dotati di spia di livello olio. E' presente anche la linea di equalizzazione olio. I

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

compressori sono racchiusi in un vano tecnico dedicato a cui si può accedere tramite l'asportazione di apposite pannellature che permettono di effettuare le operazioni di manutenzione anche con unità in funzione.

1.6.5 SCAMBIATORE LATO SORGENTE

Gli scambiatori sono realizzati con batterie a pacco alettato con tubi in rame e alettatura in alluminio. Le batterie hanno un passo alette maggiorato per ridurre la formazione di brina e per facilitare il deflusso dell'acqua di condensa nelle fasi di sbrinamento.

1.6.6 VENTILATORI

I ventilatori sono di tipo assiale direttamente accoppiati ad un motore elettrico a 6 poli, con protezione termica integrata (Klixon®) e grado di protezione IP 54. Il ventilatore include il convogliatore, studiato per ottimizzarne l'efficienza e ridurre al minimo l'emissione sonora, e la griglia di protezione antinfortunistica. Il controllo gestisce la velocità dei ventilatori attraverso un regolatore di giri a taglio di fase, al fine di ottimizzare le condizioni operative e l'efficienza dell'unità. Il regolatore di giri è fornito di serie. Questa regolazione ha inoltre un effetto di riduzione del livello di rumorosità dell'unità: infatti le tipiche condizioni nelle quali il controllo andrà a modulare la velocità dei ventilatori sono quelle notturne e delle mezze stagioni.

1.6.7 SCAMBIATORE LATO UTENZA

Lo scambiatore è a piastre saldorasate in acciaio inox, coibentato con cuffia in materiale isolante a celle chiuse. Lo scambiatore è inoltre provvisto di resistenza antigelo termostatata per proteggerlo dalla formazione di ghiaccio quando l'unità non è in funzione.

1.6.8 CIRCUITO FRIGORIFERO

Ogni circuito frigorifero dell'unità comprende:

- rubinetto sulla linea del liquido
- valvola di inversione a 4 vie
- rubinetto sulla mandata
- ricevitore di liquido
- prese di carica
- spia del liquido
- filtro disidratatore a saldare
- valvola di espansione termostatica elettronica
- pressostati di alta e bassa pressione

Le tubazioni del circuito e lo scambiatore sono isolati con elastomero espanso estruso a celle chiuse.

1.6.9 QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico è realizzato in una cassetta in lamiera zincata e verniciata con ventilazione forzata e grado di protezione IP54. Il quadro dell'unità base comprende:

- sezionatore generale
- interruttori automatici compressori a taratura fissa
- fusibili a protezione dei ventilatori e dei circuiti ausiliari
- teleruttori ventilatori

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- regolatore di giri dei ventilatori a taglio di fase
- interruttori magnetotermici pompe
- monitor di fase
- contatti puliti di allarme generale
- singoli contatti puliti di funzionamento per compressori, ventilatori e pompe
- ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- selezione estate/inverno da ingresso digitale
- sonda di temperatura dell'aria esterna
- controllo a microprocessore con display accessibile dall'esterno

Tutti i cavi elettrici all'interno del quadro sono numerati e la morsettiera dedicata ai collegamenti del

cliente è colorata in arancione per l'immediata individuazione in quadro.

1.6.10 CONTROLLO BLUETHINK

L'unità viene fornita di standard con controllo avanzato.

Il controllo permette le seguenti funzioni:

- regolazione della temperatura dell'acqua, con controllo dell'acqua in ingresso allo scambiatore utenza
- protezione antigelo
- temporizzazioni compressori
- rotazione automatica sequenza avviamento compressori
- registrazione dello storico di tutti gli ingressi, le uscite e gli stati macchina
- registrazione delle variazioni di tutti i parametri
- registrazione dello storico degli allarmi
- porta seriale RS485 con protocollo Modbus
- porta seriale Ethernet con protocollo Modbus e web server integrato e pagina web precaricata
- ingresso digitale per l'ON/OFF generale
- ingresso digitale per selezione Estate/Inverno

Per default le connessioni seriali presenti come standard sono abilitate alla sola lettura da BMS. L'abilitazione alla scrittura da BMS è da richiedersi in fase d'ordine.

Il controllo Bluethink integra di standard un web server con precaricata una pagina web a cui si accede tramite password.

La pagina web permette di eseguire le seguenti funzioni (alcune di queste sono disponibili solo per utenti con diritti di livello avanzato):

- visualizzazione delle funzioni principali dell'unità quali n° di matricola dell'unità, taglia, refrigerante
- visualizzazione dello stato generale della macchina: temperature di ingresso e uscita acqua, temperatura dell'aria esterna, modalità (chiller o pompa di calore), pressioni di evaporazioni e condensazione, temperature di aspirazione e scarico
- visualizzazione dello stato di compressori, pompe, valvole di espansione
- visualizzazione in real time dei grafici delle principali grandezze
- visualizzazione dei grafici delle grandezze storicizzate

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- visualizzazione storico allarmi
- gestione utenti su più livelli
- ON/OFF da remoto
- cambio set point da remoto
- cambio delle fasce orarie da remoto
- selezione modalità estate inverno da remoto

Human-Machine Interface (Display)

Il controllo è dotato di un display grafico che permette la visualizzazione seguenti informazioni:

- temperatura di ingresso e uscita acqua
- set di temperatura e differenziali impostati
- descrizione degli allarmi
- contatore di funzionamento e numero degli avviamenti dell'unità, dei compressori e delle pompe
- valori di alta e bassa pressione, e relative temperature di condensazione ed evaporazione
- temperatura dell'aria esterna
- surriscaldamento in aspirazione ai compressori

Gestione degli sbrinamenti

Per la gestione degli sbrinamenti il controllo dell'unità utilizza una soglia di intervento scorrevole in funzione delle pressioni interne all'unità e della temperatura dell'aria esterna. Incrociando queste informazioni il controllo è in grado di identificare la presenza di ghiaccio sulla batteria attivando la sequenza di sbrinamento solo quando necessario, in modo da massimizzare l'efficienza energetica dell'unità. La gestione scorrevole della soglia di sbrinamento fa in modo che al diminuire del livello di umidità assoluta dell'aria esterna, la frequenza dei cicli di sbrinamento vada via via diminuendo perché effettuati solo quando il ghiaccio depositatosi sulla batteria diventa effettivamente penalizzante per le performance. Il ciclo di sbrinamento è completamente automatico e viene effettuato utilizzando un sistema di sbrinamento brevettato (brevetto n° 1335232): nella fase iniziale viene effettuato uno sbrinamento per inversione di ciclo a ventilatori fermi. Raggiunto un sufficiente livello di scioglimento della brina sulla batteria, viene attivata la ventilazione inversa, ossia con flusso d'aria contrario a quello del normale funzionamento, in modo da agevolare l'espulsione dell'acqua di condensa e del ghiaccio staccatosi. A batteria pulita la ventilazione viene nuovamente invertita e l'unità riprende a funzionare in modalità pompa di calore.

L'unità in versione SLN prevede l'impiego del vano compressori insonorizzato, di ventilatori con regolatore di giri e portata d'aria ridotta. La riduzione della velocità dei ventilatori è tale che, alle condizioni nominali di funzionamento, la portata d'aria e il livello di rumorosità siano inferiori a quelle dell'unità in versione base. L'impiego del regolatore di giri per ridurre la portata d'aria consente comunque di ottenere la rotazione dei ventilatori alla massima velocità nel caso le condizioni di temperatura aria esterna siano particolarmente critiche, garantendo quindi gli stessi limiti di funzionamento della versione ad alta efficienza..

1.6.11 CONTROLLI E SICUREZZE

Tutte le unità sono dotate dei seguenti organi di controllo e sicurezza:

- sonda controllo temperatura acqua utenza
- sonda antigelo sullo scambiatore utenza
- pressostato di alta pressione a riammo manuale
- sicurezza di bassa pressione a reinserzione automatica ad interventi limitati gestita dal controllo
- protezione sovratemperatura compressori

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- protezione sovratemperatura ventilatori
- flussostato a pressione differenziale

1.6.12 COLLAUDO

Tutte le unità vengono collaudate in fabbrica e fornite complete di olio e fluido refrigerante.

1.6.13 ACCESSORI**1.6.13.1 1P - Una pompa lato utenza**

Previsto modulo idraulico con:

- una pompa
- un vaso di espansione

1.6.13.2 SLN - Super low noise

Unità in versione SLN che prevede l'impiego del vano compressori insonorizzato e ventilatori con regolatore di giri e portata d'aria ridotta. La riduzione della velocità dei ventilatori è tale che, alle condizioni nominali di funzionamento, la portata d'aria e il livello di rumorosità siano inferiori a quelle dell'unità in versione base. L'impiego del regolatore di giri per ridurre la portata d'aria consente comunque di ottenere la rotazione dei ventilatori alla massima velocità nel caso le condizioni di temperatura aria esterna siano particolarmente critiche, garantendo quindi gli stessi limiti di funzionamento della versione ad alta efficienza.

1.6.13.3 IVPO - Vano pompe insonorizzato**1.6.13.4 FVP - Flowzer VP**

L'accessorio consiste nell'inserimento in macchina di un inverter per regolare manualmente la velocità della pompa al fine di tarare la portata della stessa sulle perdite di carico dell'impianto.

Questo accessorio va abbinato a uno dei moduli idraulici integrati selezionabili per l'unità. Le unità dotate di modulo idraulico integrato permettono di ottenere un certo livello di prevalenza utile (punto A) alle condizioni di portata nominale Qd. Normalmente però il reale livello di perdite di carico dell'impianto (es. curva caratteristica R') porta la pompa a trovare un diverso punto di equilibrio (punto B), con una portata Qr maggiore di Qd. In questa condizione, oltre ad avere una portata diversa da quella nominale (quindi anche un diverso salto di temperatura), si ha anche un maggior assorbimento di potenza elettrica dalla pompa stessa. L'utilizzo del Flowzer permette di impostare manualmente la velocità della pompa (es. alla velocità n' anzichè n) per ottenere la portata d'acqua e il salto termico previsti da progetto (punto C). Una volta effettuata la procedura di regolazione, la pompa lavorerà sempre a portata fissa. L'adozione del Flowzer VP permette di ridurre in modo considerevole l'assorbimento di potenza elettrica della pompa con un conseguente risparmio energetico. A titolo di esempio una riduzione della portata del 10% comporta una riduzione della potenza assorbita di circa il 27%. Per le unità freecooling il Flowzer VP è in grado di gestire due differenti velocità della pompa compensando automaticamente le perdite di carico della batteria ad acqua.

1.6.13.5 FVF - flowzer VFPP

Soluzione Bluethink per un sistema a portata variabile, costituito unicamente da un circuito primario lato utenza.

Flowzer VFPP include:

- un trasduttore di pressione installato ai capi dello scambiatore utenza (Δp_e)

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- un controllo di sistema dedicato, installato in fabbrica nel quadro elettrico dell'unità (Sc)
- una valvola di bypass modulante con servomotore fornita a corredo (Vbp) (installazione a cura del cliente)
- due trasduttori di pressione del sistema (Δpp) forniti separatamente (installazione a cura del cliente)

L'opzione va obbligatoriamente abbinata al Flowzer VP (inverter) e ad uno dei moduli idraulici selezionabili per l'unità. L'unità deve includere il controllo Bluethink avanzato, un solo scambiatore di calore sul lato utente e un gradino di potenza minima pari od inferiore al 25%.

Il controllo del sistema Flowzer VFPP utilizza un evoluto algoritmo che permette di evitare inutili sprechi di energia e pendolazioni dell'inverter e della valvola di bypass.

Il capex del sistema viene inoltre ridotto grazie a:

- singolo inverter + modulo di pompaggio, integrato nell'unità
- ridotto ingombro interno, grazie al layout semplificato

Il principio di funzionamento può essere così sintetizzato:

- Flowzer VFPP esegue una regolazione costante della prevalenza
- il controllo modula la velocità della pompa in base al segnale rilevato dai trasduttori di sistema Δpp
 - al diminuire della richiesta del sistema, la velocità della pompa diminuirà
 - la velocità della pompa può essere ridotta fino a raggiungere la portata minima consentita sullo scambiatore di calore dell'unità
 - tale portata viene monitorata indirettamente tramite le perdite rilevate dal trasduttore di pressione differenziale Δpe
 - Al superamento della soglia di portata minima consentita, il sistema di controllo aprirà la valvola bypass Vbp, per ricircolare la portata che non è richiesta dall'impianto, ma che è necessaria per garantire la portata minima allo scambiatore. Nella condizione di carico minimo richiesto (cioè quando tutti i terminali del sistema sono spenti), deve essere assicurato dal relativo serbatoio il volume minimo necessario (Vmin) da installare tra l'unità e il separatore o tubo di by-pass. La valvola by-pass Vbp è controllata tramite un segnale 0-10 V e pertanto deve essere installata entro 30 m dall'unità. I trasduttori di pressione del sistema Δpp forniscono un segnale da 4-20 mA e richiedono due attacchi femmina da 1/4". Questi trasduttori devono essere installati entro una distanza di 200 m dall'unità, vicino al terminale del sistema che risente delle maggiori perdite di carico di linea o comunque in una posizione in cui è possibile rilevare un valore di pressione adeguato.

1.6.13.6 RA - Resistenze antigelo

Questo accessorio consiste in resistenze inserite sullo scambiatore utenza per impedire il danneggiamento dei componenti idraulici dovuti alla formazione di ghiaccio nei periodi di fermo macchina. La potenza delle resistenze antigelo è solo di qualche decina di watt in funzione del modello di unità, ossia quella sufficiente a evitare la rottura dei componenti. Il controllo monitora (anche quando l'unità è in stand-by) la sonda di uscita dallo scambiatore e quando questa rileva una temperatura dell'acqua minore o uguale a 5°C (o 2°C sotto la temperatura di set point, con differenziale di 1°C), allora accende la pompa (se presente) e fa intervenire la resistenza antigelo. Se la temperatura dell'acqua in uscita dovesse raggiungere i 4°C (o 3°C sotto al set point) allora scatterà anche l'allarme antigelo che ferma il compressore, mantenendo attive le resistenze.

1.6.13.7 V3 - Valvola a tre vie per gestione acqua calda sanitaria

Si tratta di una valvola a tre vie di tipo on/off che, abbinata alla funzione della gestione automatica

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

dell'acqua calda sanitaria, permette alla macchina di gestire due circuiti separati per il comfort e la produzione dell'acqua calda sanitaria, commutando automaticamente da uno all'altro a seconda delle necessità del impianto.

1.6.13.8 A43N - Alimentazione 400/3+N/50

Alimentazione 400/3+N/50

1.6.13.9 CA - controllo avanzato

Questo accessorio prevede l'utilizzo del controllo avanzato anche per le taglie/versioni che, di standard, sono dotate del controllo parametrico.

1.6.13.10 AS - Gestione automatica acqua calda sanitaria

Questa funzionalità permette all'unità di controllare la temperatura all'interno di un serbatoio di accumulo per l'acqua calda sanitaria e di gestire una valvola 3 vie esterna all'unità (disponibile come accessorio). La temperatura dell'acqua all'interno del serbatoio sanitario viene controllata attraverso una sonda dedicata, posizionata nel serbatoio stesso. La pompa di calore opera normalmente sull'impianto per soddisfare le esigenze di comfort dell'edificio, ma quando la temperatura dell'acqua all'interno del serbatoio sanitario scende al di sotto di una soglia stabilita, il controllo passa alla produzione di acqua sanitaria. Se l'unità sta operando come pompa di calore per il riscaldamento, sarà commutata la valvola a 3 vie e modificato il set point. Se diversamente l'unità sta producendo acqua refrigerata per il condizionamento, il controllo commuta l'unità in modalità pompa di calore, le assegna il set point per il sanitario e gira la valvola 3 vie nella posizione opportuna. Una volta che la temperatura all'interno del serbatoio dell'acqua sanitaria ha raggiunto il valore impostato, l'unità torna automaticamente alla produzione di acqua per l'impianto di riscaldamento o condizionamento. Nel caso di richiesta di sbrinamento, la valvola 3 vie è sempre forzata a posizionarsi sull'impianto, qualsiasi sia la modalità operativa. La produzione di acqua calda ad uso sanitario ha sempre la priorità. Questo accessorio prevede la presenza in quadro elettrico di due ingressi digitali per la disattivazione, rispettivamente, della produzione di acqua calda sanitaria e della produzione di acqua per l'impianto di riscaldamento/condizionamento. Quando l'unità opera in modalità "solo sanitario" la pompa è normalmente spenta e viene accesa solo per il tempo necessario a soddisfare le richieste di produzione di acqua sanitaria. La sonda da posizionare nel serbatoio sanitario è fornita a corredo con un cavo di lunghezza 5m.

La sonda serve a rilevare la temperatura dell'acqua nel punto più caldo del serbatoio e quindi va posizionata all'interno di un pozzetto appositamente predisposto e assicurata con l'utilizzo dell'apposita pasta conduttrice. L'installazione è a cura del cliente.

1.6.13.11 CSU - Consenso per sorgente termica integrativa lato utenza

-

1.6.13.12 CSS - Consenso per sorgente termica integrativa lato sanitario

-

1.6.13.13 CSP - Compensazione del set point in funzione dell'aria esterna

Il controllo a microprocessore dell'unità è in grado di effettuare una compensazione del set point in modo dinamico, al variare della temperatura dell'aria esterna. La compensazione potrà essere positiva o negativa: con la compensazione positiva all'aumento della temperatura dell'aria esterna, aumenta anche la temperatura di set di funzionamento, mentre con quella negativa all'aumento della temperatura dell'aria la temperatura di set diminuisce. La compensazione può essere fatta sia sul set point estivo che sul set point invernale (pompe di calore).

Di default viene impostata la compensazione negativa sia estate che inverno, ma è possibile cambiare l'impostazione dalla tastiera del microprocessore.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.6.13.14 ARU - Arresto dell'unità per temperature inferiori al limite di funzionamento**

Questo accessorio ha lo scopo di arrestare i compressori dell'unità quando questa opera in modalità pompa di calore e la temperatura dell'aria esterna scende sotto una temperatura minima stabilita: il controllore arresterà i compressori prima che l'unità vada in allarme di bassa pressione, evitando quindi di dover effettuare una riattivazione manuale della macchina.

Questo accessorio è particolarmente utile quando la pompa di calore viene installata in una zona in cui la temperatura dell'aria esterna potrebbe scendere al di sotto della minima temperatura ammessa dai limiti di funzionamento (in accordo con il set point impostato).

Quando la temperatura dell'aria esterna ritornerà al di sopra della temperatura di soglia impostata, l'unità riprenderà automaticamente a funzionare senza la necessità di alcun intervento.

Per le unità dotate di pompa integrata, questa verrà mantenuta sempre in funzione in modo da evitare formazione di ghiaccio e di garantire in qualsiasi momento la corretta lettura delle sonde di temperatura e di sicurezza antigelo.

La temperatura di arresto dovrà essere impostata in funzione della temperatura di set point ed in accordo con quanto ammesso dai limiti di funzionamento della macchina.

Questo accessorio deve essere obbligatoriamente abbinato all'accessorio "Compensazione del set point in funzione della temperatura dell'aria esterna".

Se non diversamente specificato i fase d'ordine, il settaggio di default dell'unità sarà il seguente:

- Compensazione estiva negativa: Set point estivo SET_c2 = 12°C sulla temperatura di ritorno con aria esterna Te_c2 = 35°C, SET_c1 = 17°C sulla temperatura di ritorno con aria esterna Te_c1 = 25°C
- Set point invernale impostato a 40°C sulla temperatura di ritorno: SET_h
- Arresto dell'unità per temperatura dell'aria esterna inferiore a -7°C: Te_h

Può essere impostata una temperatura di arresto diversa da quella di default a patto che sia compatibile coni limiti di funzionamento della stessa

1.6.13.15 PBA - Protocollo BACnet su TCP-IP

Il controllo viene settato per l'utilizzo del protocollo BACnet (al posto del Modbus) sulla porta Ethernet. Per default la programmazione prevede un accesso al controllo dell'unità in sola lettura. L'abilitazione dell'accesso in lettura/scrittura va richiesta in fase d'ordine.

1.6.13.16 AG - Antivibranti in gomma

Sono forniti come collo a parte rispetto all'unità e devono essere installati in cantiere rispettando lo schema di montaggio fornito a corredo. Consentono di ridurre le vibrazioni trasmesse dall'unità verso la superficie su cui la stessa poggia.

1.6.13.17 VASC - Vaschetta raccogli condensa

Questo accessorio può essere abbinato alle unità HP al fine di raccogliere la condensa che si forma dopo ogni ciclo di sbrinamento della batteria. La vaschetta è in acciaio inox ed è posta sotto lo scambiatore sorgente, opportunamente distanziata.

Ai lati opposti della vaschetta sono presenti dei tronchetti filettati da 1" per permettere al cliente di collegare alla stessa una tubazione che consenta di smaltire l'acqua in modo che non arrechi danno a cose o persone.

1.6.13.18 RAV - Resistenza antigelo per vaschetta raccogli condensa

Alla vaschetta raccogli condensa può essere abbinata un cavo scaldante incollato sul fondo per evitare la formazione di ghiaccio alla base della batteria o in prossimità degli scarichi.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

La resistenza è pilotata da un termostato e viene attivata in funzione della temperatura dell'aria esterna. Accessorio consigliato per installazioni in regioni fredde.

L'accessorio è installato esternamente nella zona delle batterie lato sorgente.

1.6.14 DATI TECNICI**1.6.14.1 Raffreddamento**

Dati di prestazione		
Potenza frigorifera (A2)	kW	62.9
Potenza assorbita totale (A2)	kW	21.0
Potenza ass. compressori	kW	19.7
Corrente assorbita	A	32.4
Fattore di potenza	-	0.94
EER	W/W	3.00
SEER ^(B0)	W/W	4.43
$\eta_{s,c}^{(B0)}$	%	174
SEPR ^(B1)	W/W	5.59
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	35.0
Aria esterna umidità relativa	%	49.3
Portata aria	m³/h	17324
Potenza assorbita ventilatori	kW	1.29
Corrente ventilatori	A	3.40
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0
Temperatura fluido in/out	°C	35.0/48.9
Portata fluido	m³/h	17324
Perdite di carico circuito	kPa	38

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m²K/kW	0.01760
Temperatura fluido in/out	°C	12.0/7.0
Portata fluido	m³/h	10.80
Perdite di carico circuito	kPa	32.0
Prevalenza utile pompa	kPa	0.1
Max prevalenza utile pompa	kPa	151.4
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	db(A)	83
Pressione sonora ^(CO) [10.0 m]	db(A)	51

DATI SONORI IN BANDA	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora globale	dB	70	83	86	79	79	72	67	61

1.6.14.2 Riscaldamento

Dati di prestazione		
Potenza termica	kW	49.6
Potenza assorbita totale (A2)	kW	20.1
Potenza ass. compressori	kW	18.0
Corrente assorbita	A	31.2
Fattore di potenza	-	0.93
COP	W/W	2.47
SCOP BT ^(B2) /MT ^(B3)	W/W	3.81/-
$\eta_{s,h}$ BT ^(B2) /MT ^(B3)	%	149/-
Sorgente		
Altitudine	m	0.0
Aria esterna bulbo secco	°C	-5.0
Aria esterna umidità relativa	%	87.0
Portata aria	m³/h	26081
Potenza assorbita ventilatori	kW	2.05
Corrente ventilatori	A	4.08
Prevalenza utile ventilatori	Pa	0

Utenza		
Tipo di fluido		Acqua
Fat. sporcamento	m²K/k	0.01760
Temperatura fluido in/out	°C	40.0/45.0
Portata fluido	m³/h	8.623
Perdite di carico circuito	kPa	20.5
Prevalenza utile pompa	kPa	0.1
Max prevalenza utile pompa	kPa	166.5
Dati sonori		
Potenza sonora calcolata	db(A)	85
Pressione sonora ^(CO) [10.0 m]	db(A)	53

DATI SONORI IN BANDA	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora globale	dB	72	87	85	82	81	74	70	64

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.6.14.3 Dati di dimensionamento**

DATI GENERALI		
Tipo compressore		Scroll
Numero compressori		2
Circuiti frigoriferi		1
Gradini di parzialeizzazione		Inverter
Minimo gradino di parzialeizzazione	%	9.7
Tipo refrigerante		R32
GWP		675.0
Carica refrigerante totale (R1)	kg	8.60
Carica equivalente CO2	kg	5805
Carica olio totale	kg	5.00

DATI ELETTRICI		
Tensione di alim. nom.	Ph/V/Hz	3/400/50+N
Tensione di alim. max	V	440
Tensione di alim. min	V	360
Potenza massima assorbita	kW	29.4
Corrente massima assorbita	A	49.8
Corrente di punta massima	A	170
Pot. elet. assorbita in stand-by	kW	0.250
Fattore di potenza		0.85

DIMENSIONI		
Lunghezza	mm	2848
Larghezza	mm	1040
Altezza	mm	1788
Peso di trasporto	kg	932
Peso netto	kg	907

VENTILATORI		
Tipo ventilatore		Assiale
Motore ventilatore		AC
Numero ventilatori		3
Potenza massima assorbita (P1)	kW	1.80
Corrente massima assorbita	A	3.60

1.6.14.4 Circuiti idraulici

CIRCUITO IDRAULICO UTENZA		
Potenza massima assorbita	kW	1.30
Corrente massima assorbita	A	2.45

(A0) I dati tecnici riportati non sono vincolanti. L'Azienda si riserva il diritto di apportare in qualunque momento le modifiche necessarie per il miglioramento del prodotto.

(A2) Secondo lo standard: Lordo

(B0) Calcolato in accordo al Regolamento (UE) 2016/2281 della Commissione: Temperato-/Ventilconvettore/Uscita variabile/Portata utenza costante/-

(B1) Calcolato in accordo al Regolamento (UE) 2016/2281 della Commissione (dati non certificati all'interno del programma di certificazione Eurovent): -/Portata utenza costante/-

(B2) Calcolato in accordo al Regolamento (UE) 2013/813 della Commissione: Temperato/Aria esterna/Bassa temperatura/Uscita variabile/Portata utenza costante/-

(C0) La pressione sonora è calcolata secondo il seguente modello di propagazione del suono Emisferica sorgente ISO EN 3744

Valori ricavati dal livello di potenza sonora , riferiti alla distanza indicata tra parentesi [] dall'unità in campo libero con fattore di direttività Q=2.

Nessun valore di pressione sonora è vincolante.

(C0) Potenza sonora calcolata modalità raffrescamento: unità in funzionamento a regime nominale, priva di qualsiasi accessorio, con temperatura aria esterna 35°C e temperatura ingresso-uscita acqua scambiatore utenza 12-7°C. Valori ottenuti da misure compiute in accordo alla norma ISO 3744 e al programma di certificazione Eurovent laddove applicabile. Potenza sonora calcolata è l'unico valore vincolante.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

I dati acustici sono riferiti alle condizioni standard sopra descritte, in modalità operative riferibili e riproducibili.

Tutti i dati ad eccezione di "Potenza sonora calcolata" sono forniti a solo titolo esemplificativo e non possono essere utilizzati per scopi previsionali o per la verifica di limiti cogenti.

Con specifico riferimento alle emissioni sonore, il Costruttore si impegna alla loro conformità limitatamente al dato dichiarato di "Potenza sonora calcolata".

È esclusa qualsiasi responsabilità del Costruttore per l'incidenza di tali emissioni in relazione all'ubicazione dell'impianto e ad altre condizioni correlate all'installazione della macchina.

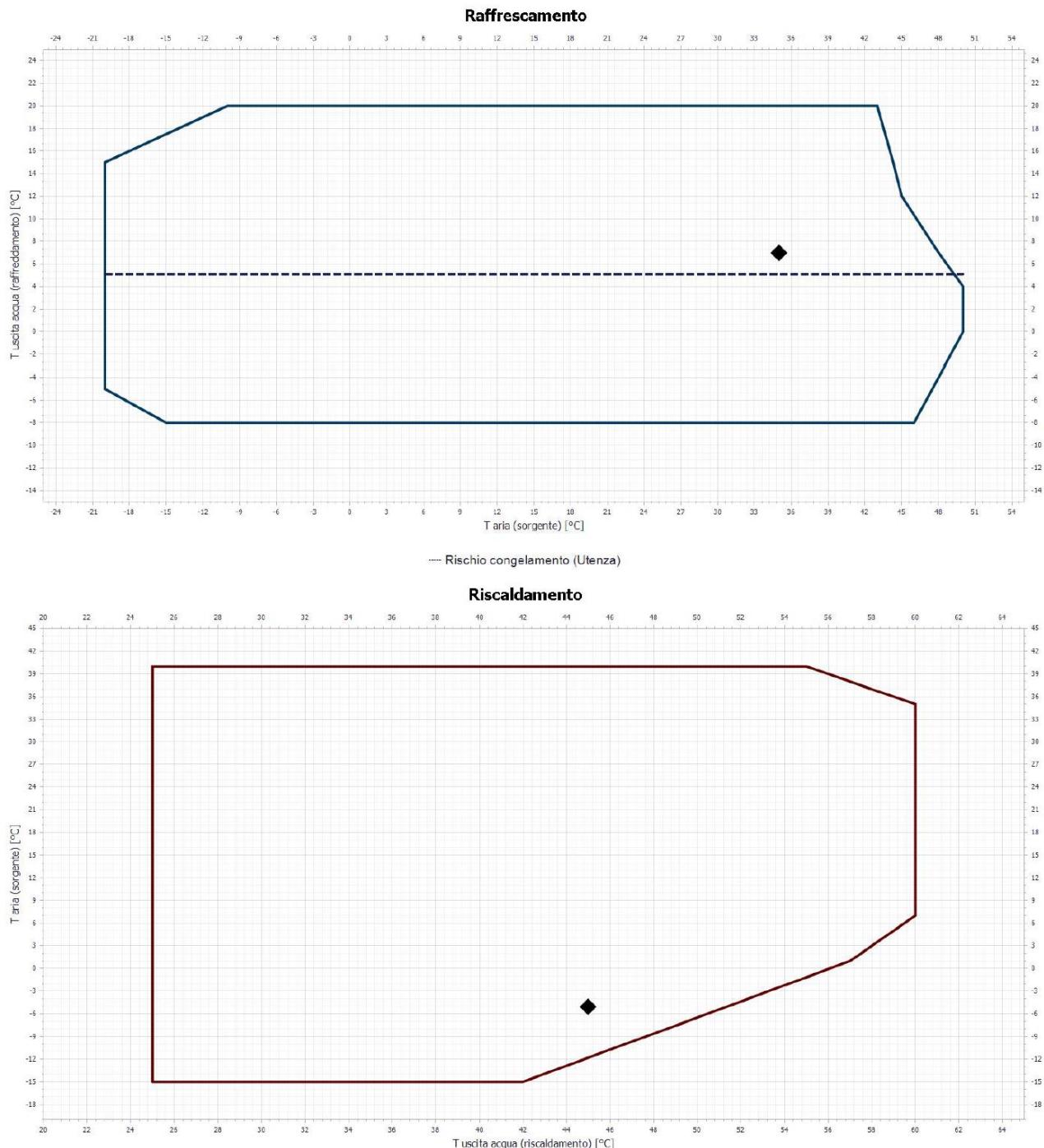
L'ambiente e le caratteristiche di installazione, nonché le modalità di funzionamento, possono alterare le emissioni sonore. Le valutazioni in merito a queste condizioni restano di esclusiva competenza del progettista dell'impianto e/o dell'installatore.

(R1) La carica di refrigerante indicata è calcolata. La carica di refrigerante può variare in accordo alle differenti versioni/accessori e revisioni del prodotto.

(P1) Potenza elettrica che deve essere disponibile dalla rete elettrica per il funzionamento dell'unità. Somma della potenza massima di tutti i componenti.

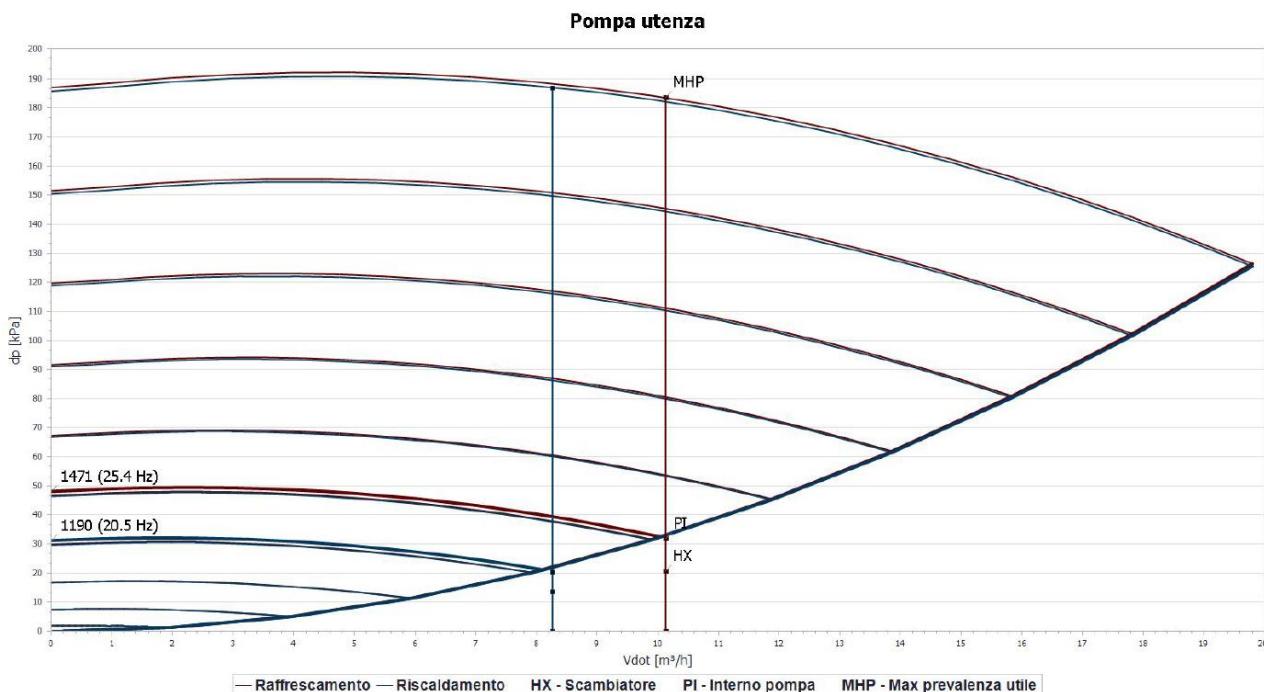
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.6.14.5 Campi di funzionamento



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.6.14.6 Curva caratteristica pompa gruppo idronico

**1.7 SERBATOIO INERZIALE CALDO/FREDDO**

Serbatoio Coibentato per impianti CALDO-FREDDO.

Capacità: 300 litri

Dispersione: 65.5 W

Classe energetica: B

Materiale: S235JR

Coibentazione: Poliuretano espanso rigido alta densità 55mm (non rimuovibile)

Finitura esterna in PVC colorato

Temperatura min/max : -10° / +90°

P esercizio: 6 bar

Øe: 610 mm / Ht: 1680 mm / R*: 1793 mm

Attacchi: n° 2 x 1"1/4 + 3 x 1/2" + 5 x 2"

1.8 SERBATOIO ACCUMULO ACQUA TECNICA PER ACS

Serbatoio inerziale in acciaio al carbonio per impianti di riscaldamento destinati allo stoccaggio di acqua tecnica calda.

-Capacità: 750L

-Disposizione: verticale

-Materiale: acciaio al carbonio S 235 JR

-Trattamento interno: grezzo

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

-Trattamento esterno: verniciatura antiruggine

-Coibentazione: poliuretano espanso rigido alta densità 60mm (non rimovibile)

-Finitura esterna: PVC colorato

-Attacchi filettati: 1"1/2

-Dimensioni:

-Diametro nudo: Ø790mm

-Diametro coibentato: Ø910mm

-Altezza totale: 1765mm

-PN: 6 bar

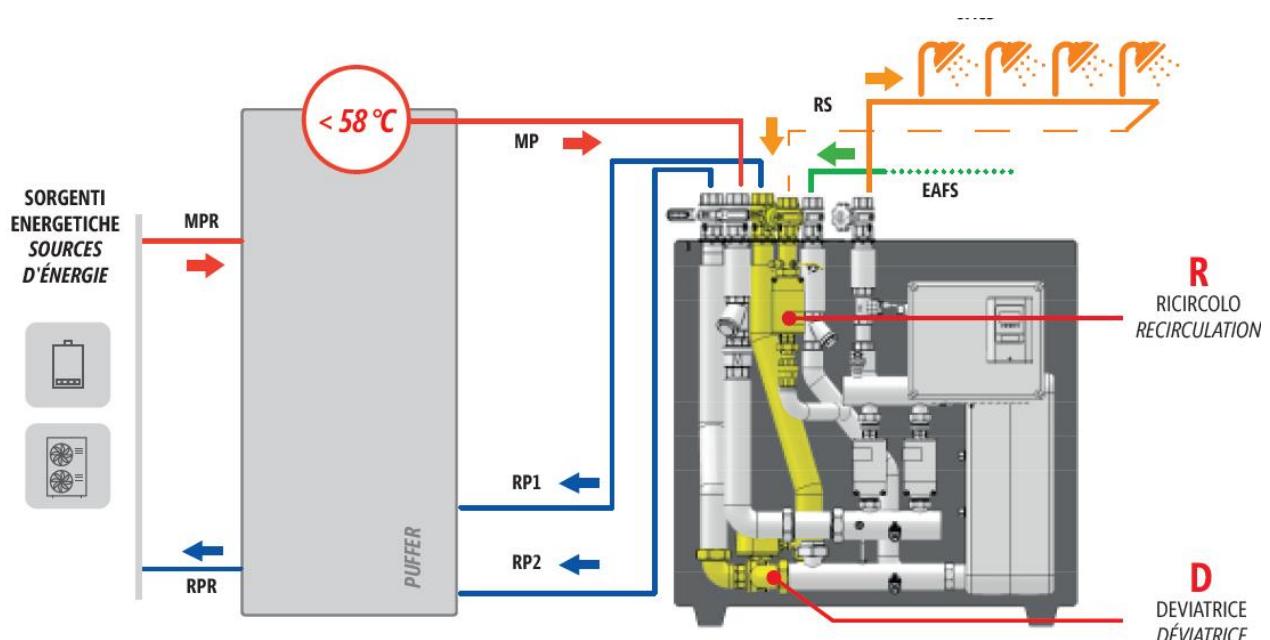
-T max: 95°C

-Dispersione: 132,7 W

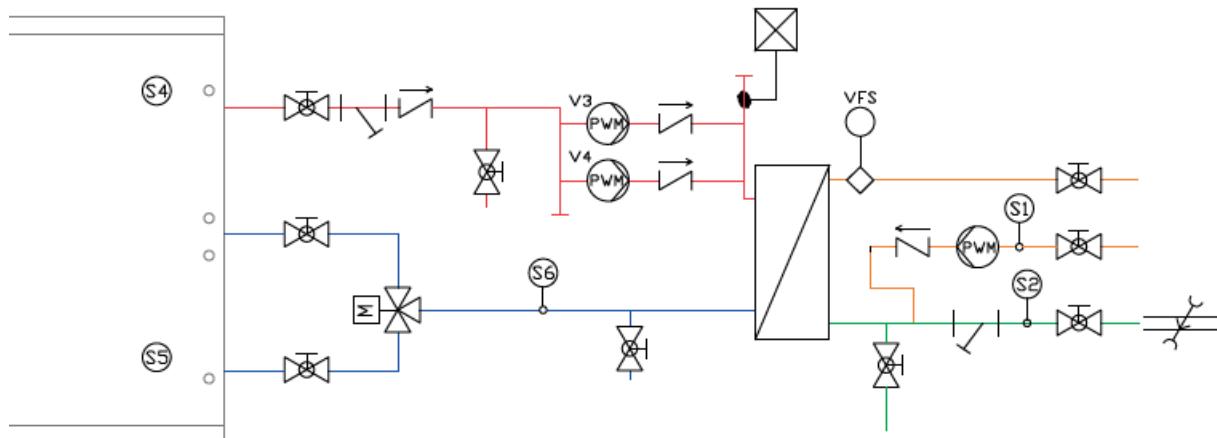
-Classe energetica: C

Compreso riscaldatore elettrico trifase utilizzabile come integrazione sui bollitori, elementi riscaldanti in rame, classe di protezione IP44, forniti completi di termostato di regolazione, termostato di sicurezza a riarmo manuale, cavo elettrico cablato e senza spina. Termostato di regolazione 30-75 °C. 6 Kw. Tipo FIORINI C24100172 o similare

1.9 PRODOTTORE ACQUA CALDA SANITARIA ISTANTANEO



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



	Valvola di non ritorno / Clapet anti-retour
	Valvola sfera / Robinet à tournant sphérique
	Sfogo aria automatico / Purgeur automatique
	Circolatore PWM / Pompe PWM
	Sensore di flusso / Sonde de débit
	Filtro a "Y" / Filtre à tamis
S1	Sonda ricircolo / Sonde EFS
S2	Sonda AFS / Sonde EFS
S4	Sonda puffer 1 / Sonde ballon tampon 1
S5	Sonda puffer 2 / Sonde ballon tampon 2
S6	Sonda deviatrice / Sonde EFS

BIG T_FASTie EVO3 è un modulo a basamento per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria per grandi utenze.

La funzione del modulo è riscaldare acqua sanitaria attraverso lo scambio di energia da un accumulo di acqua tecnica (Puffer). Il vantaggio dell'utilizzo del modulo consiste nell'ottenere acqua calda sanitaria in grandi quantità, con una temperatura primaria di 48°C (con ACS 45 °C). Ciò consente di sfruttare molteplici risorse energetiche, come ad esempio il solare, le pompe di calore, la biomassa ecc. Il modulo è progettato integrando le più avanzate tecnologie idrauliche e di controllo elettronico garantendo la produzione di ACS alla portata desiderata.

1.9.1 CARATTERISTICHE

- DOPPIO CIRCOLATORE. La regolazione della portata lato primario attraverso due circolatori modulanti in parallelo assicura la continuità di erogazione anche in caso di anomalia di un

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

circolatore (fino a 60%) e garantisce la precisione assoluta di regolazione della temperatura di uscita ACS anche a portate minime di prelievo. Il quantitativo di energia trasferita al flusso di AFS è solo quello necessario a produrre l'ACS alla temperatura desiderata.

- **EFFICIENZA ENERGETICA.** Il modulo risulta energeticamente efficiente, riduce sprechi energetici e preserva il più possibile l'energia immagazzinata nel puffer. Tale sistema surclassa tutte le tradizionali forme di produzioni di ACS (bollitori a serpentino produttori istantanei a gas/elettricità).
- **RIDUCE IL RISCHIO DI LEGIONELLA.** Il suo design riduce notevolmente i volumi di ristagno d'acqua e grazie alla funzione anti-legionella, che attiva un sistema esterno per innalzare la temperatura, il rischio di proliferazione del batterio è ridotto al minimo.

1.9.2 DATI TECNICI

Prelievo max accumulo -	6.300 l/h
Portata min_max ACS (T prim. 55 °C - ΔT sec. 10÷45 °C)	5÷100 l/min
Produzione ACS (T prim. 55°C - ΔT sec. 10÷45°C)	80 l/min
Produzione ACS (T prim. 60°C - ΔT sec. 10÷45°C)	105 l/min
Produzione ACS (T prim. 65°C - ΔT sec. 10÷45°C)	105 l/min
Potenza massima assorbita	360 W / 1,5 A
Alimentazione elettrica	230 V
Temp. max. di utilizzo	90 °C
Pressione max. circuito primario	10 bar
Pressione max. circuito secondario	10 bar
Grado di protezione	IP 40
Dimensioni Dimensions (b x h x p)	1000 x 1110 x 496
Dimensioni + imballo (b x h x p)	1050 x 1225 x 580

1.9.3 VERSIONE ED ACCESSORI

Versione BDR per produrre ACS con accumuli di acqua tecnica dalla temperatura inferiore a 58°C prodotta, per esempio, da pompe di calore e caldaia a condesazione. Comprende:

+ R MODULO RICIRCOLO ACS gestisce il ricircolo sanitario qualora vi sia la necessità di mantenere calde tutte le utenze in modo intelligente (controllo su base oraria e basato su temperatura di ritorno ricircolo).

+ D MODULO DEVIATRICE

Consente strategie di stratificazione

1.9.4 KIT SUPERVISIONE

Il kit supervisione comprende un data logger con scheda SD ed interfaccia Ethernet e cavo di connessione a centralina BIG T-FAST EVO 3

Le funzioni disponibili da remoto sono:

- Storicizzare i dati tramite data logger;
- Visionare il funzionamento "real time" tramite sinottico di impianto;
- Visionare lo stato di tutti i componenti "real time";
- Individuare eventuali anomalie grazie a messaggi di allarme.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Sinnottico di impianto con valori real time:

- Visualizzazione portata;
- Visualizzazione temperature;
- Visualizzazione valvole;
- Visualizzazione prelievo;
- Visualizzazione dello stato dei componenti (attivo/disattivo);

Statistiche:

- Visualizzazione energia giornaliera;
- Visualizzazione energia settimanale;
- Visualizzazione energia mensile;
- Visualizzazione energia annuale

Log messaggi:

- Visualizzazione dati tabellari;
- Visualizzazione log errori;
- Visualizzazione riavvi e stato sistema

1.10 VALVOLE DI BILANCIAMENTO

1.10.1 VALVOLA STATICÀ DI BILANCIAMENTO

Valvola di bilanciamento e di controllo con connessioni filettate per impianti di distribuzione di riscaldamento e raffrescamento.

Funzione di intercettazione. Settaggio e lettura della portata integrati alla valvola senza l'impiego di utensili speciali. Corpo in ottone e materiale composito. Fluidi: acqua con glicole fino a 50%. PN: 16 bar. Range temperatura di esercizio: da -10 a 110°C.

Caratteristiche tecniche:

Pressione nominale	PN16
Temperatura di esercizio	-10 ÷ 110°C
FF connessioni filettate	ISO 228
Rapporto di riduzione del bilanciamento	fino a 32:1
Fluidi acqua con glicole	fino a 50%

Materiali:

Corpo centrale	Poliammide con fibre di vetro
Cappello superiore e inferiore	Ottone
Volantino	Poliammide con fibre di vetro

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Molla	Acciaio inossidabile
O-ring	EPDM 70 Perossido

Codice	DN	Kvs	Portata [l/h]	Peso [kg]
PAP-S015	1/2"	1,7	35/700	1,0
PAP-S020	3/4"	1,7	35/700	1,0
PAP-M025	1"	4,4	50/1600	1,1
PAP-L032	1" ¼	14	250/6000	2,6
PAP-L040	1" ½	14	250/6000	2,6
PAPXL050	2"	25	400/10000	5,1

Marca WATTS idroset serie CF o similare

1.10.2 COPPELLA ISOLANTE

Coppelle isolanti per valvole di bilanciamento iDROSET® della Serie CF.

Conduttività termica λ : 0,036 W/mK. Resistenza al fuoco: Classe B2 - DIN 4102

Tipo Codice Descrizione

Codice	Descrizione
PAP-001	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAP-S015
PAP-002	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAP-S020
PAP-003	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAP-M025
PAP-004	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAP-S015-FFG PAP-S020-FFG PAP-M025-FFG
PAP-006	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAP-L032 PAP-L032-FFG PAP-L040 PAP-L040-FFG
PAP-005	Coppelle isolanti per iDROSET CF PAPXL50 PAPXL50-FFG

Marca WATTS coppelle idroset serie CF o similare

1.11 POMPA RICIRCOLO SANITARIO

Pompa di circolazione per acqua calda sanitaria, pompa con rotore bagnato con commutazione della velocità manuale a tre stadi, per il montaggio sulle tubazioni.

Motore autoprotetto. Corpo pompa in bronzo, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in ceramica con cuscinetti radenti in carbonio impregnati di resina.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.11.1 DATI OPERATIVI**

Temperatura max. del fluido Tmax	65 °C
Temperatura fluido min. Tmin	2 °C
Temperatura ambiente min. Tmin	0 °C
Temperatura ambiente max. Tmax	40 °C
Campo di temperatura a una temperatura ambiente di max. +40 °C T	+2...+65
Pressione d'esercizio massima PN	10 bar
Durezza totale max. ammessa negli impianti di ricircolo acqua potabile	3.21 mmol/l (18°dH)

1.11.2 DATI MOTORE

Emissione disturbi elettromagnetici	EN 61000-6-3
Immunità alle interferenze	EN 61000-6-2
Alimentazione di rete	1~230 V, 50 Hz
Potenza assorbita P1 max	147 W
Velocità max. nmax	2797 1/min
Corrente nominale IN	0,65 A
Grado di protezione motore	IP44
Pressacavo	1 x PG11

1.11.3 MATERIALI

Corpo pompa	Bronzo, CC499K
Girante	PPE-GF30
Albero	Ossiceramica
Materiale cuscinetto	Carbone, impregnato di resina

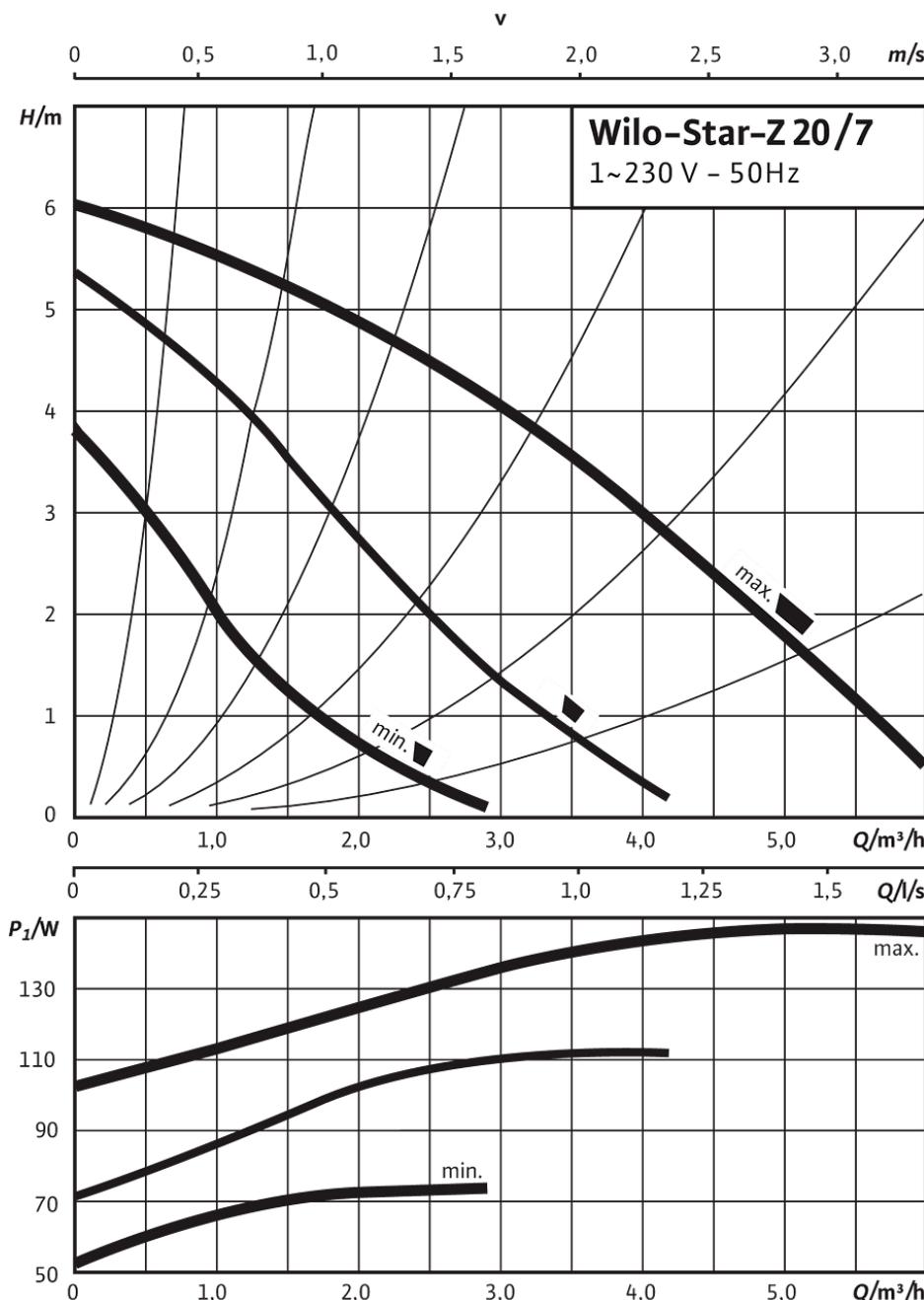
1.11.4 QUOTA DI MONTAGGIO

Raccordo per tubi sul lato aspirante	G 1¼
Raccordo per tubi sul lato pressione	G 1¼

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Lunghezza costruttiva l0	150 mm
--------------------------	--------

1.11.5 CURVA CARATTERISTICA



1.11.6 STANDARD FORNITURA

Prodotto	Wilo
Denominazione del prodotto	Star-Z 20/7-3
Peso netto circa m	2,8 kg
Codice articolo	4081203

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12 VENTILCONVETTORI

1.12.1 INSTALLAZIONE A PAVIMENTO

1.12.1.1 Scambiatore

Realizzato con tubi di rame a alette di alluminio, i tubi sono meccanicamente espansi per aumentare il fattore di scambio con le alette di alluminio. Sfiati aria di serie.

1.12.1.2 Gestione della unità

Il fan coil viene gestito da sistema WISE II - Swegon

1.12.1.3 Valvole (V22FK-21/42-24V)

Il fan coil sarà equipaggiato con valvole a 2 vie complete di attuatore ON-OFF per impianto a 2 tubi. Alimentazione 24 V. Tutte le unità sono equipaggiate di scatola elettrica contenente la morsettiera principale. Le valvole vengono fornite insieme alla vaschetta di raccolta condensa ausiliaria.

1.12.1.4 Opzioni

Sistema di rilevazione allarme motore guasto.

1.12.1.5 Struttura

La struttura è realizzata in lamiera zincata, la vaschetta di raccolta condensa principale è realizzata in lamiera zincata e verniciata per proteggerla dalla corrosione.

1.12.1.6 Carrozzeria

La carrozzeria è realizzata in lamiera zincata e verniciata RAL 9016, le griglie sono in plastica RAL 9010.

1.12.1.7 Isolamenti

Sono realizzati con materiali di qualità che rispondono alle norme UNI EN-13501-4 di resistenza al fuoco e assicurano un ottimo isolamento termico e acustico.

1.12.1.8 Energy Saving

motore elettronico brushless controllato da segnale 0-10VDC a basso assorbimento elettrico

1.12.1.9 Filtro

Efficienza G3, lavabile e rinnovabile.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.1.10 Dati prestazionali taglia FCV-EC 23

Raffreddamento				Riscaldamento			
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	1,40	Totale Termica	[kW]	1,44	
	Sensibile Frigorifera	[kW]	1,14				
	Deumidificazione	[kg/h]	0,36	Ranghi	[n°]	4	
	Ranghi	[n°]	4				
Aria	Tensione(V)		5,00 Volt	Tensione(V)		5,00 Volt	
	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	19,0			20,0
		UR	[%]	47			
	Uscita	TBS	[°C]	13,9	Uscita	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	13,4			36,0
		UR	[%]	94			
	Portata	[m³/h]	270	Portata		[m³/h]	270
Fluido	Portata	[l/h]	240	Portata	[l/h]	240	
	Perdita di carico	[kPa]	6,0	Perdita di carico	[kPa]	5,4	
	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Temperatura	Ingresso	[°C]
		Uscita	[°C]	14,0		Uscita	[°C]
Altri Dati	Fluido		Acqua	Fluido		Acqua	
	Lunghezza	[mm]	898				
	Altezza	[mm]	531				
	Profondità	[mm]	226				
	Peso	[kg]	21				
	Alimentazione	[V-ph-Hz]	230-1-50				
	Potenza assorbita max.	[W]	14,0				
	Corrente assorbita max.	[A]	0,13				
	Pressione Statica Utile	[Pa]	0				
	Livello di potenza sonora	[dB(A)]	47,4				
	Livello di pressione sonora	[dB(A)]	39,0				
							
*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].							

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.1.11 Dati prestazionali taglia FCV-EC 31

Raffreddamento				Riscaldamento			
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	2,55	Totale Termica	[kW]	2,67	
	Sensibile Frigorifera	[kW]	2,05				
	Deumidificazione	[kg/h]	0,67				
	Ranghi	[n°]	3	Ranghi	[n°]	3	
Tensione(V)				Tensione(V)	9,00 Volt		
Aria	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	19,0			20,0
		UR	[%]	47			
	Uscita	TBS	[°C]	16,9	Uscita	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	14,8			32,8
		UR	[%]	80			
Portata				Portata	[m³/h]		
Fluido	Portata	[l/h]	438	Portata	[l/h]	438	
	Perdita di carico	[kPa]	6,2	Perdita di carico	[kPa]	5,6	
	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Temperatura	Ingresso	[°C]
		Uscita	[°C]	14,0		Uscita	[°C]
	Fluido	Acqua		Fluido	Acqua		
Altri Dati	Lunghezza	[mm]	1198				
	Altezza	[mm]	531				
	Profondità	[mm]	226				
	Peso	[kg]	25				
	Alimentazione	[V-ph-Hz]	230-1-50				
	Potenza assorbita max.	[W]	29,8				
	Corrente assorbita max.	[A]	0,25				
	Pressione Statica Utile	[Pa]	0				
	Livello di potenza sonora	[dB(A)]	52,2				
	Livello di pressione sonora	[dB(A)]	43,8				
*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].							

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.1.12 Dati prestazionali taglia FCV-EC 32

Raffreddamento				Riscaldamento			
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	1,94	Totale Termica			
	Sensibile Frigorifera	[kW]	1,74	[kW] 2,16			
	Deumidificazione	[kg/h]	0,25				
	Ranghi	[n°]	4	Ranghi			
	Tensione(V)	5,00 Volt		Tensione(V)			
Aria	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C] 20,0
		TBU	[°C]	19,0			
		UR	[%]	47			
	Uscita	TBS	[°C]	14,0	Uscita	TBS	[°C] 35,7
		TBU	[°C]	14,0			
		UR	[%]	100			
Fluido	Portata	[m³/h]	415	Portata			
	Portata	[l/h]	333	[m³/h] 415			
	Perdita di carico	[kPa]	2,2				
	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Perdita di carico	[kPa]	2,0
		Uscita	[°C]	14,0	Temperatura	Ingresso	[°C] 40,0
Altri Dati	Fluido	Acqua		Uscita			
	Lunghezza	[mm]	1198	Fluido			
	Altezza	[mm]	531	Acqua			
	Profondità	[mm]	226				
	Peso	[kg]	26				
	Alimentazione	[V-ph-Hz]	230-1-50				
	Potenza assorbita max.	[W]	13,2				
	Corrente assorbita max.	[A]	0,12				
	Pressione Statica Utile	[Pa]	0				
	Livello di potenza sonora	[dB(A)]	42,0				
	Livello di pressione sonora	[dB(A)]	33,6				
*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].							

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.1.13 Dati prestazionali taglia FCV-EC 41

Raffreddamento				Riscaldamento			
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	3,24	Totale Termica	[kW]	3,23	
	Sensibile Frigorifera	[kW]	2,45				
	Deumidificazione	[kg/h]	1,07	Ranghi	[n°]	3	
	Ranghi	[n°]	3				
	Tensione(V)		5,00 Volt	Tensione(V)		5,00 Volt	
Aria	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	19,0			20,0
		UR	[%]	47			
	Uscita	TBS	[°C]	16,1	Uscita	TBS	[°C]
		TBU	[°C]	14,0			34,0
		UR	[%]	80			
	Portata	[m³/h]	695	Portata		[m³/h]	695
Fluido	Portata	[l/h]	557	Portata	[l/h]	557	
	Perdita di carico	[kPa]	11,9	Perdita di carico	[kPa]	10,7	
	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Temperatura	Ingresso	[°C]
		Uscita	[°C]	14,0		Uscita	[°C]
	Fluido		Acqua	Fluido			Acqua
Altri Dati	Lunghezza	[mm]	1448				
	Altezza	[mm]	531				
	Profondità	[mm]	226				
	Peso	[kg]	31				
	Alimentazione	[V-ph-Hz]	230-1-50				
	Potenza assorbita max.	[W]	26,2				
	Corrente assorbita max.	[A]	0,24				
	Pressione Statica Utile	[Pa]	0				
	Livello di potenza sonora	[dB(A)]	52,3				
	Livello di pressione sonora	[dB(A)]	43,9				

*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.1.14 Dati prestazionali taglia FCV-EC 42

Raffreddamento				Riscaldamento						
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	3,65	Totale Termica						
	Sensibile Frigorifera	[kW]	2,84	[kW] 3,64						
	Deumidificazione	[kg/h]	1,11							
	Ranghi	[n°]	4	Ranghi						
Aria	Tensione(V)	5,00 Volt		Tensione(V)						
	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C] 20,0			
		TBU	[°C]	19,0						
		UR	[%]	47						
	Uscita	TBS	[°C]	14,3	Uscita	TBS	[°C] 35,8			
		TBU	[°C]	13,3						
Fluido		UR	[%]	89	Portata					
	Portata	[m³/h]	695		[m³/h] 695					
	Portata	[l/h]	627		Portata					
	Perdita di carico	[kPa]	8,7		Perdita di carico					
Altri Dati	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Temperatura	Ingresso	[°C] 40,0			
		Uscita	[°C]	14,0		Uscita	[°C] 35,0			
	Fluido	Acqua		Fluido						
	Lunghezza	[mm]	1448							
	Altezza	[mm]	531							
	Profondità	[mm]	226							
	Peso	[kg]	32							
	Alimentazione	[V-ph-Hz]	230-1-50							
	Potenza assorbita max.	[W]	26,2							
	Corrente assorbita max.	[A]	0,24							
	Pressione Statica Utile	[Pa]	0							
	Livello di potenza sonora	[dB(A)]	52,3							
	Livello di pressione sonora	[dB(A)]	43,9							
										
*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].										

1.12.1.15 Accessori

Sifone a secco antiodore

1.12.2 INSTALLAZIONE A PARETE

Fan coil a parete

1.12.2.1 Mobile di copertura

La carenatura esterna in: acrilonitrile-butadiene-stirene (ABS). Il colore bianco le linee slanciate e gli angoli arrotondati lo rendono piacevole e moderno.

1.12.2.2 Scambiatore

La batteria acqua ha una grande superficie di scambio termico e utilizza la più recente tecnologia per la realizzazione del profilo delle alette in alluminio. è provvista di una valvola di sfiato aria e una valvola di spurgo dell'acqua.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.12.2.3 Tubi flessibili**

Sono forniti insieme al fan coil due tubi flessibili in elastomero sintetico, con maglia esterna in acciaio e raccordi in ottone che consentono rapidi collegamenti all'impianto e senza saldature.

1.12.2.4 Ventole e motori

Unità high wall realizzate con componenti appositamente progettati e collaudati. Grazie all'uso di motori monofase a condensatore permanente, le ventole di tipo tangenziale raggiungono ottime prestazioni alle diverse portate d'aria e garantiscono un basso rumore.

1.12.2.5 Filtri

Lavabili e facilmente smontabili semplicemente sollevando il pannello frontale e sganciandoli dalla loro sede. Non sono richiesti utensili.

1.12.2.6 Griglia di distribuzione

Tutte le unità High wall sono dotate sia di deflettore orizzontale sia di palette direzionali indipendenti, consentendo una distribuzione ottimale dell'aria in qualsiasi direzione.

1.12.2.7 Valvole a 2 vie per sistema a 2 tubi

I ventilconvettori saranno dotati di valvola a due vie on/off per sistema 2 tubi, alimentazione 24 V.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.12.2.8 Dati prestazionali taglia SWC-ECM 30

Raffreddamento				Riscaldamento			
Potenzialità	Totale Frigorifera	[kW]	4,30	Totale Termica	[kW]	4,19	
	Sensibile Frigorifera	[kW]	3,42				
	Deumidificazione	[kg/h]	1,36	Ranghi	[n°]	2	
	Ranghi	[n°]	2				
Aria	Velocità	MED		Velocità	MED		
	Ingresso	TBS	[°C]	27,0	Ingresso	TBS	[°C] 20,0
		TBU	[°C]	19,0			
		UR	[%]	47	Uscita	TBS	[°C] 31,7
Fluido	Uscita	TBS	[°C]	17,2			
		TBU	[°C]	14,8	Portata		[m³/h] 1080
		UR	[%]	78			
	Portata		[m³/h]	1080			
Altri Dati	Portata	[l/h]		Portata	[l/h]	739	
	Perdita di carico	[kPa]		Perdita di carico	[kPa]	14,4	
	Temperatura	Ingresso	[°C]	9,0	Temperatura	Ingresso	[°C] 40,0
		Uscita	[°C]	14,0		Uscita	[°C] 35,1
Fluido				Fluido	Acqua		
							
*Livello di pressione sonora calcolato ad una distanza di 1,50 [m] dal microfono, lunghezza della camera 5,00 [m], altezza della camera 2,70 [m], larghezza della camera 7,40 [m], fattore di correzione 0,30 , tempo di riverbero 0,30 [s].							

1.12.2.9 Sifone

Predisposizione per unità high wall idronica Tecnosystems Elisum Hydronic Elite

1.13 RADIATORI ELETTRICI

1.13.1 TAGLIA 600W

Scaldasalviette composto da tubolari in acciaio saldati al laser, elementi Ø 23 mm e collettori con profilo a "D" (30x35 mm).

Modello elettrico accessoriato con resistenza WR integrata, funzionamento elettrico con regolazione delegata a un sistema di controllo esterno.

Verniciato con polveri epossidiche secondo la norma DIN 55900.

Certificazione CE.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Radiatore scaldasalviette già assemblato e pronto per il montaggio, staffe di sostegno in dotazione, imballaggio con pellicola termoretraibile e cartone.

Modello: TE-120-050/AD

Numero elementi: 27

Potenza elettrica: 600 W

Altezza: 1148 mm

Lunghezza: 500 mm

Profondità: 30 mm

Finitura: 9016 - Traffic white, RAL9016

Produttore: Zehnder

Modello: Toga Elettrico cn resistenza MUSA

Codice Articolo: TE-120-050/AD-9016

1.13.2 TAGLIA 900W

Scaldasalviette composto da tubolari in acciaio saldati al laser, elementi Ø 23 mm e collettori con profilo a "D" (30x35 mm).

Modello elettrico accessoriato con resistenza WR integrata, funzionamento elettrico con regolazione delegata a un sistema di controllo esterno.

Verniciato con polveri epossidiche secondo la norma DIN 55900.

Certificazione CE.

Radiatore scaldasalviette già assemblato e pronto per il montaggio, staffe di sostegno in dotazione, imballaggio con pellicola termoretraibile e cartone.

Modello: TE-180-050/AD

Numero elementi: 42

Potenza elettrica: 900 W

Altezza: 1760 mm

Lunghezza: 500 mm

Profondità: 30 mm

Finitura: 9016 - Traffic white, RAL9016

Produttore: Zehnder

Modello: Toga Elettrico cn resistenza MUSA

Codice Articolo: TE-180-050/AD-9016

1.14 DEFANGATORE

Defangatore per centrale termica DIADEF con funzione aggiuntiva di separatore d'aria, attacchi flangiati DN65 con flange PN10-16, manicotto per valvola di sfiato 1/2" F, manicotto per valvola di

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

scarico 1" F, temperatura massima 90°C, temperatura minima 5°C, pressione massima 5 bar, materiale acciaio al carbonio EN10255, verniciatura con primer a base acqua colore rosso.

- Kv 107
- Q 10,7 m³/h con Δp 100 daPa
- Q 15,1 m³/h con Δp 200 daPa

Coibentazione a conchiglia in poliuretano ignifugo (B2) densità 70÷80 Kg/m³, rivestimento argentato.

Marca: COMPARATO DF212 + CBDF212 o similare

1.15 GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO

Gruppo di caricamento automatico con disconnettore tipo BA, filtro a Y e valvola di intercettazione. Disconnettore certificato a norma EN 12729. attacco: G 1/2" (ISO 228-1) F. Pressione massima di esercizio: 10 bar. Campo di temperatura del fluido: 5–65 °C. Campo di regolazione della pressione: 0,2–4 bar.

Marca Caleffi 574000 o similare

1.16 TRATTAMENTO ACQUA**1.16.1 RIDUTTORE DI PRESSIONE**

Riduttore di pressione a membrana con sede compensata completo di bocchettoni con attacchi filettati maschio DN 1" 1/2. Corpo in ottone CW617N. Membrana in NBR con tela nylon. Filtro interno in acciaio inox. Rumore: <20db - classe 1 in Germania. Modello con manometro DN 1/4" Serie M3A-ABS50 scala 0-6 bar. PN 25 bar. Pressione regolabile a valle: 1,5-6 bar con manopola manuale e scala graduata esterna. Temperatura massima di esercizio: 30°C.

Marca WATTS Serie DRVNM o similare

1.16.2 FILTRO AUTOPULENTE MANUALE

Filtro di sicurezza autopulente manuale da 10" che, eliminando sabbia e corpi estranei dall'acqua potabile o tecnica, previene le corrosioni. Il lavaggio a turbine d'acqua (cyclone), da fare periodicamente ruotando la leva inferiore di 90° per 10/15 secondi, mantiene pulita la cartuccia filtrante. Costruito con materiali resistenti alle corrosioni, il filtro si costituisce di testa in ottone, vaso in materiale plastico SAN resistente a pressioni elevate, cartuccia filtrante in rete lavabile in acciaio inox microstirato 90µm.

Risponde ai requisiti previsti da: DL 31/01 e DL 27/02; DM 174/2004; DM 25/2012; UNI EN 13443-1 e UNI EN 13443-2; 2013/02/CE.

Dati tecnici:

Attacco diametro (mm)	1"1/2
Tipo di attacco (F/M)	F
Pressione nominale (bar)	10
Portata di picco (m ³ /h)	11
ΔP (bar)	0,2

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Ø (cm)	16
H (cm)	42
Attacco scarico (mm)	40
Uso	tec/pot
Temperatura min. acqua (°C)	5
Temperatura max acqua (°C)	40
Temperatura min. ambiente (°C)	5
Temperatura max ambiente (°C)	50
Interasse (cm)	15,8
Materiale testa	OTT
Materiale vaso	SAN
Bocchettoni	NO

Marca Gel Depura Cyclon 3000 1" ½ o similare

1.16.3 SISTEMA DI DOSAGGIO

Pompa dosatrice digitale multifunzione, a dosaggio proporzionale, per trattamenti di disinfezione, trattamenti anticalcare e anticorrosione, variazioni del pH, ecc. Ad uso potabile e tecnologico. La pompa dosatrice è realizzata con materiali idonei per uso potabile (DM 174/2004). La fornitura comprende:

- Pompa dosatrice elettronica multifunzione
- Filtro di fondo
- Valvola iniezione
- Sonda di livello
- Contalitri lancia-impulsi
- Tubo mandata in PE opaco
- Tubo aspirazione in PVC trasparente
- Tubo scarico PVC trasparente
- Contenitore in materiale plastico in cui alloggia la pompa dosatrice
- Cavo alimentazione
- Manuale istruzioni d'uso

Dati tecnici:

Attacchi iniezione

Attacchi iniezione	3/8" – ½"
--------------------	-----------

Portata	4 l/h
---------	-------

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Pressione massima	10 bar
Iniezione unitaria	0,37 cc
Dimensione	Diametro 44 cm x 101 cm
Grado protezione	IP65
Alimentazione	230 V – 50 Hz
Assorbimento elettrico	16 W
Contalitri lancia impulsi – attacchi	1" 1/2
Contalitri lancia impulsi – pressione max	16 bar
Contalitri lancia impulsi – portata massima	20 m³/h
Contalitri lancia impulsi – rapporto imp/litri	4/1
Tipo Gel Dosamatic PPI/SE 1" ½ o similare	

1.16.4 PRODOTTO ANTINCROSTANTE ED ANTICORROSIVO PER IMPIANTO IDRICO

Prodotto liquido, pronto all'uso, per il trattamento anticalcare e anticorrosivo degli impianti idrici, civili e industriali. Il prodotto è specifico per acque con durezza <15 °f. Da utilizzarsi mediante pompe dosatrici proporzionali.

Caratteristiche tecniche:

delta_P(bar):	0,2
uso:	tec/pot
temperatura_acqua_min(°C):	5
temperatura_acqua_max(°C):	40
temperatura_ambiente_min(°C):	5
temperatura_ambiente_max(°C):	50
peso_specifico(Kg/dm³):	1,1
pH:	6,2
dosaggio(mg/l):	60-80

Tipo Gelphos L 15 o similare

1.16.5 ADDOLCITORE ACQUA AD USO TECNOLOGICO

Addolcitore a scambio ionico compatto, monoblocco, che riduce la durezza dell'acqua ed elimina fino a 10 ppm di ferro e manganese non ossidati. Il timer elettronico volumetrico statistico, multilingua,

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

mostra le istruzioni sul display e fornisce le seguenti informazioni: orario, portata istantanea litri/minuto, litri di acqua addolcita rimanenti dalla rigenerazione successiva.

La modalità "storico" permette di visualizzare la data di installazione, la quantità di rigenerazioni effettuate, la quantità di acqua trattata.

L'addolcitore è completo di timer elettronico volumetrico statistico, strato filtrante presente all'interno della bombola (grado di filtrazione 20µm), valvola di miscelazione, resine cationiche monosfera, tubo di scarico, alimentatore.

Risponde ai requisiti previsti da: DL 31/2001 e DL 27/2002; DM 174/2004; DM 25/2012; 2006/95/CE; 2004/108/CE; 2006/42/CE; 2011/65/UE; 2013/02/UE.

Caratteristiche tecniche:

attacco_diametro:	3/4"
attacco_tipo:	F
portata_picco(m3/h):	1,36
delta_P(bar):	<1
pressione_esercizio(bar):	1,5-5
volume_resine(l):	11,3
capacità_ciclica(m3x1°f):	50
tenore_fe++(mg/l):	3
portata_rigenerazione(m3/h):	0,546
consumo_sale_rigenerazione(kg):	0,9
durata_rigenerazione(min):	15
L(cm):	29
H(cm):	50
Z(cm):	47
uso:	tec/pot
temperatura_acqua_min(°C):	5
temperatura_acqua_max(°C):	40
temperatura_ambiente_min(°C):	5
temperatura_ambiente_max(°C):	50

Tipo Gel compact mini o similare

1.16.6 PRODOTTO ANTICORROSIIVO PER IMPIANTI TERMICI

Prodotto liquido a base di poliammine alifatiche fiamanti ad azione anticorrosiva e

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

antincrostante per circuiti di riscaldamento con presenza di acciaio, ghisa, rame, alluminio. Da utilizzarsi con dosaggio diretto o mediante pompe dosatrici proporzionali. Dosaggio iniziale: 0,5%.

Peso specifico (Kg/dm ³)	1,22
pH	8,8
Punto di congelamento (°C)	0
Tanica (kg)	20
Confezione (pezzi)	1
dosaggio di mantenimento(ppm)	200-500

1.17 TUBAZIONI**1.17.1 TUBAZIONI PREISOLATE****1.17.1.1 Tubazioni**

Tubazione flessibile preisolata Microflex per impianti di riscaldamento e raffrescamento con singolo tubo interno in PEX-a SDR11 con barriera antiossigeno (DIN 4726), adatto per fluidi di temperatura -10÷95°C e pressioni fino a 6 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875.

La tubazione è così costruita:

- Tubazione di servizio in polietilene reticolato (PEX a) secondo norme DIN 16892/16893 EN-ISO 15875 dotato di protezione con barriera di ossigeno EVOH a norma DIN 4726.
- Isolamento termico in isolante in strati concentrici realizzato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse con densità secondo ISO 845 di 30 kG/mc. realizzato con processo esente da CFC.
- Il mantello di rivestimento esterno è costituito da una doppia parete scatolata, corrugata in polietilene ad alta densità (PE-HD) , denominata a ""camera chiusa"".

La tubazione dovrà essere garantita, previo test di pressione in loco, dieci anni dalla data di posa in opera.

Caratteristiche:

- Diametro Tubazione esterna: 200 mm
- Diametro Tubazione Interna: 75 x 6,8 mm

Tipo Watts Microflex uno – codice M20075CWI

1.17.1.2 Raccordi

Raccordo diritto maschio per tubi MICROFLEX PE-Xa / filettatura Gas cilindrica con corpo in ottone resistente alla dezincatura, tenuta meccanica senza guarnizioni con sistema di chiusura/montaggio a serraggio a mezzo di bullone in acciaio inox idoneo per poter essere montato/smontato senza necessità di attrezature dedicate.

Ø Tubazione PE-Xa: 75 x 6,8 mm

Ø Filetto Gas: 2" ½

Tipo Watts - codice MJ34121275/68

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.17.1.3 Manicotti attraversamento muro**

Manicotti di attraversamento muro MICRO PRESS per sistema di tubazioni preisolate con guaina in PE Versioni per tubi Microflex di tutti i formati e diametri: 2x40 e 1x40 mm. Gomma extra-morbida per una coppia di serraggio ridotta, a basso rischio di deformazione dei tubi. Omologazione MFPA fino a 5 bar. Installazione agevole che consente la mobilità del tubo.

Versione split Idonea per applicazioni in cui il tubo è già installato

Piastrine di pressione in acciaio inox. Versione SPLIT Bulloni S304 Dimensione gomma 1 x 40 mm

Gomma: EPDM

Diametro foro 250 mm

Tipo Watts – codice M10657

1.17.1.4 Tappi termorestringenti

Per prevenire l'infiltrazione di acqua tra la guaina esterna e il tubo di servizio isolato.

Tipo Watts – codice MK2600

1.17.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREVERNICIATO

Conformità alle norme :

UNI EN 10255 serie leggera L1 e/o media (secondo quanto richiesto e/o prescritto) per diametri in pollici o DN;

UNI EN 10216-1/TR1 per diametri in millimetri o DN (spessori minimi di tabella 5 della norma).

Caratteristiche costruttive e di installazione:

- tubazioni in acciaio nero di tipo trafiletto senza saldatura (per i tubi UNI EN 10255 serie leggera è ammesso, a pari prezzo, l'impiego di tubi saldati Fretz-Moon) giunzioni a saldare;
- i pesi convenzionali per i diversi diametri e la tipologia di posa in opera del tubo per i vari impianti, sono quelli desunti dalle norme, stabiliti nel C.S.P. e/o altri elaborati tecnici di progetto;
- ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nelle tabelle delle rispettive norme UNI EN .

Comprensivo di:

- verniciatura con due mani di vernice antiruggine di colore diverso, oppure, a pari prezzo, preverniciatura effettuata in fabbrica con resine epossidiche; in entrambi i casi sono comprese le riprese della verniciatura su tutte le giunzioni;
- ove richiesto, per tubazioni interrate, in sostituzione della verniciatura antiruggine: rivestimento in polietilene estruso, con ripresa su tutte le giunzioni. La contabilità delle tubazioni
- scarti e sfridi;
- pezzi speciali, accessori ed eventuali punti fissi;
- supporti, sostegni, ancoraggi; - materiali vari di consumo; - chiusure tagliafuoco.

1.17.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Conformità alle norme:

UNI EN 10255 serie leggera L1 e/o media (secondo quanto richiesto e/o prescritto) zincati all'origine per diametri in pollici o DN, fino a 4" con giunzioni a vite e manicotto;

UNI EN 10216-1/TR1 zincati dopo lavorazione per diametri superiori, espressi in millimetri o DN (spessori minimi di tabella 5 della norma), con giunzioni flangiate;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

UNI EN 10240-A1 (per la zincatura)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

- tubazioni in acciaio zincato a caldo del tipo trafilato senza saldatura (per i tubi UNI EN 10255 serie leggera è ammesso, a pari prezzo, l'impiego di tubi saldati Fretz-Moon); giunzioni a vite e manicotto con pezzi speciali, in ghisa malleabile a cuore bianco per i tubi gas filettabili (UNI EN 10255), flangiate (con bulloneria zincata) per i tubi lisci commerciali (UNI EN 10216-1/TR1).
- i pesi convenzionali per i diversi diametri e la tipologia di posa in opera del tubo per i vari impianti, sono quelli desunti dalle norme, stabiliti nel C.S.P. e/o altri elaborati tecnici di progetto;
- ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nelle tabelle delle rispettive norme UNI EN .

Comprensivo di:

- ove richiesto, per tubazioni interrate: rivestimento esterno in polietilene estruso, con ripresa su tutte le giunzioni;
- scarti e sfridi;
- pezzi speciali, accessori ed eventuali punti fissi;
- supporti, sostegni, ancoraggi; - materiali vari di consumo; - chiusure tagliafuoco.

1.17.4 TUBAZIONI MULTISTRATO

Conformità alle norme

- Norma Italiana UNI 10954-1 (Classe 1)
- Norma Europea UNI EN 21003

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubo composto da cinque strati, quello esterno e quello interno in polietilene reticolato (PE-X), quello centrale formato da una lega d'alluminio saldata longitudinalmente con metodo TIG avete spessore 0,40 mm e due strati intermedi di adesivo che garantiscono la perfetta adesione tra gli altri.

Questa particolare conformazione rende possibile l'allargamento della testata del tubo (bicchieratura) per la connessione alle raccorderie safety, garantendone la tenuta idraulica. Prodotto in conformità ai requisiti richiesti per il trasporto di fluidi potabili, caldi e freddi, per consumo umano, per riscaldamento a radiatori, condizionamento a basse temperature, pannelli radianti a pavimento e certificato dai più importanti Enti di certificazione italiana ed esteri.

Adatto alla veicolazione di fluidi ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ad una pressione massima di 10 bar. Conduttività termica a 20°C: 0,430 W/mK. Coefficiente di dilatazione: 0,026 mm/mK. Rugosità interna: 0,007 mm. Colore: bianco. Fornito in barre o rotoli.

Raccordi realizzati in PPSU (polifenilsulfone) prodotto mediante stampaggio, con o-ring di tenuta in EPDM (Etilene Propilene Diene) perossido. Giunzione con tubazioni mediante bicchieratura. Sistema adatto alla veicolazione di fluidi ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ad una pressione massima di 10 bar. Adatto al contatto con alimenti ed acqua potabile.

I sistemi di raccordi sono caratterizzati da due fattori fondamentali:

- l'allargamento delle testate del tubo (bicchieratura), realizzato con apposita attrezzatura brevettata, che consente di calzare il tubo sul raccordo in modo da evitare restringimenti di sezione.
- il tubo viene posizionato e bloccato al raccordo attraverso la calotta anti-svitamento che annulla ogni possibilità di movimentazioni dannose e, in caso di necessità, può essere smontata consentendo il recupero del raccordo con estrema facilità.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.17.5 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER FLUIDI IN PRESISONE**

Conformità alle norme:

UNI EN 12201-5.

Caratteristiche costruttive e di installazione:

- tubazioni in PEAD (polietilene alta densità), con elevata resistenza agli urti, al gelo, alle aggressioni chimiche, ecc. e adatte per la distribuzione di fluidi in pressione, anche di tipo alimentare. Raccorderia a stringere fino a DN100; giunzioni a saldare (polifusione) per DN superiori. Secondo quanto richiesto e/o specificato, le tubazioni saranno di tipo:
 - PE80 oppure PE100, PN6,3 (SDR26), PN10 (SDR17), oppure PN16 (SDR11);
 - PE80 (serie S5 fino a d.e. 75 mm e serie S8 per d.e. superiori a 75 mm) a norme UNI ISO 4437 - D.M. 24/11/1984 per la distribuzione di gas combustibili (metano, GPL, ecc.). La tipologia di posa in opera è quella descritta nel C.S.P.. Comprensivo di:
 - scarti e sfridi;
 - raccorderia, pezzi speciali, accessori;
 - staffaggi e ancoraggi;
 - materiali vari di consumo.

1.17.6 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER SCARICHI

Sistema di scarico omologato secondo EN 1451 in polipropilene autoestinguente (DIN 4102-B1) stratificato con campo di applicazione fino a 95 °C, con punte di temperatura fino a 97 °C, completo di tubi, giunti, curve, raccordi e pezzi speciali (nei diametri □ 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 mm) compatibili con i consueti programmi di scarico ad innesto.

Tubo dotato di bicchiere d'innesto con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060), resistente all'urto fino a -10°C di temperatura ambiente; realizzato mediante una struttura a 3 strati con parete esterna prodotta in PP-C (polipropilene copolimero colore grigio RAL 7037), strato intermedio (colore grigio scuro) in PP-TV (polipropilene rinforzato con minerali), parete interna in PP-C (polipropilene copolimero colore bianco RAL 9003).

Raccordi realizzati con struttura monostrato in PP-H (polipropilene copolimero rinforzato con minerali, colore grigio RAL 7037) dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060).

1.17.7 TUBAZIONI INSONORIZZATE IN POLIPROPILENE PER SCARICHI

Sistema di scarico in polipropilene insonorizzato a 3 strati con livello di rumorosità Lin di 19 dB(A) certificato secondo EN 14366 dall'Istituto FRAUNHÖFER per la Fisica delle costruzioni di Stoccarda (portata di 2,0 l/s, collari tipo BISMAT 2000 e camera di rilevazione posta al piano interrato oltre una parete di massa pari a 220 Kg/m²). Sistema con campo di applicazione fino a 95°C, con punte di temperatura fino a 97°C, completo di tubi, giunti, curve, raccordi e pezzi speciali (nei diametri □ 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 mm) compatibili con i consueti programmi di scarico ad innesto. Sistema conforme alla EN1451 - Area di applicazione BD (Impiego sia all'interno dell'edificio, sia interrato nell'area della struttura dell'edificio -rigidità anulare secondo ISO 9969 in Classe S16 con resistenza minima alla compressione pari a SN4- sia all'esterno con impiego di collari di fissaggio).

Tubo dotato di bicchiere d'innesto con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060) resistente all'urto, realizzato mediante una struttura a 3 strati con parete esterna prodotta in PP-C (polipropilene copolimero colore NERO, esente da alogenri e cadmio), strato intermedio (colore neutro) in PP-TV (polipropilene rinforzato con minerali), parete interna in PP-C (polipropilene copolimero colore BIANCO esente da alogenri e cadmio).

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Raccordi realizzati con struttura monostrato in PP-TV (polipropilene copolimero rinforzato con minerali, colore NERO) dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060).

1.17.8 TUBAZIONI IN RAME E RACCORDI PER GAS**1.17.8.1 Tubazione**

Tubo di rame trafiletto senza saldatura, prodotto secondo EN 1057, stato fisico crudo R290, disossidato al fosforo Cu DHP (Cu + Ag: 99,90% min. – P: 0,015÷0,040%) secondo EN 1412, trattamento di prepassivazione della superficie interna del tubo, marcatura indelebile ogni 60 cm con punzonatura della superficie esterna del tubo di rame, marcatura CE in conformità al Regolamento EU 305/2011 per i prodotti da costruzione (CPR).

La tubazione, utilizzata per il trasporto di gas domestici, deve rispondere alle caratteristiche dimensionali imposte dalla UNI 7129.

1.17.8.2 Raccordi

Rame DHP per:

impianti a gas uso domestico secondo UNI/TS 11147 in accordo con Norma UNI CIG 7129 (Metano) e Norma UNI CIG 7131 (GPL).

Raccordi in rame a pressare nei diametri da d 15 a d 54 mm adatti per circuiti gas, secondo la norma UNI 11065 Classe 2 e rispondenti alla UNI TS 11147, realizzati in rame DHP materiale n° Cu 024A secondo norma DIN-EN 1412, ed in bronzo rosso (materiale n° 2.1096 secondo norma DIN 1705 (Cu Sn 5 Zn Pb), contrassegnato DVGW, con elastomero in HNBR di colore giallo, resistente all'inceppamento, temperatura di esercizio da -20°C a +70°C e PN 5.

Il raccordo è resistente al fuoco secondo DIN 4102 Classe A Sezione 1.

La giunzione del sistema è del tipo a pressare e si effettua pressando in senso radiale, direttamente il raccordo sul tubo. Tale giunzione è inscindibile e deve essere eseguita con apposite attrezature omologate dal produttore del sistema.

La tenuta idraulica è garantita dalla pressatura del raccordo, che è caratterizzato dall'avere alle estremità un profilo (o più) definito toroidale, dove all'interno vi è alloggiato l'O-ring di tenuta.

Caratteristiche del sistema:

Caratteristiche meccaniche dei tubi					
Denominazione secondo EN 1173	stato	Resistenza alla trazione Rm min.[MPa]			
R220	tenero	220			
R250	semiduro	250			
R290	duro	290			
Dilatazione di rottura A secondo EN 1173					
dimensione d [mm]	A min[%]				
12-22	40				
12-28	30				
12-54	30				
Forma / stato dei tubi in rame					
Rotoli:	R 220 (tenero)				
Barre:	R 250 (semiduro)				
Barre:	R 290 (dure)				
Dimensione e dati dei tubi in rame (UNI-EN 1057 e DVGW GW 392)					
Larghezza Nominale DN	misura nominale: diametro esterno x spessore parete (mm) d x s	diametro esterno e rivestimento	contenuto d'acqua	unità	forma alla consegna
10	12 x 0,7	16	0,088		rotoli 50 m
12	15 x 0,8	19	0,145		

** Questi tubi in rame (tabelle 9 – 10) vengono forniti standard nel seguente modo:
Rotoli – R220 (tenero) Barre – R 290 (dure) Barre (\leq 28 mm) – R 250 (semiduro)

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Dimensione e dati dei tubi in rame (UNI-FN 1057 e DVGW GW 392)					
Diametro Nominale DN	misura nominale: diametro esterno x spessore parete (mm) d x s	diametro esterno e rivestimento	contenuto d'acqua	unità Kg/m	forma alla consegna
Esempio tubo SANCO®, lucido					
10	12 x 1		0,079	0,308	da 15 x 1 mm
12	15 x 1		0,133	0,391	rotolo 50 m
12	15 x 1,5*		0,113	0,569	
15	18 x 1		0,201	0,475	
15	18 x 1,5*		0,177	0,692	fino a 18 x 1 mm
20	22 x 1		0,314	0,587	rotolo 25 m
20	22 x 1,5*		0,284	0,860	
25	28 x 1,0*		0,531	0,756	barre 5 m
25	28 x 1,5		0,491	1,110	
32	35 x 1,5		0,804	1,410	
40	42 x 1,5		1,195	1,700	
50	54 x 2		1,963	2,910	
Esempio tubo WICU®, con rivestimento in plastica					
10	12 x 1	16	0,079		rotoli 25 m
12	15 x 1	19	0,133		oppure 50 m
15	18 x 1	23	0,201		barre 5 m
20	22 x 1	27	0,314		
25	28 x 1,5	33	0,491		
32	35 x 1,5	40	0,804		
40	42 x 1,5	48	1,195		
50	54 x 2	60	1,963		
Esempio tubo flessibile WICU®, con isolamento termico					
10	12 x 1	30	0,079		
12	15 x 1	33	0,133		rotoli 25 m
15	18 x 1	36	0,201		
20	22 x 1	40	0,314		
Esempio tubo-extra WICU®, con isolamento termico					
10	12 x 1	26	0,079		
12	15 x 1	29	0,133		rotoli 25 m
15	18 x 1	32	0,201		
10	12 x 1	33	0,079		
12	15 x 1	37	0,133		
15	18 x 1	41	0,201		
20	22 x 1	46	0,314		
25	28 x 1,5	64	0,491		
32	35 x 1,5	72	0,804		
40	42 x 1,5	91	1,195		
50	54 x 2	116	1,963		

* Queste dimensioni non sono contenute nel GW 392. Non sono perciò segnate nel DVGW.

2. Certificazione di Qualità

La ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 rilasciata da ente competente e accreditato e associato a IQNet.

3. Marcatura del raccordo

La marcatura sul raccordo, richiesta dalle norme di riferimento, è a incisione meccanica. Essa contiene:

- a) "logo" del prodotto
- b) diametro nominale
- c) bollino giallo

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.18 VALVOLE****1.18.1 VALVOLE A FARFALLA**

Valvola a FARFALLA tipo SYLAX flangiata Lug (orecchie filettate) compatibile con flange PN10/16 fino al DN150, corpo in ghisa GG40, lente in ghisa GGG40 riv. Epoxy, manicotto in EPDM HT o Nitrile, asse traversante in inox 420, farfalla a forma sferica guidata da millerighe, sicurezza tramite anti espulsione dell'asse assicurata da circlips, cuscinetti auto-lubrificanti. Profilo della guarnizione a coda di rondine, pressione differenziale PFA 16 BAR, completa di leva dentellata in ghisa a 10 posizioni lucchettabile fino al DN300 oltre con riduttore manuale in ghisa, rintracciabilità del produttore e caratteristiche del prodotto su etichetta rivettata.

Con manicotto in EPDM per acqua potabile certificata ACS, riscaldamento condizionamento,

Temperatura d'utilizzo : -10°C a +120°C

Tipo Watts SYLAX flangiata LUG con leva in ghisa

1.18.2 VALVOLE A SFERA A PASSAGGIO TOTALE

Valvola a sfera a passaggio totale con attacchi filettati maschio/femmina.

Maniglia a leva in acciaio e corpo in ottone nichelato.

Temperatura minima e massima d'esercizio: -20°C, 150°C in assenza di vapore.

Pressione massima di esercizio superiore a 30 bar

Attacchi filettati femmina:

- ISO 7/1 Rp parallelo (equivalente a DIN EN 10226-1 e BS EN 10226-1) da 1/2" a 2".

Attacchi filettati maschio:

- ISO 7/1 R conico (equivalente a DIN EN 10226-1 e BS EN 10226-1) da 1/2" a 2".

1.18.3 VALVOLE A SFERA A PASSAGGIO TOTALE PER GAS

Valvola a sfera a passaggio totale con attacchi filettati femmina/femmina. Le valvole a sfera dovranno essere approvate per uso gas in conformità alla norma Europea EN331.

Corpo in ottone nichelato.

Maniglia a leva piatta in acciaio rivestito.

Temperature minima e massima d'esercizio:-20°C, 60°C.

Attacchi filettati femmina:

- ISO 7/1 Rp parallelo (equivalente a DIN EN 10226-1 e BS EN 10226-1) da 1/4" a 2".

Tabella misure

Misura	Pressione
1/4" (DN 8)	5bar/72.5psi
3/8" (DN 10)	5bar/72.5psi
1/2" (DN 15)	5bar/72.5psi
3/4" (DN 20)	5bar/72.5psi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1" (DN 25)	5bar/72.5psi
1"1/4 (DN 32)	5bar/72.5psi
1"1/2 (DN 40)	5bar/72.5psi
2" (DN 50)	5bar/72.5psi

1.18.4 VALVOLE DI RITEGNO

Valvola di ritegno tipo Europa, adatta all'impiego in impianti idraulici, di riscaldamento, di condizionamento e pneumatici.

Installabili in qualsiasi posizione: verticale, orizzontale, obliqua.

Corpo in ottone.

Tenuta in acciaio inox.

Guarnizione in NBR.

Molla in acciaio inox.

Temperature minima e massima di esercizio: -20°C, 100°C.

Attacchi filettati ISO 228 (equivalente a DIN EN ISO 228 e BS EN ISO 228).

Certificato ACS nelle misure da 3/8" a 2".

1.18.5 VALVOLE DI SICUREZZA

Valvola di sicurezza a membrana, con taratura fissa. Corpo e calotta in ottone CW617N. PN10.

Sovrapressione: 10%. Scarto di chiusura < 20%. Campo di temperatura: -10÷120°C. Attacchi FF 1 1/2"-1" con uscita maggiorata. Idonea per acqua con glicole: fino al 50%. Qualificata e tarata INAIL. Conforme Direttiva PED 1014/68/UE con numero identificativo CE1115.

1.18.6 FILTRO RACCOGLITORI DI IMPURITÀ

Filtro raccoglitore di impurità, adatto all'impiego in impianti idraulici, di riscaldamento, di condizionamento e aria compressa.

Attacchi filettati femmina/femmina e tappo d'ispezione.

Corpo in ottone.

Temperature minima e massima di esercizio: -20°C, 110°C in assenza di vapore.

Attacchi filettati ISO 228 (equivalente a DIN EN ISO 228 e BS EN ISO 228).

Grado di filtrazione: da 1/4" a 2" 200µm.

Certificato KC nelle misure da 1/2" a 4".

Tabella misure

Misura	Pressione
1/4" (DN 8)	20bar/290psi
3/8" (DN 10)	20bar/290psi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1/2" (DN 15)	20bar/290psi
3/4" (DN 20)	20bar/290psi
1" (DN 25)	20bar/290psi
1"1/4 (DN 32)	20bar/290psi
1"1/2 (DN 40)	20bar/290psi
2" (DN 50)	20bar/290psi

1.18.7 GIUNTI ANTIVIBRANTI

Giunto elastico antivibrante wafer. Corpo in EPDM correddato di rinforzo metallico in acciaio al carbonio zincato. Passaggio totale e nessuna perdita di carico. Fori filettati per flange PN 6. Per flange EN 1092. Limiti di impiego -10°C ÷ 100°C, Pmax 6 bar.

Tipo Brandoni W8 o similare

1.18.8 VALVOLE DI SFOGO ARIA

Valvola sfogo aria automatica e manuale DUOVENT con coperchio svitabile per ispezione. Corpo e coperchio in ottone CW617N. Galleggiante in polietilene anticorrosione. PN 12 bar. Pressione massima di funzionamento: 8 bar. Temperatura massima: 115°C. Potenzialità di scarico automatico a 3 bar: 17,9 NL/min. Potenzialità di scarico manuale a 3 bar: 139,5 NL/min. Adatto anche per acqua additivata (glicole fino al 30%).

Marca WATTS Serie MVD o similare

1.18.9 RUBINETTI DI SCARICO

Rubinetto scarico caldaia con tappo e portagomma e tenuta morbida.

Corpo in ottone stampato

Finitura: gialla

Temperatura massima d'esercizio: 100°C

Pressione massima d'esercizio: 10bar

Fluidi: acqua o soluzione glicolate (max 30%)

Le valvole a sfera devono essere utilizzate in posizione totalmente aperta-chiusa.

1.19 VASI ESPANSIONE**1.19.1 VASO ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA PIATTA PER RISCALDAMENTO**

Vaso di espansione saldato, per impianti di riscaldamento, certificato CE. Membrana a diaframma.

Conforme a norma EN 13831. attacco: R 1" (EN 10226-1) M. Pressione massima di esercizio: 6 bar. Campo di temperatura sistema: -10–120 °C. Campo di temperatura membrana: -10–70 °C. Precarica: 1,5 bar. PN (Pressione nominale): PN 40. Massima percentuale di glicole: 50 %. Fluido di impiego: acqua, soluzioni glicolate.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Volume/Contenuto: 80 l.

1.19.2 VASO ESPANSIONE CHIUSO A VESCICA ATOSICA PER IMPIEGHI SANITARI

Vaso d'espansione saldato, per impianti sanitari, certificato CE. Membrana a vescica. Conforme a norma EN 13831. attacco: G 3/4" A (ISO 228-1) M. Pressione massima di esercizio: 10 bar. Campo di temperatura sistema: -10–70 °C. Campo di temperatura membrana: -10–70 °C. Precarica: 2,5 bar.

Volume/Contenuto: 25 l.

1.20 TERMOMETRI E MANOMETRI**1.20.1 TERMOMETRO ATTACCO RADIALE**

Termometro. Con pozzetto. Conformi norme INAIL (Ex ISPESL). attacco: G 1/2" A (ISO 228-1) M. Campo di temperatura del fluido: 0–120 °C. Dimensioni/ingombri: Ø 80 mm. Lunghezza pozzetto: 45 mm. Classe di precisione: Termometro UNI 2.

1.20.2 TERMOMETRO ATTACCO POSTERIORE

Termometro. Con pozzetto. Conformi norme INAIL (Ex ISPESL). attacco: G 1/2" A (ISO 228-1) M, attacco posteriore centrale. Dimensioni/ingombri: Ø 80 mm. Lunghezza pozzetto: 45 mm. Classe di precisione: Termometro UNI 2. Scala termometro: 0–120 °C.

1.20.3 MANOMETRO PER ACQUA

Manometro conforme a norme INAIL (Ex ISPESL). attacco: G 3/8" A (ISO 228-1) M, attacco radiale. Campo di temperatura del fluido: -20–90 °C. Dimensioni/ingombri: Ø 80 mm. Classe di precisione: Manometro UNI 2, 5. Scala manometro: 0–4 bar.

1.20.4 MANOMETRO PER GAS

Manometro per gas. Elemento sensibile di precisione a membrana.

Attacco radiale. attacco: G 3/8" A (ISO 228-1) M, attacco radiale. Dimensioni/ingombri: Ø 80 mm. Classe di precisione: Manometro UNI 1, 6. Scala manometro: 0–60 bar.

1.21 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

Unità di trattamento aria compatta per installazione esterna. L'unità viene fornita con ventilatori di mandata e ripresa con motori EC classe IE4. Recupero di calore sensibile e latente mediante ruota entalpica a velocità variabile

1.21.1 REGOLAZIONE, FUNZIONAMENTO ED INTERFACCIA

L'unità deve essere fornita con apparecchiature di controllo complete, montate in fabbrica, integrate e digitali. L'apparecchiatura di controllo è azionata manualmente da un terminale portatile cablato di facile comprensione, abilitato alternativamente WLAN, contenente un touchscreen capacitivo da 7 pollici.

La funzione di controllo di ciascuna unità deve essere sottoposta a prova in fabbrica al termine della produzione. La funzionalità di controllo deve essere standardizzata, industrializzata, testata e completamente documentata con un'assistenza completa ai clienti.

I valori di funzionamento nell'interfaccia portatile sono visualizzati dinamicamente in un'immagine schematica di flusso. Il portatile visualizza anche i testi della guida e delle funzioni per facilitare il funzionamento e descrivere la funzionalità.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

L'unità verrà fornita con un web server integrato per il monitoraggio e il funzionamento tramite connettività TCP/IP. La WLAN deve essere utilizzata per la connessione a laptop, tablet o smartphone con le stesse funzionalità e interfacce fornite come nel palmare e nel server web.

L'unità deve essere predisposta per essere controllata e monitorata tramite un servizio cloud connesso a Internet o alla rete mobile. La connessione alla rete mobile avviene tramite abbonamento.

Tutte le impostazioni e le letture sono effettuate in valori reali, ad esempio temperatura in °C e pressione in Pascal. L'unità di flusso deve essere selezionabile su m³/s, m³/h o l/s.

1.21.2 UNIT DATA LOGGING

L'unità deve essere fornita con funzione di registrazione integrata con visualizzazione nel terminale manuale o nella pagina web e con la possibilità di trasferire automaticamente i valori a un altro sistema per la compilazione. I dati possono essere letti in tempo reale o come dati registrati storici.

1.21.3 ENERGY MONITORING

Il consumo energetico dell'unità deve essere leggibile in termini reali, ad esempio kW, kWh e cifre SFP attuali. L'energia recuperata dallo scambiatore di calore rotativo è espressa in kW e kWh. Ev. Le perdite e i movimenti di spурgo devono essere leggibili nel terminale manuale.

1.21.4 FUNZIONAMENTO

All'avvio dell'unità, il ventilatore dell'aria di scarico e lo scambiatore di calore devono essere avviati prima con il recupero di energia forzato al massimo.

Se è installata una serpentina di riscaldamento, questa viene preriscaldata in parallelo con lo scambiatore di calore. Dopo un certo ritardo, il ventilatore dell'aria di mandata deve essere avviato.

Il controller dell'unità deve essere programmato in fabbrica con un software che regola le temperature, i flussi d'aria e tutte le altre funzionalità.

Deve essere facile attivare o modificare la funzionalità standard per mezzo dell'HMI.

Gli allarmi devono essere segnalati e ripristinati in testo normale nell'HMI.

È possibile selezionare la priorità di allarme A o B per tutti gli allarmi. La funzione dell'allarme, indipendentemente dal fatto che si tratti di arrestare o meno l'unità, viene selezionata individualmente per i rispettivi allarmi. L'allarme di sicurezza arresta sempre l'unità.

L'unità deve essere fornita con la funzione di regolazione del flusso destagionalizzata. Questa funzione viene utilizzata per ridurre i costi di esercizio dei ventilatori, il post-riscaldamento dell'aria di mandata e il normale sistema di riscaldamento dell'edificio.

L'unità deve essere fornita con la funzione di flusso d'aria corretta per la densità, in modo che l'equilibrio della pressione nell'edificio sia mantenuto automaticamente al livello corretto durante tutto l'anno.

Per garantire un uso ottimale dell'energia, una perdita di carico finale continua per i filtri dell'unità deve essere calcolata automaticamente in relazione al flusso d'aria reale. Al raggiungimento della perdita di carico finale, deve essere emesso un allarme per avviare una sostituzione di filtri a richiesta.

Il valore del punto zero viene calibrato automaticamente su tutti i sensori di pressione collegati ogni volta che i ventilatori vengono avviati dopo un arresto superato di 75 secondi. Se il valore non corrisponde, il processo viene ripetuto.

È inclusa la funzione di trascinamento del rotore, che garantisce il corretto soffiaggio del rotore in relazione al flusso d'aria nell'unità.

Carry over Control calcola la velocità massima dello scambiatore di calore rispetto all'aria, in modo da ottenere una corretta funzione di soffiaggio anche a basse altezze. Il sensore di pressione misura

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

la perdita e il flusso di spуро sullo scambiatore di calore e corregge la misurazione del flusso dell'aria di scarico per una corretta segnalazione del rumore.

Il periodo di servizio è regolabile. Se viene superato il periodo di servizio impostato, viene emesso un allarme. Dopo un intervento di manutenzione, l'intervallo di manutenzione viene azzerato automaticamente.

Deve essere possibile testare e controllare i singoli componenti dell'unità mediante l'impostazione nel terminale manuale. I ventilatori, lo scambiatore di calore, gli ingressi e le uscite e gli accessori collegati devono essere sottoposti a separata prova.

1.21.5 CERTIFICAZIONI

Le unità di trattamento dell'aria devono essere certificate secondo Eurovent, n. AHU-06-06-319 e conformi alla Direttiva sulla progettazione ecocompatibile (UE) 1253/2014.

L'unità deve essere marcata CE in fabbrica e conforme alla Direttiva Macchine e alle Direttive EcoDesign, RED e PED.

L'unità deve essere certificata Casa Passiva per un flusso d'aria fino a 9000 m³ / h.

1.21.6 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

L'unità deve essere costituita da pannelli di copertura autoportanti e sportelli di ispezione con struttura a sandwich con uno spessore minimo di 52 mm con 50 mm di isolamento in lana minerale. Nei pannelli non deve essere utilizzata schiuma rigida. La lamiera esterna deve essere in acciaio zincato con rivestimento metallico grigio RAL 9007. La lamiera interna deve essere in lamiera d'acciaio trattata con aluzink.

L'unità deve soddisfare la classe di corrosione C4, all'interno e all'esterno, secondo SS-EN ISO 12944-2. L'involucro deve essere conforme ai requisiti per la resistenza dell'involucro D1, la classe di tenuta L2, il ponte freddo TB2 e la trasmissione del calore T2 secondo la norma EN 1886: 2007.

La classe di perdita L2 deve essere soddisfatta anche dalla separazione interna tra i flussi d'aria.

Gli sportelli di ispezione devono essere appesi a cerniere regolabili e dotati di maniglia integrata e montata che si apre in 2 fasi per la sicurezza personale e l'equalizzazione della pressione. Le maniglie devono essere munite di serrature con chiavi comuni.

L'intera unità deve essere progettata per l'intervallo di temperatura compreso tra -40 °C e +40 °C.

Tutti i cablaggi dell'unità devono essere privi di PVC/alogeni.

La girante del ventilatore e il suo motore devono essere bilanciati insieme secondo il grado G 6,3 en ISO 1940-1 e devono essere isolati dall'involucro dell'unità mediante supporti antivibranti in gomma e connessione flessibile. I ventilatori devono essere montati su rotaie e devono essere facilmente estraibili. I ventilatori devono essere dotati di un dispositivo di misurazione del flusso d'aria con lettura del tasso d'aria nell'HMI con una tolleranza di +/- 5%

I filtri devono soddisfare i requisiti della norma EN ISO 16890:2016 e ciascun filtro deve essere contrassegnato con la classificazione pertinente.

1.21.7 COMUNICAZIONE

L'unità di controllo deve essere in grado di collegarsi a un sistema BMS (sistema SCADA). Il controllore deve essere pronto per la comunicazione dei dati con i protocolli BACnet IP e ModBus TCP / RTU e tutta la documentazione necessaria deve essere prontamente disponibile.

1.21.8 SEZIONE INCLUSE

L'unità di trattamento aria compatta prevede le seguenti sezioni:

- serranda aria esterna motorizzata sezione di mandata

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- prefiltro Coarse 65% (G4) e filtro classe ePM1 85% (F9) sezione mandata
- recuperatore rotativo efficienza recupero sensibile invernale 81.8 %, efficienza recupero latente 65,4%
- ventilatore di mandata tipo EC, potenza nominale 1.15 kW
- batteria elettrica alimentazione trifase 3x400V+N+PE, potenza 6 kW
- filtro classe ePM10 60% (M5) sezione ripresa
- ventilatore di ripresa ipo EC, potenza nominale 1.15 kW
- serranda di espulsione motorizzata sezione di espulsione

Sistema di controllo integrato per collegamento a sistema BACS.

Accessori inclusi: sonde, copertura per installazione all'esterno, piedini ed antivibranti

1.21.9 DIMENSIONE E PESI

Peso: 580 kg

lunghezza massima 2582 mm

larghezza massima 1399 mm

altezza massima 1471 mm

1.21.10 PUNTO DI FUNZIONAMENTO

Portata aria di progetto: 2700 m³/h

Prevalenza mandata 250 Pa

Prevalenza ripresa 230 Pa

1.21.11 STANDARD DI FORNITURA

Marca Swegon Gold F RX taglia 11

1.22 DIFFUSORI**1.22.1 ETICHETTA D1**

Diffusore ad apertura quadrata con design a filo progettato per sistema in controsoffitto 600x600. Completo di schermatura per diffusione a 180 e plenum di raccordo con attacco circolare idoneo per ribassamenti di 30 cm. Colore RAL 9003

Il diffusore dell'aria di mandata funziona anche per l'aria di ripresa.

Tipo Swegon KITE CRa 160-600-4V + ALSd 125-160 o similare - N° 4 pezzi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



1.22.2 ETICHETTA D2

Diffusore circolare a soffitto per aria di mandata con sezione piana superiore. Collegamento diretto a canale per installazione a vista. Colore RAL 9003.

Tipo Swegon CDRc 100 o similare

N° 1 pezzo



1.22.3 ETICHETTA D3

Bocchetta di mandata in alluminio verniciata a doppio filare di alette singolarmente orientabili, verniciata a polvere RA9003. Completa di plenum di raccordo a condotto circolare con attacco posteriore.

Tipo Swegon GTHc 200-100 + TRGd 200-100-125-B o similare

N° 2 pezzi



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.22.4 ETICHETTA D4_

Griglia rettangolare in alluminio a maglia quadra verniciata a povere RAL 9003. Completa di plenum di raccordo con attacco per canale circolare.

Tipo Swegon GRL + TRG o similare

DR4-1 – GRL 500x100 attacco flessibile Ø200 mm: n° 1 pezzi

DR4-2 – GRL 400x100 attacco flessibile Ø160 mm: n° 2 pezzi

DR4-3 – GRL 400x150 attacco flessibile Ø250 mm: n° 3 pezzi



1.22.5 ETICHETTA D5

Bocchetta di ripresa in alluminio verniciato a polvere RAL9003 a doppio filare di alette singolarmente orientabili, con plenum di raccordo a condotto circolare, attacco su lato corto.

Tipo Swegon GTHc 200-100 + TRGd 200-100-125-K o similare

N° 1 pezzo



1.22.6 ETICHETTA D6_

Valvola di ventilazione in acciaio verniciato colore RAL 9003 per ripresa aria ambiente.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Tipo Swegon EXC o similare

D6-1 – EXC 100: n° 4 pezzi

D6-2 – EXC 125: n° 3 pezzi

D6-3 – EXC 160: n° 3 pezzi

D6-4 – EXC 200: n° 3 pezzi



1.22.7 ETICHETTA D7

Diffusore circolare di ripresa con sezione piana superiore. Collegamento diretto a canale per installazione a vista. Colore RAL 9003. Inserire regolatore di portata su derivazione con funzione di limitazione.

Tipo Swegon GDRc 200-F o similare

N° 2 pezzi



1.22.8 ETICHETTA D8

Griglia circolare di ripresa a maglia quadra per montaggio a canale, colore standard RAL 9003. Installazione a quota pavimento.

Tipo Swegon GRCb 200-F o similare

N° 2 pezzi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



1.23 DIFFUSORI CON REGOLAZIONE INTEGRATA

1.23.1 ETICHETTA DR1

Diffusore d'aria attivo per la ventilazione su richiesta (DCV) ad apertura quadrata progettato per sistema in controsoffitto 600x600. Completo plenum di raccordo con attacco circolare idoneo per ribassamenti di 30 cm. Colore RAL 9003

Regolazione della portata variabile, comunicazione wireless via radio, sensore integrato. Piastra anteriore selezionabile. Colore RAL9003

Tipo Swegon WISE Kite CRa 250 o similare

N° 1 pezzo



1.23.2 ETICHETTA DR2

Diffusore d'aria attivo per il sistema WISE di Swegon per la ventilazione su richiesta con installazione a vista.

Regolazione della portata variabile, comunicazione wireless via radio, sensore integrato. Piastra anteriore selezionabile. Colore RAL9003

Tipo Swegon WISE Sphere Free 200-1 o similare

N° 11 pezzi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.24 REGOLATORI PORTATA CAV**

Regolatori circolari autoregolanti a portata costante in polistirene a funzionamento meccanico. Corpo in materiale plastico (polistirene) autoestinguente in classe di reazione al fuoco M1. Misura 100/125/160 mm. Portata da 50 a 300 m³/h.

RDR è un regolatore a cartuccia che si inserisce facilmente in canali circolari di diametro compreso tra 80 e 250 mm. È destinato a controllare il flusso d'aria costante indipendentemente dalla pressione dell'aria nel canale, in un intervallo compreso tra 50 Pa e 250 Pa. Il valore del flusso d'aria costante può essere impostato da una manopola di regolazione entro un intervallo che dipende dalle dimensioni e dalla configurazione del prodotto.

La parte di controllo del flusso è realizzata con materiali polimerici. Il materiale dell'involucro per le dimensioni nominali da Ø 80 mm a Ø 125 mm è polimero, mentre per le dimensioni nominali da Ø 150 mm a Ø 250 mm è acciaio zincato. Una guarnizione in gomma sull'involucro assicura un'installazione stabile e a tenuta d'aria nel canale.

Marca Systemair Modello RDR o similare

1.25 REGOLATORI PORTATA DCV

Serranda con modulo radio integrato, con possibilità di regolazione della portata, regolazione della pressione o funzionalità ottimizzata insieme ad altri prodotti. Misura la temperatura dei canali in tempo reale. Morsetto FSR incluso e cover. Diametro nominale 160 mm.

SWEGON WISE DAMPER a 160 + FRSc 160 + cover (installazione a vista). Codici 78652+73304+79075

1.26 SERRANDE TAGLIAFUOCO

Serranda tagliafuoco circolare testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi con depressione 500 Pa (300 Pa per installazioni con sigillatura Weichschott e per installazioni lontano da parete aeventi classificazione EI 120 S) secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3 e marchiata CE secondo Regolamento Europeo UE 305/2011 e norma EN 15650.

Consente la massima sicurezza nella prevenzione della propagazione degli incendi all'interno degli stabili garantendo il perfetto isolamento dal calore e la completa tenuta ai fumi caldi ed ai fumi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

freddi. Collegabile al sistema d'allarme antincendio o di rilevazione fumi per anticipare la chiusura della pala rispetto all'azione diretta della fiamma, previene l'insorgere di danni indiretti derivanti dalla propagazione dei fumi e dei gas generati dalla combustione.

1.26.1 CARATTERISTICHE TECNICHE

- Dimensione realizzabile da diametro 100 a 315 mm
- Condotto in lamiera zincata di acciaio avente lunghezza totale 350 mm con isolamento a "labirinto termico" e completo di guarnizioni per collegamento a canale
- Meccanismo di chiusura intercambiabile e realizzato in conformità con UNI 10365, completo di termofusibile certificato secondo ISO 10294-4, di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo "aperto/chiuso":
 - a sgancio meccanico e riarmo manuale
 - a sgancio meccanico e riarmo manuale con sgancio comandabile da remoto tramite segnale elettrico e magnete
 - a sgancio e riarmo elettrici ottenuti con gruppo integrato Siemens o Belimo testato secondo EN 15650, composto da termofusibile elettrico e servo motore comandabile da remoto tramite segnale elettrico
- Pala in materiale isolante a base di silicato di calcio, rotante su perni in acciaio, completa di guarnizione a labbro in silicone per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2
- Guarnizione termo espandente a base di grafite
- Termofusibile con punto di fusione certificato ISO 10294-4 a 70 °C o 95 °C (versione a sgancio meccanico) o a 72 °C (versione con servo motore)
- Assenza di ponte termico tra le facce della parete di installazione e tra i canali a monte e a valle
- Resistenza in nebbia salina testata con severità 2 secondo EN 60068-2-52
- Classe C di tenuta del condotto secondo EN 1751

1.26.2 INSTALLAZIONE

- Installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m³ (EI 120 S) Sigillatura in malta o stucco di gesso Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m³ (EI 90 S)
- Installazione entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm e sigillatura con lana di roccia densità minima 80 kg/m³ (EI 60 S) o con sigillatura con lana di roccia densità minima 100 kg/m³ (EI 90 S) o con sigillatura con malta o stucco di gesso (EI 120 S)
- Installazione entro pareti leggere in blocchi di gesso pieno spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m³ (EI 120 S) o spessore minimo 70 mm e densità minima 995 kg/m³ (EI 90 S)
- Installazione entro solai in calcestruzzo aerato spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m³ (EI 120 S) o calcestruzzo aerato spessore minimo 100 (EI 90 S) e densità minima 650 kg/m³
- Installazione con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m³, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in blocchi di gesso pieno spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m³ (EI 120 S)
- Installazione con sigillatura Weichschott entro solai in calcestruzzo aerato o calcestruzzo gettato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m³ (EI 90 S)
- Installazione lontano dalla parete entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m³, entro pareti leggere

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in blocchi di gesso pieno spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m³ (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)

- Installazione lontano dalla parete con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m³, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in blocchi di gesso pieno spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m³ (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione lontano da solaio in calcestruzzo aerato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m³ (EI 120 S con depressione 300 Pa) o spessore minimo 100 mm e densità minima 650 kg/m³ (EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione in parete leggera verticale (cavedio) EI 90 S
- Caratteristiche di resistenza indipendenti dalla direzione di provenienza del fuoco secondo EN 1366-2 articolo 6.2
- Installazione possibile sia con asse pala orizzontale sia verticale, con meccanismo posizionato a destra/sinistra o alto/ basso

1.26.3 ACCESSORI

- Versione motorizzata con servo motore 24 V o 230 V già montato sulla serranda
- Doppio microinterruttore a tre morsetti NO/NC di rilevamento della posizione della serranda aperta e chiusa conforme a UNI 10365
- Magnete ad interruzione o immissione 24/48 V DC

1.26.4 STANDARD DI FORNITURA

Lindab WH50

1.27 CANALI ARIA**1.27.1 CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE**

Le condotte preisolate per la termoventilazione ed il condizionamento dell'aria installate all'esterno dell'edificio saranno realizzati con pannelli rigidi in lana di vetro ad alta densità Isover CLIMAVER® e del tipo Isover CLIMAVER® STAR. Il pannello presenterà le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 40,0 mm.
- Rivestimento esterno: foglio di alluminio plastificato 300 µm con finitura goffrata
- Rivestimento interno: tessuto di vetro Neto di colore nero ad elevata resistenza meccanica.
- I bordi del pannello sono preformati e consentono un sistema di giunzione tra condotte del tipo maschio/femmina. Il sistema è brevettato Saint-Gobain e assicura una ottima giunzione e tenuta all'aria nonché una perfetta finitura interna.
- Conduttività termica (λ_D): 0,032 W/(m °K) a 10 °C secondo EN 12667 e EN 12939.
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo della sola lana di vetro (μ): 1 secondo EN 12086.
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo del rivestimento (Z): 150 m²hPa/mg secondo EN 12086.
- Spessore d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo (Sd): 100 m secondo EN 12086.
- Classe di rigidezza: R2 secondo EN 13403.
- Classe di tenuta all'aria: Classe D secondo EN 13403 e EN 12237.
- Stabilità dimensionale ($\Delta\epsilon$): < 1% secondo EN 1604.
- Reazione al fuoco: Euroclasse B, s1 – d0 secondo EN 13501-1.
- Resistenza alla pressione: 800 Pa secondo EN 13403.
- Velocità massima di resistenza all'impatto da grandine: 37 m/s secondo UNI 10890:2000.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- La condotta è testata per resistere a urti da corpo duro (1kg) e corpo molle (50kg) secondo UNI ISO 7892:1990.
- Carico neve massimo ammissibile:
 - circa 335 kg/m² (sezione condotta 1600x900 mm – interasse supporti 0,40 m)
 - circa 360 kg/m² (sezione condotta 600x600 mm – interasse supporti 1,20 m)
 - circa 200 kg/m² di carico massimo prolungato nel tempo - oltre 65 ore - (sezione condotta 600x600 mm – interasse supporti 1,20 m).
- Non proliferazione di muffe e batteri, EN 13403.
- Soddisfa la norma EN 14303.

Le condotte Isover CLIMAVER® STAR dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 03-08-15. Le condotte saranno costruite in base agli standard Isover CLIMAVER® ed ai dettami costruttivi del Metodo del Tratto Rettilineo (MTR) consultabili sul Manuale di montaggio Isover CLIMAVER® ed in conformità alla norma EN 13403. Inoltre la lana di vetro interposta tra i rivestimenti sarà conforme alla normativa EN 14303 CE garantendo così la stessa classe di reazione al fuoco anche per il componente interno.

1.27.1.1 Giunzione delle condotte

Le giunzioni tra i singoli tratti di condotte Isover CLIMAVER® STAR saranno realizzate utilizzando l'innesto maschio/femmina delle stesse. Una volta effettuata la giunzione tra i tratti da unire, fissare per mezzo di apposite graffe metalliche (applicabili per mezzo della Graffatrice Isover CLIMAVER®) il risvolto di sormonto in alluminio presente, al fine di ricoprire interamente la giunzione tra i due tratti. Utilizzare infine il Nastro Isover CLIMAVER® STAR in alluminio di spessore 305 µm per rivestire la giunzione sormontata utilizzando la Spatola Isover CLIMAVER® in plastica per garantire l'adesione del nastro al rivestimento del condotto, assicurandone in tal modo la tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma EN 13403.

1.27.1.2 Rinforzi

Ove necessario, le condotte saranno dotate di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore in funzione delle caratteristiche dimensionali degli stessi e della pressione di lavoro interna al condotto.

Sistemi HVAC con Isover CLIMAVER® STAR UT - 2/2

1.27.1.3 Staffaggio

Le condotte saranno sostenute da appositi supporti con intervalli di non più di 1,80 metri se la dimensione interna del lato maggiore è inferiore a 0,80 m; ad intervalli di non più di 1,20 metri se la dimensione interna del lato maggiore della condotta è compreso tra 0,80 m e 2,00 m.

Per garantire una maggior resistenza è possibile posizionare i supporti in modo da farli coincidere con i rinforzi.

Per la posa in appoggio in copertura è previsto l'impiego di cordoli in calcestruzzo direttamente appoggiati su fascia in gomma antivibrante vulcanizzata multiuso con doppia zigrinatura incrociata. Al cordolo viene applicato un sistema di profilati per sostenere il canale secondo lo schema illustrato nella seguente immagine.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.27.1.4 Ispezione**

Le condotte saranno dotate degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli dovranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello con cui è costruito il canale, in combinazione con gli appositi profili Perfiver H e del Nastro Isover CLIMAVER® STAR in alluminio.

1.27.1.5 Collegamenti alle uta

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i condotti saranno realizzati mediante appositi profili in alluminio denominati Perfiver H, la sigillatura per assicurare la tenuta all'aria del collegamento sarà realizzata utilizzando il Nastro Isover CLIMAVER® STAR in alluminio. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto.

1.27.2 CANALI A SEZIONE CIRCOLARE POSA ESTERNA

Conformità alle norme:

UNI EN 1506; UNI EN 12097 ; UNI EN 12236.

Caratteristiche costruttive e di installazione:

- canalizzazioni circolari metalliche, eseguite secondo quanto richiesto e/o necessario, con diametri dei condotti il più possibile pari a quelli della serie unificata (mm 63,80,100,125,160, ecc.), in lamiera di acciaio zincato (UNI EN 10327 del 2004), oppure di acciaio inox, oppure di alluminio. A pari

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

prezzo, le canalizzazioni, potranno essere di tipo non spiroide, purché siano previsti irrigidimenti strutturali (nervature) di rinforzo;

- giunzioni di tipo a bicchiere maschio-femmina, con interposizione di guarnizioni a doppia tenuta (a lamelle, ad U, a doppio OR), tali da non richiedere l'impiego di altri materiali di tenuta. Secondo quanto richiesto e/o prescritto potranno essere accettati anche altri tipi di tenuta, senza guarnizioni, ma con l'impiego di sigillanti poliuretanici o similari, più collari esterni a vite stringitubo.

La tipologia di posa in opera, gli spessori, ecc., sono quelli indicati nel C.S.P..

Caratteristiche tecniche:

Classe di tenuta non inferiore a "B" (ottenuta con sigillatura di tutte le giunzioni, sia longitudinali che fra i vari tronchi) secondo UNI EN 12237. Comprensivo di:

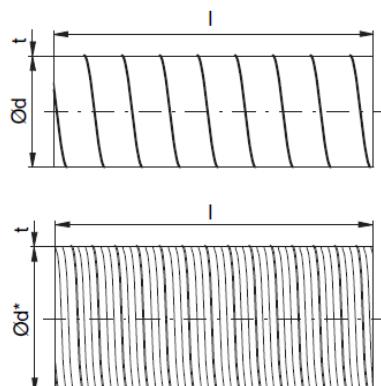
- scarti e sfridi;
- accessori e pezzi speciali;
- supporti e fissaggi vari;
- materiali vari di consumo.

1.27.2.1 Dimensioni

\varnothing_d	O	A	l	Peso
std	πd	$\pi d^2/4$	std	std
nom	m	m^2	mm	kg/m
80	0,251	0,005	3000	0,91
100	0,314	0,008	3000	1,14
125	0,393	0,012	3000	1,41
160	0,503	0,020	3000	2,02
200	0,628	0,031	3000	2,56
250	0,785	0,049	3000	3,18
315	0,990	0,078	3000	4,41
355**	1,115	0,099	3000	4,96
400**	1,257	0,126	3000	6,01
450**	1,414	0,159	3000	8,60
500**	1,571	0,196	3000	9,54
560**	1,759	0,246	3000	12,2
630**	1,979	0,312	3000	12,0
710**	2,231	0,396	3000	15,5
800**	2,513	0,503	3000	17,4
900**	2,827	0,636	3000	21,7
1000**	3,142	0,785	3000	24,1
1120**	3,519	0,985	3000	27,0
1250**	3,927	1,227	3000	30,2
1400**	4,398	1,539	2400	48,0
1500**	4,712	1,767	2400	51,4
1600**	5,027	2,011	2400	54,8

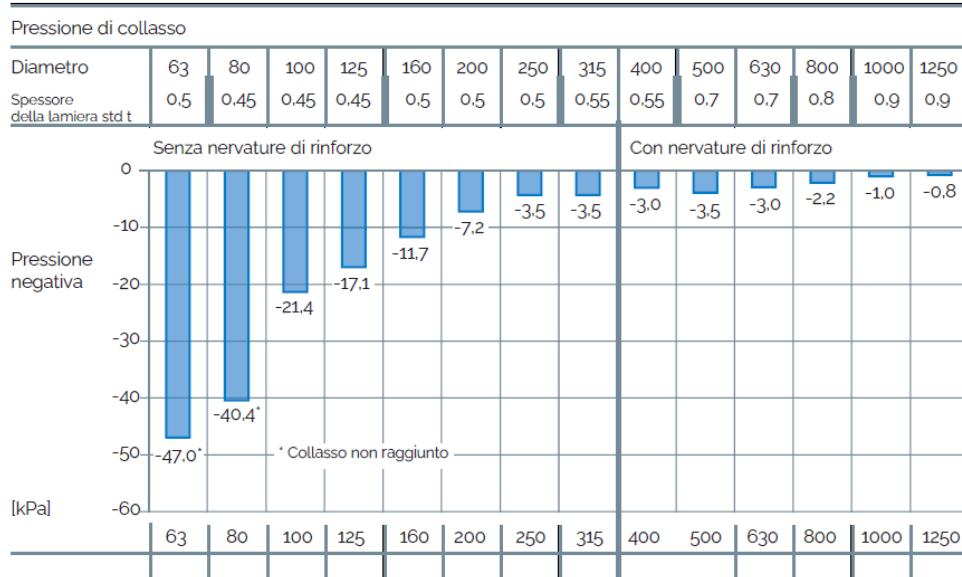
**Nervature di rinforzo

Canali con diametro da 80 a 250 mm disponibili con bugne per assemblaggio Lindab Safe Click



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.27.2.2 Resistenza meccanica



	Dim Min	Dim Max	Max pressione negativa	Max pressione positiva
	nom	nom	Pa	Pa
Stabilità guarnizione Safe	63	1600	-5000	3000
Sistema a canale certificato Eurovent	63	200	-5000	2000
Sistema a canale certificato Eurovent	250	1250	-750	2000
Sistema a canale secondo EN 12237	63	1250	-750	2000
Sistema a canale - Soluzione più resistente	63	1600	-5000	3000

1.27.3 CANALI A SEZIONE CIRCOLARE POSA INTERNA A VISTA

Conformità alle norme:

UNI EN 1506; UNI EN 12097 ; UNI EN 12236.

Caratteristiche costruttive e di installazione:

- canalizzazioni circolari metalliche, eseguite secondo quanto richiesto e/o necessario, con diametri dei condotti il più possibile pari a quelli della serie unificata (mm 63,80,100,125,160, ecc.), in lamiera di acciaio zincato (UNI EN 10327 del 2004), oppure di acciaio inox, oppure di alluminio. A pari prezzo, le canalizzazioni, potranno essere di tipo non spiroidale, purché siano previsti irrigidimenti strutturali (nervature) di rinforzo;
- giunzioni di tipo a bicchiere maschio-femmina, con interposizione di guarnizioni a doppia tenuta (a lamelle, ad U, a doppio OR), tali da non richiedere l'impiego di altri materiali di tenuta. Secondo quanto richiesto e/o prescritto potranno essere accettati anche altri tipi di tenuta, senza guarnizioni, ma con l'impiego di sigillanti poliuretanici o similari, più collari esterni a vite stringitubo.
- forniti preverniciati a polvere RAL 9030

La tipologia di posa in opera, gli spessori, ecc., sono quelli indicati nel C.S.P..

Caratteristiche tecniche:

Classe di tenuta non inferiore a "B" (ottenuta con sigillatura di tutte le giunzioni, sia longitudinali che fra i vari tronchi) secondo UNI EN 12237. Comprensivo di:

- scarti e sfridi;
- accessori e pezzi speciali;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

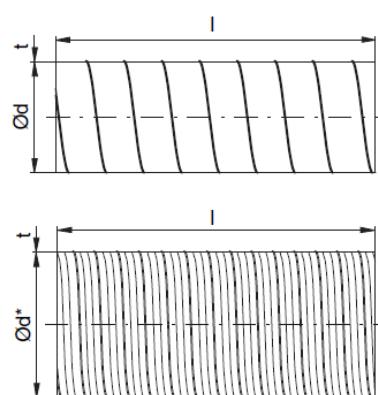
- supporti e fissaggi vari;
- materiali vari di consumo.

1.27.3.1 Dimensioni

\varnothing_d std nom	\varnothing πd m	A $\pi d^2/4$ m^2	l std mm	Peso std kg/m
80	0.251	0.005	3000	0.91
100	0.314	0.008	3000	1.14
125	0.393	0.012	3000	1.41
160	0.503	0.020	3000	2.02
200	0.628	0.031	3000	2.56
250	0.785	0.049	3000	3.18
315	0.990	0.078	3000	4.41
355**	1.115	0.099	3000	4.96
400**	1.257	0.126	3000	6.01
450**	1.414	0.159	3000	8.60
500**	1.571	0.196	3000	9.54
560**	1.759	0.246	3000	12.2
630**	1.979	0.312	3000	12.0
710**	2.231	0.396	3000	15.5
800**	2.513	0.503	3000	17.4
900**	2.827	0.636	3000	21.7
1000**	3.142	0.785	3000	24.1
1120**	3.519	0.985	3000	27.0
1250**	3.927	1.227	3000	30.2
1400**	4.398	1.539	2400	48.0
1500**	4.712	1.767	2400	51.4
1600**	5.027	2.011	2400	54.8

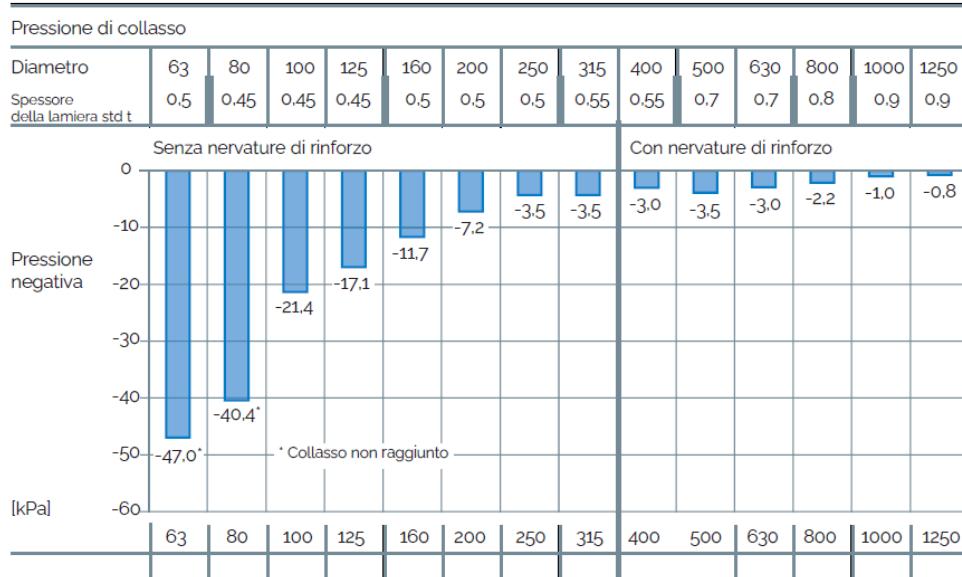
**Nervature di rinforzo

Canali con diametro da 80 a 250 mm disponibili con bugne per assemblaggio Lindab Safe Click



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.27.3.2 Resistenza meccanica



	Dim Min	Dim Max	Max pressione negativa	Max pressione positiva
	nom	nom	Pa	Pa
Stabilità guarnizione Safe	63	1600	-5000	3000
Sistema a canale certificato Eurovent	63	200	-5000	2000
Sistema a canale certificato Eurovent	250	1250	-750	2000
Sistema a canale secondo EN 12237	63	1250	-750	2000
Sistema a canale - Soluzione più resistente	63	1600	-5000	3000

1.27.4 CONDOTTI FLESSIBILI

Condotto fonoassorbente costituito da una spirale in acciaio armonico avvolto da un laminato in alluminio/poliestere 33µm microforato.

Materassino isolante in fibra di vetro di densità 14 kg/m³ e spessore 25 mm.

Copertura esterna alluminio 9µm.

1.27.4.1 Caratteristiche

Reazione al fuoco	Classe 1
Condotto	Alluminio/poliestere
Isolamento	25 mm lana di vetro 14 kg/m³
λ (W/mK)	0,039
Guaina esterna	Alluminio
Temp. di impiego	-30°C +150°C
Velocità aria max	30 m/s
Pressione max	3000 Pa

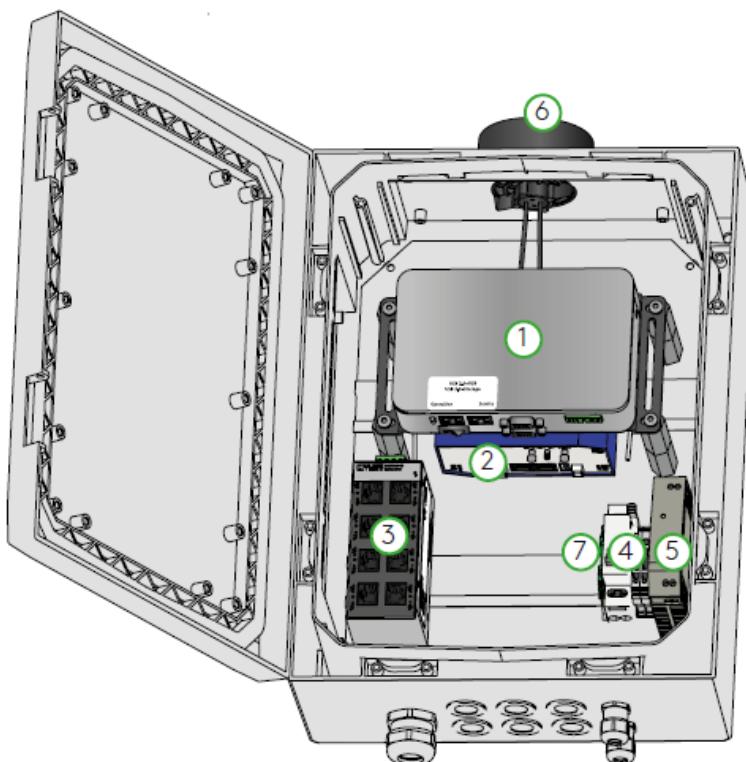
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.28 SISTEMA DI CONTROLLO E SUPERVISIONE**1.28.1 SUPER WISE II SC**

SuperWISE è l'interfaccia del sistema WISE con cui l'utente integra e comunica con il sistema e i suoi prodotti. Rappresenta il punto comune nel sistema in cui tutte le informazioni vengono collegate tra loro per essere presentate nelle pagine Web e nel protocollo di comunicazione esterna, ad es. Modbus.

Dati elettrici

Alimentazione elettrica: 230 V 10 A



SuperWISE II, SuperWISE II SC.
NOTA! Swegon Connect (2) e antenna (6) inclusi solo in
SuperWISE II SC.

1. Centralina SuperWISE - Unità di comunicazione principale

2. Swegon Connect – Router (incluso solo in SuperWISE II SC). Comunica sulla rete mobile e idealmente sulla rete 4G. Se l'armadio contiene Swegon Connect, deve essere posizionato in modo tale da poter ricevere segnali mobile. L'armadio può essere integrato con un'antenna aggiuntiva per una potenza di segnale maggiore (vedere Accessori) per una migliore copertura mobile.

3. Switch - 8 porte (se sono necessarie più porte, installare uno switch supplementare all'esterno dell'armadio)

- Porta 1: Centralina SuperWISE
- Porta 2: Swegon Connect
- Porte 3-8: Libere, ad es. per WISE DIR/AHU/BMS

4. Interruttore principale - Collegamento dell'alimentazione

5. Trasformatore

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

6. Antenna, inclusa solo in SuperWISE II SC

7. Messa a terra

Completo di:

- SWII Comm module
- SWII Visualizing Module
- Air Optimisation

1.28.2 WISE DIRECTOR

La maggior parte dei calcoli per il sistema viene effettuata dall'unità di controllo centrale WISE DIR che raccoglie, elabora e restituisce dati in modalità wireless ad un gruppo di prodotti di climatizzazione e ventilazione per controllare e regolare la climatizzazione interna. Ogni sistema richiede almeno un WISE DIR per il funzionamento. WISE DIR comunica con SuperWISE tramite cavo Ethernet.

Dati elettrici

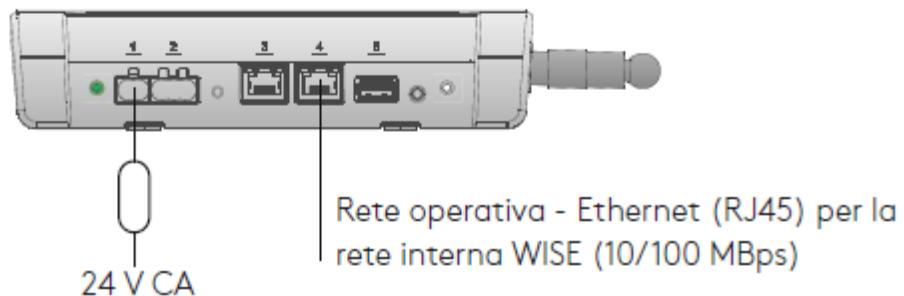
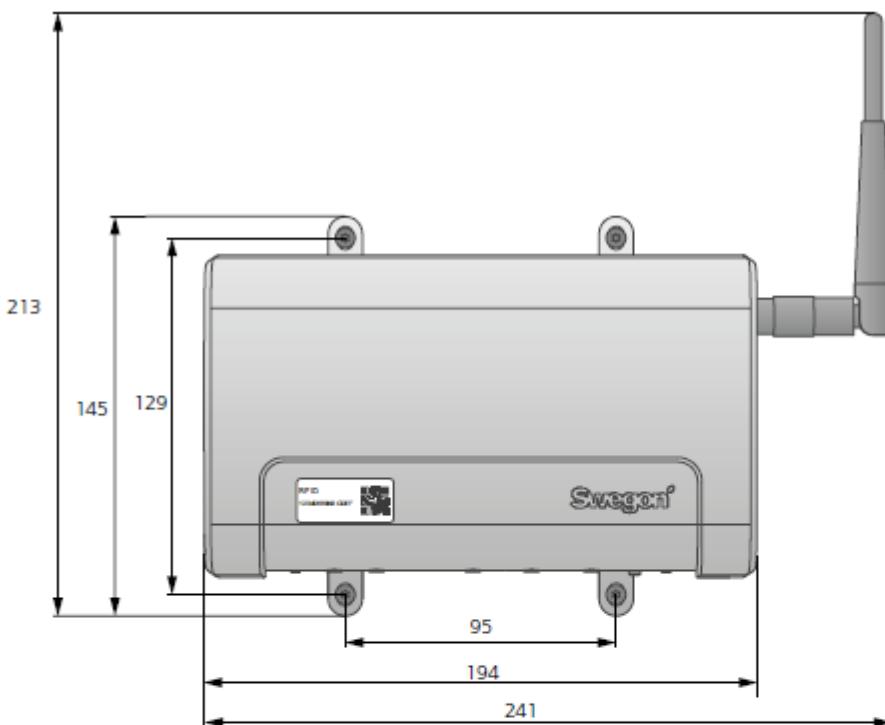
Alimentazione elettrica: 24 V CA $\pm 10\%$ 50-60 Hz,

24 V CC (15-30V)

Assorbimento elettrico max: 5 VA

Capacità del cavo, connettore: Alimentazione: max. 2,5 mm²

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



1.28.3 WISE RTA

WISE RTA è un regolatore di setpoint che misura la temperatura e presenta anche un ingresso digitale per il collegamento, ad es. di un lettore di carte.

1.28.3.1 Dati elettrici

Alimentazione elettrica: 24 V CA $\pm 10\%$ 50-60 Hz, 24 V CC (15-30 V CC)

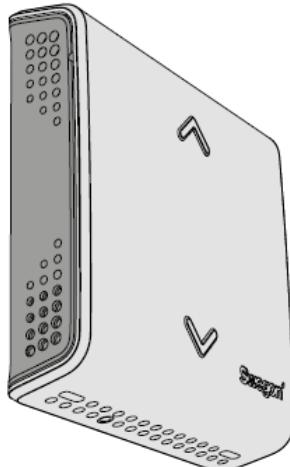
Assorbimento elettrico max: 5 VA

Batteria: 2 del tipo AA, LiSOCl₂ da 3,6 V (Li)

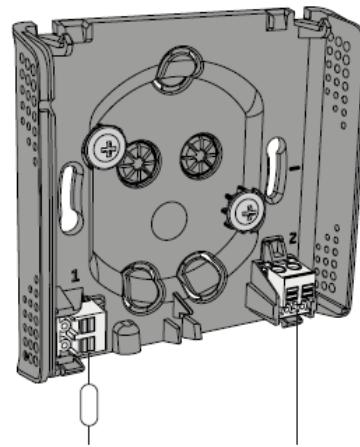
Capacità del cavo, connettore: Max. 1,5 mm², raccordo con forza elastica a spinta

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Ingresso esterno: 1 digitale (aperto/chiuso oppure off/on), max. 1,5 mm², raccordo con forza elastica a spinta



WISE RTA



24 V CA/CC

Ingresso digitale per il collegamento esterno

WISE RTA - pezzo posteriore, alimentazione e collegamento

1.28.4 WISE IAQ

Sensore di qualità dell'aria WISE IAQ previsto per essere installato in tutti i locali climatizzati.

Versione WISE IAQ Multi per misura di VOC, CO₂, umidità relativa e temperatura

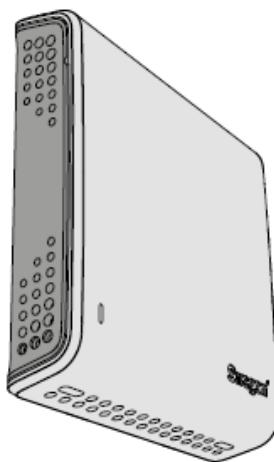
1.28.4.1 Dati elettrici

Alimentazione elettrica: 24 V CA ±10% 50-60 Hz, 24 V CC (15-30 V CC)

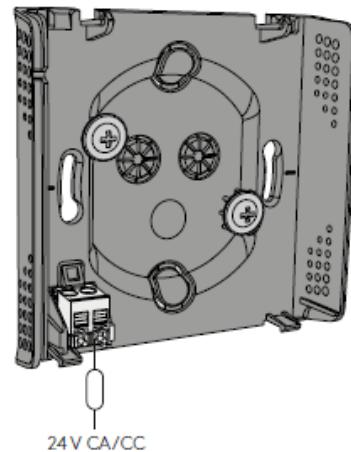
Assorbimento elettrico max: 2 VA

Capacità del cavo, connettore: Max. 1,5 mm², raccordo con forza elastica a spinta

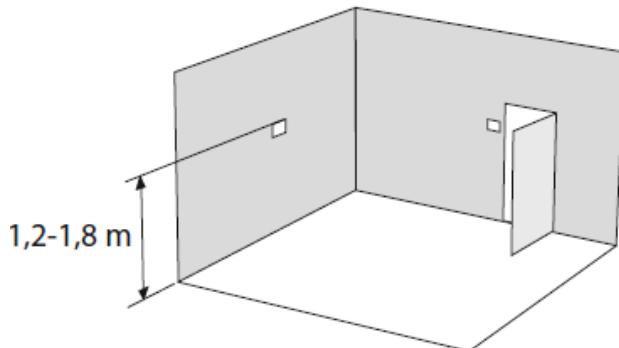
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



WISE IAQ



WISE IAQ - pezzo posteriore, alimentazione



Posizionamento raccomandato di WISE IAQ

1.28.5 WISE IORE

WISE IORE è un'unità in grado di controllare i prodotti nel sistema senza la sua personale comunicazione radio. L'unità può alimentare vari attuatori delle valvole, a condizione che il consumo energetico totale non superi 18 VA. WISE IORE è dotato di un ingresso analogico (0-10 V) e un ingresso per un sensore di condensa.

1.28.5.1 Dati elettrici

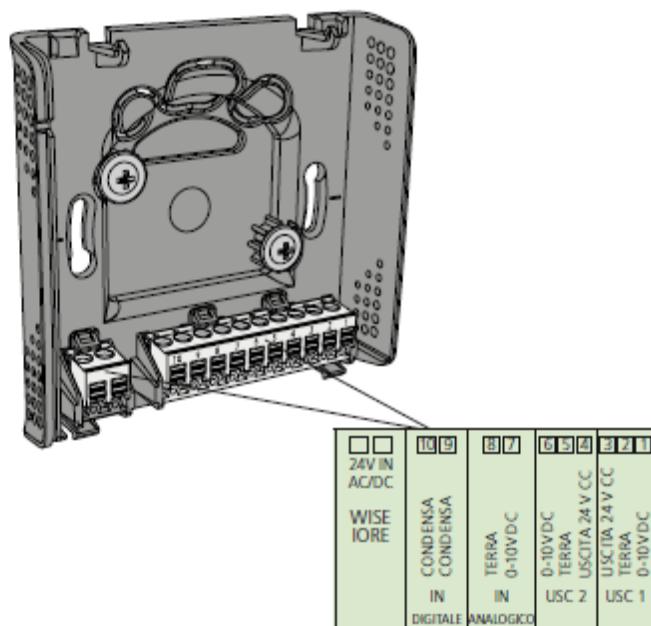
Alimentazione elettrica: 24 V CA $\pm 10\%$ 50-60 Hz, 24 V CC (15-30 V CC)

Assorbimento elettrico max: 25 VA

Potenza erogata max: 18 VA

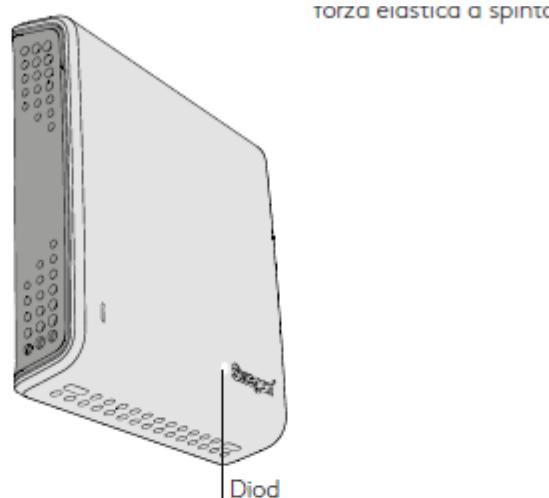
Capacità del cavo, connettore: Max. 1,5 mm², raccordo con forza elastica a spinta

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

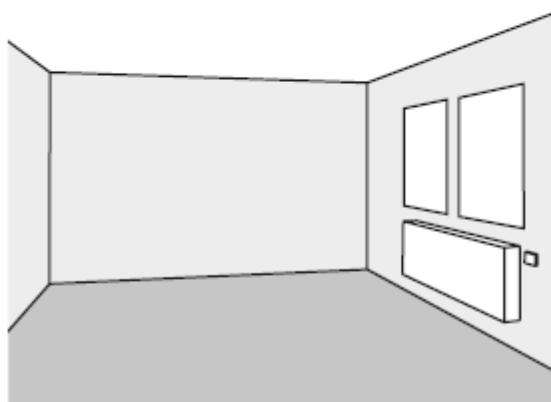


WISE IORE - pezzo posteriore, alimentazione e collegamento

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



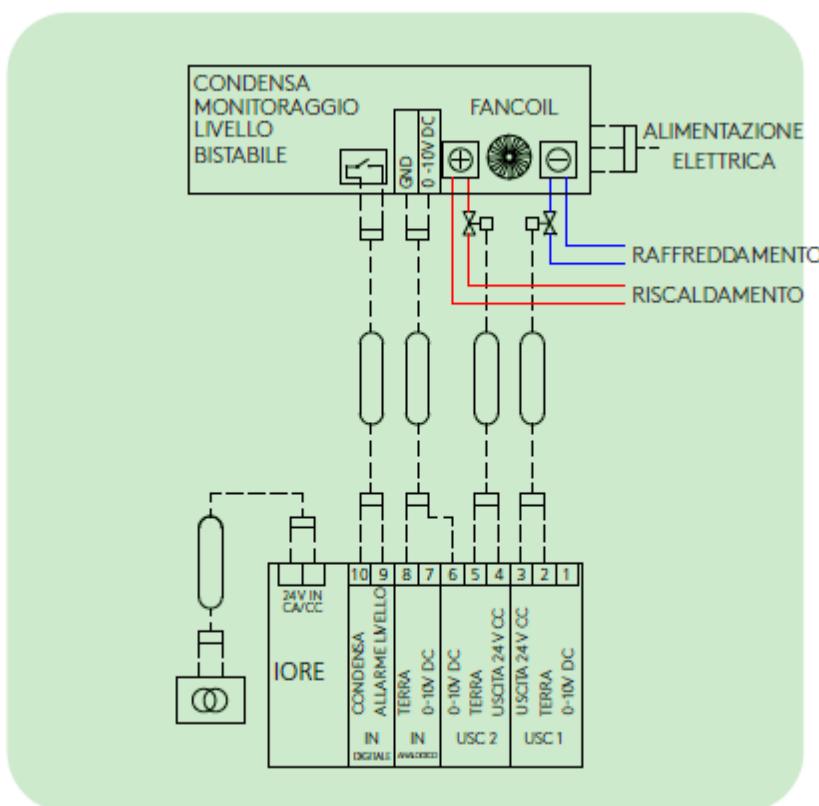
WISE IORE



Posizionamento raccomandato di WISE IORE con il controllo dei radiatori

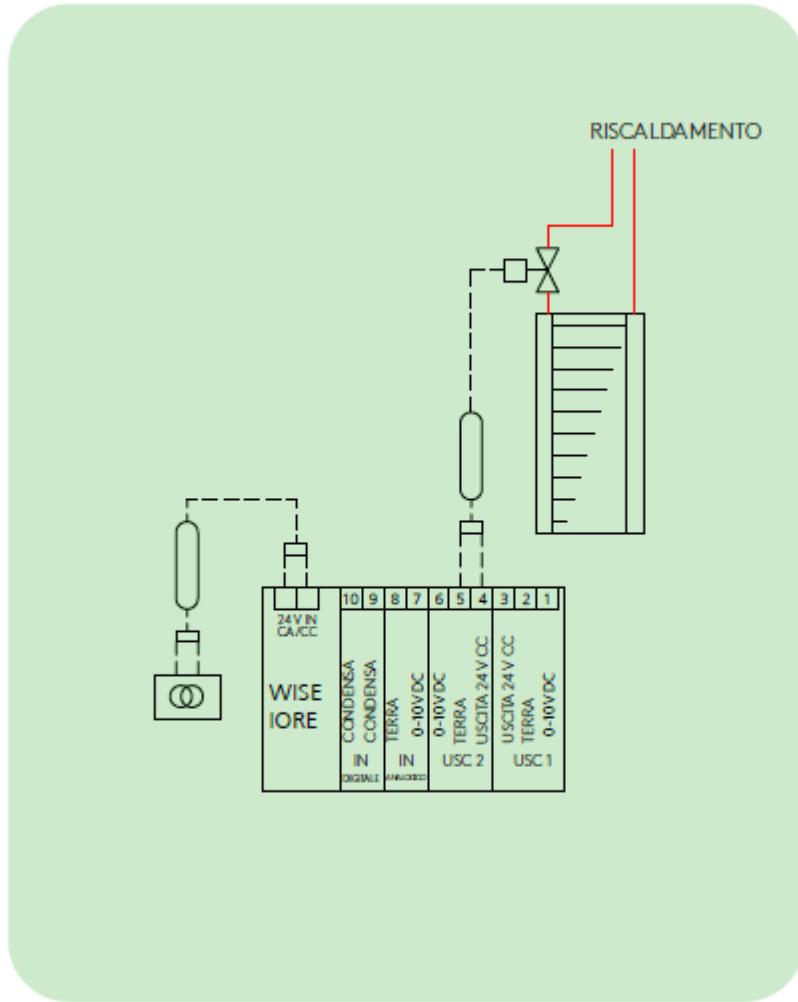
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.28.5.2 Esempio collegamento ventilconvettore per riscaldamento e raffrescamento con valvola a due vie



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.28.5.3 Esempio collegamento scaldasalviette elettrico



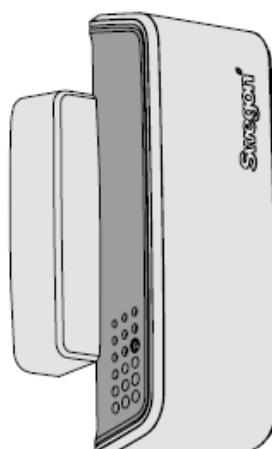
1.28.6 WISE WCS

WISE WCS è un contatto finestra che consiste in una parte principale e una parte magnetica. Rileva se la finestra o la porta dove è installato è aperta. Se ciò verifica, il contatto tra i componenti viene interrotto e viene inviato un segnale al sistema WISE per l'attivazione delle funzioni richieste. L'unità comunica senza fili ed è alimentata da una batteria agli ioni di litio da 3,6 V.

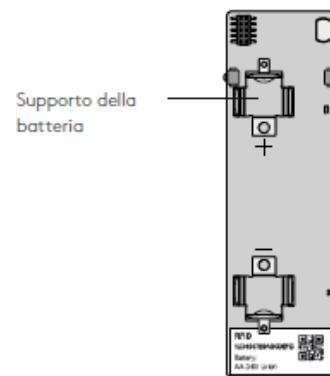
1.28.6.1 Dati elettrici

Assorbimento elettrico: 300 mAh/anno

Batteria: 1 del tipo AA, LiSOCl₂ da 3,6 V (Li)

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

WISE WCS



WISE WCS - alimentazione con batteria

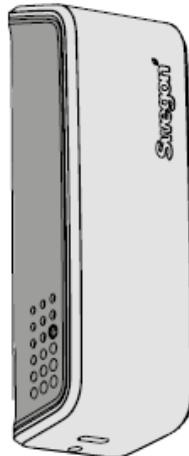
1.28.7 WISE RTS

WISE RTS è un sensore di temperatura wireless per il montaggio a parete. L'unità comunica senza fili ed è alimentata da una batteria agli ioni di litio da 3,6 V.

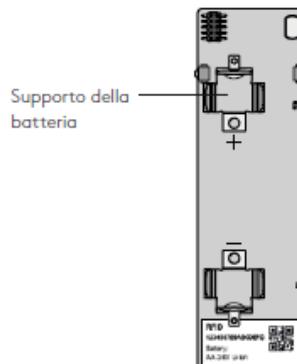
1.28.7.1 Dati elettrici

Assorbimento elettrico: 240 mAh/anno

Batteria: 1 del tipo AA, LiSOCl₂ da 3,6 V (Li)



WISE RTS



WISE RTS - alimentazione con batteria

1.29 APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari devono essere rispondenti alle norme UNI riguardo a:

- quote di raccordo con gli scarichi ed i rubinetti sanitari;
- caratteristiche da considerare e metodi di prova utilizzati per il loro controllo in fase di accettazione.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Le norme UNI esistenti relative ai rubinetti sanitari ed ai regolatori di getto riguardano:

- terminologia e designazione;
- dimensioni, metodi di prova e caratteristiche di alcuni tipi.

I dispositivi di scarico e troppo pieno sono regolati da progetto UNI EDL 117.

Le caratteristiche alle quali gli apparecchi, siano o no regolati da norme, devono corrispondere, in tutto od in parte, sono:

- la robustezza meccanica;
- la durabilità;
- l'assenza di difetti;
- la resistenza all'abrasione;
- la pulibilità di tutte le parti;
- la resistenza alla corrosione;
- l'adeguatezza alle prestazioni da fornire.

I materiali da impiegare sono tutti quelli che consentono di ottenere le caratteristiche sopra elencate e che permettono di superare le prove previste dalle norme.

I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperta da uno spesso strato di porcellana vetrificata a sua volta ricoperta da uno strato di smalto feld-spaticocalcareo con cottura contemporanea a 1300°C.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea, resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata. I prodotti ceramici in vetrochina bianca devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbenza (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feld-spatico-calcareo con cottura contemporanea a 1300°C che assicuri una profonda penetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati. Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile ed inattaccabile agli acidi, di forte spessore con rifinitura satinata. Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone. La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione (tipo "pitone") od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Gli apparecchi sanitari dovranno essere posti in opera con la massima cura. Le mensole degli apparecchi dovranno essere murate a cemento. Per il fissaggio degli altri apparecchi saranno usate viti in ottone e tasselli di piombo od equivalenti. Non è consentito l'uso di tasselli di legno.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.29.1 VASI**

Dovranno essere di porcellana sanitaria con finitura in vetro china e rispondere alla norma UNI 8949/1 ed ai seguenti criteri:

- apparecchiatura con cassetta per scarico
- superfici interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso e la detersione;
- alimentazione dell'acqua di detersione a cassetta eseguita in modo da non contaminare in ogni condizione di funzionamento la distribuzione dalla quale è derivata;
- sedili costruiti con materiale non assorbente, di conduttività termica relativamente bassa, con apertura frontale.

1.29.2 VASO A SEDERE PER PORTATORI DI HANDICAP

Vaso a sedere di tipo appoggiato con scarico a pavimento o a parete e cassetta di appoggio in porcellana vetrificata di colore bianco, completo di:

- sedile e copriedile in plastica bianca di tipo aperto
- cassetta con coperchio completa di batteria
- rubinetto a squadra per intercettazione con flessibile
- maniglione per WC

1.29.3 PIATTI DOCCIA

Dovranno rispondere alle norme UNI relative.

I criteri di scelta sono:

- piatto doccia o più genericamente superficie di ricevimento e di evacuazione dell'acqua non scivolosa;
- conformazione della superficie di ricevimento tale da impedire il ristagno di acqua a scarico aperto;
- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

In particolare i piatti doccia saranno in fire-clay, di colore bianco, completi di apparecchiatura tipo pesante in bronzo lega per le parti incassate, in ottone fortemente cromato per le parti in vista.

L'apparecchiatura deve essere composta da:

- due rubinetti da 1/2" tipo incasso di arresto, completo di cappuccio cromato;
- miscelatore bilanciato regolabile manuale da incasso completo di valvole di ritegno e filtri;
- braccio doccia con soffione del tipo antivandalo snodato speciale anticalcareo; - pilella a griglia di 1"1/4 in ottone cromato.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.29.4 LAVABI DA ESTERNO E DA INCASSO**

Devono essere di porcellana sanitaria con finitura in vetro china ed essere rispondenti alle norme UNI 8951/1, dotati di gruppo miscelatore con comando a gomito (lavabi pubblico e degenze) e con comando a pedale (lavabi clinici).

I criteri di scelta sono:

- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- conformazione del bacino di raccolta tale da sfavorire la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto.

1.29.5 LAVABO PER PORTATORI DI HANDICAP

Lavabo in porcellana vetrificata di colore bianco per disabili, dim. 67x43 cm, completo di:

- miscelatore monocomando a leva lunga
- doccetta estraibile di erogazione
- valvola di scarico completa di sifone
- mensole e barra di controllo per la regolazione continua dell'inclinazione del lavabo, bordi arrotondati, fronte concavo, appoggi per gomiti, spartiacque antispruzzo.

1.29.6 LAVELLO

In grès porcellanato bianco (Fire clay) oppure in acciaio inox 18/8 ricavato da un sol pezzo, con telaio di rinforzo in legno e laccatura antiacustica, ad uno o più bacini, completo di:

- rubinetti di erogazione da 1/2" con bocca di erogazione a snodo;
- pilettà di scarico da 1 1/4" con tappo e catenella;
- sifone a barilotto a due vie;
- mensole; morsetti, viti, bulloni, ecc.

1.30 RUBINETTERIE

Le rubinetterie devono essere poste in opera con la massima cura. Le rubinetterie da incasso devono risultare perfettamente allineate, equidistanti ed a piombo.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato. Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista, poste a parete, ed essere facilmente manovrabili anche da persone parzialmente impedisite. Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito eletrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile. Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.30.1 RUBINETTI DI EROGAZIONE E MISCELAZIONE**

La UNI 9054 indica la terminologia e la classificazione da usare per l'identificazione.

I rubinetti singoli e miscelatori devono rispondere alla UNI pr EN 200.

Per tutti i tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- tenuta all'acqua nel tempo;
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
- meccanismo di chiusura in ottone massiccio.
- tenuta garantita fino a 10 bar.

1.30.2 SCARICHI (MANUALI ED A COMANDO MECCANICO)

Terminologia, dimensioni, classificazione, metodi di prova e valori limite sono indicati nel progetto UNI EDL 117.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità;
- tenuta fra otturatore e piletta;
- facile e sicura regolarità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

1.30.3 SIFONI

Si applica la stessa norma indicata per gli scarichi. Per i tipi non normati i criteri di scelta sono:

- autopulibilità e superficie interna esente da scabrosità che favoriscono depositi;
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm;
- facile accessibilità e smontabilità.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.30.4 TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI (PER IL COLLEGAMENTO TRA TUBI DI ADDUZIONE E RUBINETTERIA)**

I tubi metallici flessibili devono rispondere alla UNI 9035. Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

1.31 NASPI

Naspo orientabile a parete da interno UNI EN 671-1, marcato CE.

Composto da:

- Cassetta a parete a bordi arrotondati "Basic Line" e ruota in acciaio al carbonio, verniciate in poliestere rosso RAL 3000. Dimensioni cassetta mm H 650 x 700; profondità 200 mm; con ruota di diametro 535 mm. Telaio portavetro in alluminio anodizzato
- Tubazione semirigida a norma UNI EN 694 raccordata 25 m
- Lancia a effetti multipli
- Valvola intercettazione a sfera in ottone da 1" Gas ed erogatore in ottone
- Lastra "FIRE GLASS", dimensione mm 590 x 640
- Manometro a bagno di glicerina

1.32 IDRANTE SOPRASSUOLO**1.32.1 IDRANTE**

Idrante soprasuolo DN 80, con due sbocchi DN 70 - Marcato CE. a norma UNI EN 14384 in ghisa DN 80 - DN 100 - tipo a secco con scarico automatico antigelo.

Gli sbocchi sono realizzati con attacco maschio filettato a norma UNI 810 in ottone EN 1982. Flangia PN16.

I tappi in alluminio sono realizzati in conformità alla norma aggiornata UNI 7421:2020, quindi conformi all'appendice italiana della norma UNI EN14384.

Profondità 500 mm.

1.32.2 CASSETTA

- Cassetta da esterno DN 70 "Linea Electa" in acciaio al carbonio verniciato in poliestere rosso RAL 3000. Dim. mm H 650x500x250 - con paraspigoli in materiale plastico.
- Tubazione flessibile dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 con raccordatura a norma UNI 7422 (vedi tabella per scelta modello).
- Lancia frazionatrice a leva DN 70 INDUSTRIALJET cod. 0222.074.
- Chiave di manovra in acciaio per idrante soprasuolo.
- Sostegno per tubazione di colore rosso.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- Lastra "FIRE GLASS" dimensione mm. 490 x 375.

1.32.3 PIANTANA

Piantana per cassette antincendio In acciaio al carbonio verniciato in poliestere rosso RAL 3000. Altezza da terra 75 cm. Scatolato 100x100mm, Piastra di base 200x200mm. Supporto superiore a quattro posizioni utilizzabile per cassette DN45 o DN70 per installazione centrale o laterale.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**SEZIONE C - ESECUIZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dai documenti di progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

1.33 CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI TUBAZIONI

In relazione a quanto previsto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i tipi di tubazioni qui di seguito indicati.

1.33.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Le tubazioni in acciaio nero per usi generici (riscaldamento, condizionamento, vapore, condensa, ecc.) saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI EN 10255 (tubi gas filettabili serie leggera L1 e/o media secondo quanto richiesto e/o prescritto; diametri espressi in pollici) e UNI EN 10216-1/TR1 (tubi lisci bollitori con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 5 della norma; diametri espressi in mm); per i tubi gas filettabili serie leggera sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente con processo Fretz-Moon.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piega tubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm; il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non sarà accettato.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno accuratamente protette con due mani di vernice antiruggine di colore diverso, o con trattamento protettivo a base di resine epossidiche eseguito direttamente in fabbrica, previa sabbiatura e pulitura delle superfici. La verniciatura protettiva dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in corrispondenza delle saldature e in tutti i punti in cui risultò danneggiata. Tutte le sbavature dovranno essere eliminate prima della posa in opera.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Le tubazioni da intizzare saranno preprotette con rivestimento di fabbrica in polietilene estruso secondo UNI 9099, con ripresa della protezione in tutte le giunzioni eseguita in opera.

I circuiti saranno realizzati in modo tale da rispettare i valori limite di velocità riportati, in funzione dei diametri, nella tabella A. I circuiti saranno equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.

Per impieghi di tipo particolare, quali ad esempio in impianti sprinkler o in impianti ad alta pressione, dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio nero secondo UNI EN 10255 serie media, esclusivamente senza saldatura.

In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare precedentemente descritte, potranno usarsi per i tubi fino a 4" (UNI EN 10255), raccorderia e giunzioni a vite-manicotto: la raccorderia sarà in ghisa malleabile a cuore bianco, e la tenuta sarà realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti.

In alternativa ancora saranno utilizzabili anche raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali, che peraltro, per particolari applicazioni, potranno essere prescritti. Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso) il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme.

1.33.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Le tubazioni in acciaio zincato saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincati a caldo (zincatura secondo EN 10240-A1) in fabbrica, secondo UNI EN 10255 (tubi gas filettabili serie leggera L1 e/o media secondo quanto richiesto e/o prescritto; diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI EN 10216-1/TR1 (tubi lisci commerciali con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 5 della norma; diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori; per i tubi gas filettabili serie leggera sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon.

Per i primi (diametri fino a 4") si useranno raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco (zincati) del tipo a vite e manicotto. Non è ammessa la piegatura dei tubi con piegatubi o simile.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioniserbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

Tutte le sbavature dovranno essere eliminate prima della posa in opera.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se e ove richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo preprotetto in fabbrica con polietilene estruso secondo UNI 9099, con ripresa in opera delle protezioni su tutte le giunzioni.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso) il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme. Saranno utilizzabili anche raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali che, peraltro, per applicazioni particolari, potranno essere prescritti.

1.33.3 TUBAZIONI IN RAME RICOTTO/CRUDO PER USI GENERICI

Le tubazioni in rame saranno di tipo trafiletato serie pesante secondo UNI EN 1057 con designazione numerica conforme a UNI EN 1412.

In linea generale e salvo specifiche prescrizioni diverse, le tubazioni di diametro esterno fino a 18 mm saranno in rame ricotto (R220) in rotoli, poste in opera possibilmente senza saldatura.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame - collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, purché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo. Le curve saranno eseguite tutte con piega tubi. Se richiesto, il tubo in rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in pvc.

Le tubazioni di diametro esterno superiore a 18 mm saranno in rame crudo (R290) in barre, poste in opera con raccorderia a saldare a bicchiere, la saldatura avverrà previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificantedisossidante) con lega a brasare tipo "castolin"

Le tubazioni dovranno in ogni caso portare la prescritta marcatura.

Ove richiesto e/o specificato, le tubazioni saranno isolate all'origine con guaina standard in polietilene reticolato estruso ed espanso, oppure elastomero espanso di gomma sintetica nitrilica, a celle chiuse, con rivestimento protettivo antigraffio e con funzione di barriera al vapore, in PVC o polietilene, ripresa per continuità sulle giunzioni e sigillato con apposito nastro autoadesivo fornito dalla stessa casa costruttrice.

Salvo specifiche indicazioni diverse riportate in altri elaborati di progetto, le tubazioni in rame per usi generici (UNI EN 1057) avranno le caratteristiche indicate nella seguente tabella:

TUBI IN RAME PER USI GENERI CI		
UNI EN 1057		
Diam. esterno	Spessore	Massa lineica
(mm)	(mm)	(kg/m)
6	1	0,140

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

8	1	0,198
10	1	0,252
12	1	0,308
14	1	0,363
15	1	0,391
16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,5	0,859
28	1,5	1,111
35	1,5	1,405
42	2	1,699
54	2	2,908
64	2	3,465
76,1	2	5,144
88,9	2	6,039
108	2,5	7,375
133	3	10,905
159	3	13,085
219	3	18,118
267	3	22,145

1.33.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER FLUIDI IN PRESSIONE

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) saranno in generale secondo le Norme UNI EN 12201-5; tipo PE 80 o 100 , adatte anche per acqua potabile e fluidi alimentari, PN6,3 (SDR 26), PN10 (SDR 17), oppure PN16 (SDR 11) secondo le necessità e/o richieste. Verranno usate solo per impieghi interrati o equivalenti.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme medesime UNI EN 12201-5 (parte 3 : raccordi).

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Per i diametri fino a DN100 si potranno usare raccordi a compressione con coni e ghiere filettate in ottone oppure giunzioni per saldatura di testa del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore, o per elettrofusione con innesti a bicchiere.

Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, come sopra descritto, oppure per elettrofusione, con innesti a bicchiere.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i

4".

Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

Per il convogliamento di gas combustibile verranno usate tubazioni conformi alle norme UNI EN 1555-1/5 ed al D.M. del 24/11/1984, ovvero PE 80 - serie S5 oppure S8, poste in opera e con giunzioni e raccorderia sempre secondo le predette norme.

1.33.5 TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO (PE-X)

Il tubo sarà realizzato in polietilene reticolato ad alto grado di reticolazione conforme alle norme UNI 9338 del 2007 per i diametri fino a 110 mm e UNI EN 12201-1/2 del 2004 per i diametri oltre 110 mm, secondo quanto richiesto.

Il grado di reticolazione dovrà essere superiore al 70% ed il materiale dovrà essere opportunamente stabilizzato per resistere all'azione prolungata del calore. Le tubazioni saranno caratterizzate da:

- assoluta atossicità; adatto anche ad usi alimentari • inattaccabilità da calcare e molte sostanze corrosive
- piegabilità con memoria termica.

Le giunzioni lungo le tubazioni dovranno essere assolutamente evitate per quanto possibile: qualora qualche giunzione fosse inevitabile, verrà eseguita con l'apposita raccorderia fornita dalla casa costruttrice del tubo ed accuratamente provata.

1.33.6 SALDATURE DI TUBAZIONI, FLANGE E CURVE - NORME PARTICOLARI - CONTROLLI

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm;
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ±0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature elettriche saranno esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico. Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

La committenza e/o la Direzione Lavori si riservano la facoltà di far eseguire per campioni, a propria cura e spese, controlli radiografici secondo le modalità UNI EN 1435, sulle saldature e l'Appaltatore dovrà fornire, senza diritto ad alcun compenso particolare, tutta la necessaria assistenza. Quando venissero riscontrate saldature inaccettabili ai sensi della norma UNI EN 12517 Liv. 1, per insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi o altri motivi, l'Appaltatore dovrà provvedere al loro rifacimento, accollandosi altresì l'onere ed i costi relativi al controllo radiografico di dette saldature inaccettabili.

1.33.7 SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE

I sistemi di supporto – ancoraggio delle tubazioni devono essere progettati nel dettaglio e costruttivamente dall'Appaltatore. Non saranno accettate soluzioni improvvise.

Il dimensionamento deve essere effettuato in base a:

- carico statico delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso l'Appaltatore deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio e quelli dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

La tipologia e la posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica, possibili sollecitazioni sismiche, nonché alla esigenza di evitare trasmissione di rumore e/o vibrazioni alle strutture.

In relazione a quanto sopra, nonché in funzione di quanto necessario e/o prescritto, i sistemi di supporto ancoraggio potranno essere dei seguenti tipi:

1) Supporti a collare regolabile del tipo a cerniera con vite di trazione, con interposto fra collare e tubo uno strato di materiale isolante rigido o gomma di adeguato spessore, sia per consentire piccoli movimenti nei fori dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, ed in fine (per tubazioni convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti. A seconda di quanto necessario e/o prescritto, i supporti potranno essere appesi a soffitto mediante barre filettate e tasselli ad espansione, opportunamente dimensionati, oppure fissati a profilati ad omega, ancorati alle strutture edili in maniera diretta o con sistemi di tipo modulare, costituiti da profilati ad omega (o simili) e staffaggi. Barre filettate, profilati ad omega e sistemi modulari saranno in acciaio zincato (collegati mediante bulloneria pure zincata).

2) Supporti a slitta (pattino), ammessi per tubi fino a DN80, o a rullo (diametri superiori). Le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

scorrimento , di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico. Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione. Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull'eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo. L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbraceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche. Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata (vedi tabella D) e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti differenze: l'eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sell) che, con un altro semiguscio abbracerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali zintcati).

Il mensolame e gli staffaggi potranno essere di tipo modulare, prefabbricato con profilati in acciaio zincato (collegati con bulloneria pure zincata) oppure costruiti con profilati in acciaio nero saldato, verniciato con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Non saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Inoltre i supporti – ancoraggi saranno progettati e realizzati anche per resistere a sollecitazioni sismiche.

Nel ribadire che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti ad approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- per tubazioni in acciaio fino a DN 25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;
- per tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;
- negli altri casi: evitare che i supporti – ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti – ancoraggi.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a quella indicata nella tabella B, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolo.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incrvavattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Tutte le parti di supporti e staffaggi in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

Nella tabella B e' indicata la distanza massima ammessa tra i supporti.

Nella tabella C sono riportate le dimensioni minime delle barre filettate di sostegno. Nella tabella D sono riportate le dimensioni minime dei gusci.

TAB.A - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA VELOCITA` MASSIMA ALL'INTERNO DELLE TUBAZIONI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Velocita` massima consentita (m/s)	
	circuiti chiusi	circuiti aperti
fino a DN 20	0.50	1.0
fino a DN 40	0.8	1.1
fino a DN 65	1.25	1.6
fino a DN 80	1.8	2.5
fino a DN 200	2.0	3.0
fino a DN 250	2.2	3.0
fino a DN 300	2.4	3.0
fino a DN 350	2.5	3.0
superiore a DN 350	2.6	3.0

TAB. B - DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI – ANCORAGGI DELLE TUBAZIONI

Diametro nominale tubazioni	Distanza orizzontale	Distanza verticale
	(m)	(m)
fino a DN 20	1.5	1.6
fino a DN 40	2.0	2.4

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

fino a DN 65	2.5	3.0
fino a DN 80	3.0	4.5
fino a DN 125	4.2	5.7
superiore a DN 125	5.1	8.5

TAB. C - DIMENSIONI DEI TIRANTI FILETTATI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Diametro barra filettata (mm)
fino a DN 65	10
da DN 65 a DN 100	12
da DN 125 a DN 200	16
da DN 250 a DN 300	20
da DN 350 a DN 400	24
DN 450	30

TAB. D - DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDDE COIBENTATE

Diametro nominale tubazioni	Lunghezza (mm)	Spessore (mm)
sino a DN 80	300	1.3
DN 100	300	1.6
DN 125	380	1.6
DN 150	450	1.6
DN 200	600	2

1.33.8 GIUNTI DI DILATAZIONE E ANTIVIBRANTI

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi metallici ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso; sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture portanti o con le apparecchiature collegate. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate (per i giunti a flangia la bulloneria dovrà essere esclusivamente in acciaio zincato).

Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni in acciaio, si dovrà considerare un valore di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambientale al momento dell'installazione. Per tubazioni di acqua calda è da considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno. Per tubazioni di acqua fredda e refrigerata, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali (di dilatazione e/o antismistici) dell'edificio, le tubazioni saranno dotate di giunti elastici/flessibili, di pressione nominale (PN) adeguata, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di tubazione collegati.

Tali prescrizioni, valide per tutti i tipi di tubazioni (metalliche e non), assumono particolare valenza per motivi di sicurezza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.

I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della D.L.

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredate di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica, oppure, ove necessario, metallici a soffietto, ed in ogni caso aventi PN (pressione nominale) adeguata.

1.33.9 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI – ATTRAVERSAMENTO DI STRUTTURE

Le tubazioni si svilupperanno senza gomiti o curve a piccolo raggio, né bruschi cambiamenti di sezione; saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., in modo che il peso non gravi sugli organi di collegamento.

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni a circuito chiuso saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi di tutti i circuiti un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare roture ai muri in conseguenza delle dilatazioni.

Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimentazioni antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni in materia plastica (polietilene, polipropilene o PVC) per fluidi in pressione o per scarichi, negli attraversamenti di strutture di compartimentazione antincendio verranno usati collari con funzione tagliafuoco, contenenti materiali espandenti che, in presenza di alta temperatura, si espandono e, sfruttando il rammollimento termico della tubazione, ne schiaccino le pareti formando un vero e proprio tappo antifuoco. Tali collari dovranno essere omologati - certificati REI 120 oppure

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

180, secondo quanto richiesto e/o necessario. I collari dovranno essere fissati alla struttura muraria con tasselli a pressione. I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera; dovrà anche essere effettuata accurata soffiatura in modo da eliminare all'interno qualsiasi ostruzione o deposito.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti in acciaio zincato, forniti dalla Ditta: essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti deve essere di 1 grandezza superiore a quella dei tubi passanti, oppure al loro isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Lo spazio libero tra tubo e manicotto deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; l'estremità deve essere sigillata con mastice non indurente. Dovendosi fissare più manicotti, che debbano essere disposti affiancati, si userà un supporto comune, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione o dei giunti antisismici dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i possibili movimenti relativi.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

1.33.10 PROTEZIONI E PULIZIA DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni sia durante il trasporto che l'immagazzinamento in cantiere dovranno essere adeguatamente protette con teli di nylon ben fissati, o simili, contro l'azione degli agenti atmosferici e contro l'ingresso di sporcizia e/o corpi estranei al loro interno. Analogamente dovranno essere protetti contro l'azione degli agenti atmosferici tutti i materiali e i manufatti per supporti, mensolame, etc.

Per tubazioni e manufatti in acciaio nero, l'obbligatoria verniciatura antiruggine (con due mani di tinta diversa) dovrà avvenire previa sgrassatura e spazzolatura, così da togliere ogni traccia di grasso e/o di ossidazione superficiale. Anche dopo la verniciatura i manufatti dovranno essere protetti contro l'azione degli agenti atmosferici e l'ingresso di sporcizia, fino al momento della posa in opera ed oltre al necessario. In ogni caso anche dopo la posa in opera l'interno delle tubazioni dovrà essere protetto contro l'ingresso di sporcizia o corpi estranei, usando tappi provvisori, fasciature o provvedimenti similari. Il mantenimento dell'integrità di tutte le protezioni deve essere continuamente garantito dall'Appaltatore ed è onere contrattuale a suo carico.

Tutte le apparecchiature vernicate, i manufatti, le tubazioni, ecc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d. .

Il costo della sgrossatura, spazzolatura, verniciatura antiruggine e protezione di tubazioni o manufatti si intende compreso nel prezzo unitario della tubazione o del manufatto.

Le tubazioni sottoposte a prove di pressione idroniche saranno immediatamente ed accuratamente soffiate e vuotate da acqua residua. In ogni caso le reti idroniche, subito dalla messa in esercizio, dovranno essere accuratamente lavate, vuotate (fino a che non ne esca acqua pulita) e soffiate al loro interno, così da eliminare ogni traccia di residui di lavorazioni, sporcizia o corpi estranei che fossero penetrati, nonostante le protezioni; il tutto compreso nei prezzi contrattuali.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.33.11 IDENTIFICAZIONE DELLE TUBAZIONI**

All'interno delle centrali e delle sottocentrali e lungo tutti i percorsi delle tubazioni, queste saranno dotate di fascette colorate per l'individuazione del fluido convogliato e frecce indicatrici della direzione del flusso, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni. Fascette e frecce saranno applicate sopra l'isolamento, ove presente. I colori saranno quelli della norma UNI 5364:1997.

In alternativa alle fascette colorate, potrà essere scritto il tipo di fluido (la scritta dovrà essere concordata con la Direzione Lavori). In ogni caso non sono ammesse scritte eseguite a mano (a pennarello o simile).

1.33.12 PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

Tutte le tubazioni destinate a contenere acqua in pressione (o vapore), al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, devono essere sottoposte a prova di pressione idraulica; per quelle destinate a contenere gas la prova a pressione avverrà con aria compressa o, quando necessiti purezza particolare, con azoto.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova deve essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per pressioni maggiori la prova idraulica deve essere eseguita ad una pressione superiore di 5 bar rispetto a quella d'esercizio.

Il sistema deve essere mantenuto in pressione per 24 ore; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rivela cadute di pressione per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le reti idroniche devono essere accuratamente lavate; il lavaggio deve essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita, dopo di che le tubazioni dovranno essere soffiate allo scopo di eliminare corpi estranei, ecc. Prova a pressione, lavaggi, ecc. si intendono oneri compresi nei prezzi contrattuali.

Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Per le tubazioni con giunzioni saldate, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire controlli radiografici delle saldature a campione, con le modalità illustrate nell'apposito paragrafo.

Di tutte le prove ed i controlli dovranno essere redatti dall'Appaltatore regolari verbali (eventualmente in contraddittorio con la Direzione Lavori, su richiesta di quest'ultima):

Ove possibile, tutte le tubazioni porteranno stampigliati (in maniera resistente) all'origine sulla superficie esterna il nome del produttore ed i dati riguardanti il materiale, il lotto e l'anno di produzione, il diametro e le norme UNI/EN di riferimento. La stampigliatura sarà ripetuta lungo le tubazioni ad intervalli regolari non superiori a 3 (tre) metri. Per le tubazioni mancanti della citata stampigliatura l'Appaltatore ha l'obbligo contrattuale di fornire le certificazioni rilasciate dal produttore o dal fornitore (controfirmate dall'Appaltatore stesso) riportanti i dati sopra indicati.

La Direzione Lavori potrà naturalmente rifiutare quei componenti che non rispondessero appieno alle prescrizioni riguardanti il materiale, le normative di riferimento, ecc.

1.34 CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA LIMITAZIONE DEI FENOMENI DI VIBRAZIONI E DELLA RUMOROSITÀ PROVOCATA DAGLI IMPIANTI

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

In linea generale, pertanto, si deve operare come segue:

- le apparecchiature devono essere dotate di adeguato isolamento acustico per bassa frequenza; l'installatore deve dettagliare le caratteristiche acustiche relative;
- le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali di rendimento; devono essere preferibilmente utilizzati motori con velocità di rotazione non superiore a 1.500 giri/min;
- quando prescritto o comunque necessario, saranno installati silenziatori o altri dispositivi su canali;
- gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate di disaccoppiamento oppure anelli in gomma o neoprene; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari di supporto devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni;
- particolare attenzione va dedicata all'attenuazione del rumore proveniente dalle sottocentrali; la Ditta dovrà includere nei prezzi della sua offerta tutti gli accorgimenti atti ad impedire che negli ambienti occupati vengano superati i livelli sonori prescritti.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superasse i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti. I provvedimenti potranno interessare:

- le fonti di rumore, ad esempio sostituendo le apparecchiature scelte con altre più silenziose;
- l'isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere;
- il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti, prese d'aria, porte, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

Le parti in movimento delle macchine devono essere equilibrate staticamente e dinamicamente.

Particolare attenzione dovrà essere adottata nella scelta delle apparecchiature installate all'esterno (copertura edificio) allo scopo di contenere la rumorosità, sia verso gli edifici vicini sia verso i sottostanti locali, entro i termini stabiliti dalle normative o decreti precedentemente menzionati.

Tutte le macchine con organi rotanti o comunque fonti di possibili vibrazioni devono essere posate su supporti antivibranti.

La Ditta è tenuta a fornire e sottoporre alla Direzione lavori, entro i termini contrattuali, i disegni dei basamenti delle apparecchiature di sua fornitura anche se non compresi nella fornitura, ed a fornire tutti gli eventuali dispositivi antivibranti compresi nella fornitura da inserire nelle strutture in muratura.

La Ditta è altresì tenuta a verificare che i basamenti siano realizzati in accordo con quanto previsto.

In ogni caso nella supportazione elastica di macchinari, deve essere assicurato un tipo di isolamento per cui la frequenza propria di risonanza dell'insieme supportato sia inferiore ad 1/3 delle frequenze minime forzante.

Quando si debba ricorrere a basamenti inerziali, questi devono avere una massa in calcestruzzo da 1 a 3 volte il peso del componente supportato.

La scelta del tipo di antivibrante deve essere fatta, oltreché in relazione alle condizioni di carico, considerando la temperatura di esercizio e la presenza di sostanze aggressive. Isolatori in gomma o

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

neoprene sono da applicarsi per deflessioni fino a 12 mm. Per deflessioni statiche più elevate si dovrà ricorrere a molle. Le molle non guidate elicoidali soggette a compressione devono avere diametri di spira abbastanza ampi per non piegarsi lateralmente sotto carico. (Nel caso in cui gli ingombri non permettano ampi diametri si farà ricorso a guide stabilizzatrici).

Per apparecchiature che possono avere variazioni di peso rilevanti (quali per esempio boilers, gruppi frigoriferi, torri evaporative) devono essere previste delle molle con blocchi di fine corsa che impediscono movimenti eccessivi allo scarico.

Quando necessari devono essere previsti dei reggisposta per oscillazioni trasversali.

Le apparecchiature quali pompe, ventilatori e gruppi frigoriferi devono essere sempre corredate di giunti elastici al fine di evitare le trasmissioni di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni devono 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.

1.35 CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI ISOLAMENTI TERMICI E DELLE RELATIVE FINITURE

1.35.1 GENERALITÀ'

Tutti gli isolamenti relativi a fluidi caldi dovranno essere realizzati in conformità delle vigenti normative sul contenimento dei consumi energetici (D.P.R. 412/93).

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onore e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

Gli spessori si intenderanno e saranno sempre misurati in opera.

Le condutтивità termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate (salvo specifiche indicazioni diverse) a 50°C.

Tutti i materiali ed i manufatti isolanti dovranno essere ininfiammabili (Classe Zero), o, al più, essere omologati su tutta la gamma con reazione al fuoco di classe 1 (documentata): non saranno ammessi materiali o manufatti con classe superiore ad 1. Lo stesso dicasi per le relative finiture esterne. Dovrà essere fornita la certificazione di conformità del materiale impiegato ai campioni omologati.

Tutti gli isolamenti dovranno essere eseguiti in conformità alla norma UNI EN 14114 del 2006, a perfetta regola d'arte, senza lasciare scoperta alcuna parte di superfici calde o fredde. Particolare cura dovrà essere posta nell'isolamento di superfici fredde, che dovrà garantire la massima tenuta alla migrazione di vapore ed impedire nel modo più assoluto la formazione di condensazione sia sulla superficie del componente isolato che sulla superficie dell'isolamento che infine al suo interno. Non saranno accettati sistemi di ancoraggio-supporto di tubazioni e/o isolamenti che possono consentire formazione di condensa e/o gocciolamenti. Sarà in ogni caso rifiutato l'impiego di lana di vetro o di roccia per l'isolamento di tubazioni o altri componenti convoglianti acqua fredda o refrigerata.

La Ditta è tenuta, su semplice richiesta della D.L., ad eseguire campionature dei tipi e sistemi di isolamento: nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo alla Ditta, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non eseguiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

La Direzione Lavori potrà rifiutare quegli isolamenti che, pur se già eseguiti, non risultino conformi ai campioni approvati, o che, comunque (anche se conformi a campioni approvati), non siano eseguiti secondo contratto o secondo le buone regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato. La Ditta è obbligata, in tal caso, alla demolizione degli isolamenti rifiutati ed al loro completo rifacimento nel modo corretto, il tutto a sua cura e spese, senza alcun onere per la Committente.

E` obbligo della Ditta proteggere da danneggiamenti di qualsiasi tipo gli isolamenti già posti in opera (ad esempio per tubazioni a pavimento) in quanto non saranno accettati rappezzì o simili. Quindi la Ditta dovrà adottare tutti gli accorgimenti del caso (protezioni con teli di nylon, oppure con tavolati provvisori, o con malta a seconda dei casi).

1.35.2 ISOLAMENTO DI TUBAZIONI

Per le tubazioni, a seconda di quanto richiesto e/o necessario, in funzione anche del tipo di fluido convogliato, della sua temperatura e degli ambienti attraversati, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- a) coppelle semirigide di lana di vetro (classe 0-1) apprettata con resine termoindurenti, con temperatura limite di esercizio 400°C, densità non inferiore a 60 kg/mc e conduttività termica non superiore a 0,04 W/mK a 40 °C, poste in opera opportunamente legate con filo di ferro e/o rete zincata e rivestite con carta KRAFT sigillate con nastro adesivo ai giunti longitudinali. Sono ammesse anche coppelle già rivestite all'origine con carta KRAFT (in questo caso senza legatura). E' ammesso che per alcune parti di tubazioni non rettilinee (quali curve, Te, valvole, dilatatori o simili) le coppelle vengano integrate o parzialmente sostituite da materassino, nello stesso materiale e dello stesso spessore, posto in opera con le stesse modalità;
- b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) espansa, a celle chiuse e con pellicola superficiale impermeabile, autoestinguente (classe1) adatta a temperature di esercizio comprese fra -50°C e +100°C, con conduttività termica non superiore a 0,045 W/mK a 40°C. Il fattore di resistenza alla diffusione del vapore dovrà essere superiore a 4000 (da documentare). Il prodotto non dovrà contenere CFC, HCFC, PVC o alogeni (cloro, fluoro, bromo). Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 50 mm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) in neoprene oppure costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, posto in opera senza stiramenti e previa accurata pulitura delle superfici.
- c) Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o P.V.C.).
- d) Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.
- e) Non saranno accettati isolamenti nei quali il nastro di sigillatura tenda a sollevarsi o staccarsi.
- f) Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;
- g) guaina (lastra per i diametri più elevati) di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) come descritto al punto precedente, ma finita all'origine dalla stessa casa costruttrice, con una camicia esterna autoavvolgente in polipropilene (o analogo polimero) e alluminio, con bordo adesivizzato di sovrapposizione e giunzione. Le modalità di posa in opera sono le stesse già descritte. I pezzi speciali saranno finiti con pezzi preformati in lamina del materiale sopra descritto; le giunzioni saranno finite con nastro adesivo dello stesso materiale. Il prodotto finale si presenterà in maniera paragonabile ad una finitura "tradizionale" in lamierino di alluminio da 6/10 mm .
- h) guaina di polietilene espanso estruso a celle chiuse, con superficie esterna ricoperta da rivestimento protettivo antigraffio in PVC; conduttività termica non superiore a 0,045 W/mK a

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

40°C; autoestinguente (max classe 1); adatto a temperature di esercizio fra -40°C e + 100°C; fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 4000 (da documentare); esente da CFC, HCFC. Sarà usato in genere per tubazioni di piccoli diametri, e verrà posti in opera infilandolo sulla tubazione, incollandolo sulle giunzioni di testa con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice e sigillandolo infine (previa accurata pulizia) con il proprio nastro adesivo isolante di spessore circa 3 mm, nello stesso materiale.

- i) coppelle di polistirene estruso autoestinguente (classe 1), con conduttività termica non superiore a 0,040 W/mK a 40°C e densità non inferiore a 20 kg/mc; adatto a temperature di esercizio comprese fra -50°C e +100 °C. Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice. La barriera al vapore, ove richiesta (d'obbligo per acqua refrigerata o fredda), sarà eseguita con due mani abbondanti di vernice bituminosa (la seconda mano da dare dopo che la prima sia ben asciugata e comunque a distanza non inferiore a 24 ore) e benda mussolona;
- j) coppelle di poliuretano espanso autoestinguente (classe1), con conduttività termica non superiore a 0,035 W/mK a 40°C e densità non inferiore a 30-32 kg/mc, adatto a temperature di esercizio fra -50°C e +130°C. Le coppelle saranno poste in opera con le stesse modalità su esposte. Lo stesso dicesi per la barriera al vapore (ove richiesta). Il poliuretano dovrà essere a cellule chiuse, esente da CFC, HCFC,PVC e alogenici.

N.B.: Per le tubazioni convoglianti acqua fredda e refrigerata non è ammesso (se non come isolamento supplementare, sopra uno degli isolamenti tipo b,c,d) l'uso di isolamenti in lana di vetro. In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda e refrigerata, l'isolamento termico non dovrà avere punti di discontinuità e non dovranno formarsi sulle superfici dei tubi, isolamenti o supporti, condensazioni e/o gocciolamenti.

1.35.3 ISOLAMENTO DI CANALI PER ARIA RETTANGOLARI E CIRCOLARI METALLICI

Saranno termicamente isolati (salvo esplicite prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolo o negli altri elaborati di contratto) i canali di presa dell'aria esterna e di mandata dell'aria (compresi i plenum), non saranno normalmente isolati i canali di ripresa. A seconda di quanto richiesto e/o prescritto verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

1.35.3.1 Isolamenti esterni al canale

- a) lastra di polietilene autoadesivo espanso a cellule chiuse (con spessore secondo quanto richiesto e/o necessario) autoestinguente (Classe 1) con conduttività termica non superiore a 0,045 W/mK a 40°C. Il fattore di resistenza alla diffusione del vapore dovrà essere superiore a 10000 (da documentare); in alternativa potrà usarsi lastra non autoadesiva, incollata con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante. Sarà comunque posto in opera a regola d'arte, senza discontinuità lungo le giunzioni, con i bordi tagliati ben diritti; dovranno essere isolate anche le flangiature dei canali rettangolari, eventualmente con apposito nastro adesivo (dello spessore di 3 mm) dello stesso materiale. L'isolante e l'eventuale nastro saranno posti in opera senza stiramenti e previa accurata pulizia delle superfici. Non sarà accettato l'uso di nastro adesivo normale, ne saranno accettati isolamenti nei quali il nastro di sigillatura tenda a staccarsi;
- b) lastra di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) autoadesiva espansa, a celle chiuse e con pellicola superficiale impermeabile, autoestinguente (classe1) adatta a temperature di esercizio comprese fra -50°C e +100°C, con conduttività termica non superiore a 0,045 W/mK a 40°C.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Il fattore di resistenza alla diffusione del vapore dovrà essere superiore a 4000 (da documentare). Il prodotto non dovrà contenere CFC, HCFC, PVC o alogenzi (cloro, fluoro, bromo); in alternativa potrà usarsi lastra non autoadesiva, incollata con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante. Sarà comunque posto in opera a regola d'arte, senza discontinuità lungo le giunzioni, con i bordi tagliati ben diritti; dovranno essere isolate anche le flangiature dei canali rettangolari, eventualmente con apposito nastro adesivo (dello spessore di 3 mm) dello stesso materiale. L'isolante e l'eventuale nastro saranno posti in opera senza stiramenti e previa accurata pulizia delle superfici. Non sarà accettato l'uso di nastro adesivo normale, ne saranno accettati isolamenti nei quali il nastro di sigillatura tenda a staccarsi;

c) lastra di schiuma elastomerica autoadesiva (caucciù o neoprene) espansa, a celle chiuse e con camicia esterna superficiale autoavvolgente in polipropilene (o analogo polimero) e lamina di alluminio accoppiata con film di trattamento anti-UV, avente bordo adesivizzato di sovrapposizione e giunzione, autoestinguente (classe 1) adatta a temperature di esercizio comprese fra -50°C e +100°C, con conduttività termica non superiore a 0,045 W/mK a 40°C. Il fattore di resistenza alla diffusione del vapore dovrà essere superiore a 7000 (da documentare). Il prodotto non dovrà contenere CFC, HCFC, PVC o alogenzi (cloro, fluoro, bromo). Il materiale sarà posto in opera a regola d'arte, senza discontinuità lungo le giunzioni, con i bordi tagliati ben diritti; dovranno essere isolate anche le flangiature dei canali rettangolari, eventualmente con apposito nastro adesivo (dello spessore di 3 mm) dello stesso materiale. L'isolante e l'eventuale nastro saranno posti in opera senza stiramenti e previa accurata pulizia delle superfici. Non sarà accettato l'uso di nastro adesivo normale, ne saranno accettati isolamenti nei quali il nastro di sigillatura tenda a staccarsi. Il prodotto finale si presenterà in maniera paragonabile ad una finitura "tradizionale" in lamierino di alluminio da 6/10 mm;

d) materassino (classe 0/1) di lana di vetro a fibra lunga, ad alta densità (almeno 25 kg/mc), apprettato con resine e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm; conduttività termica non superiore a 0,040 W/mK a 40°C.

L'isolamento sarà avvolto attorno al canale, esso sarà posto in opera evitando schiacciature sugli spigoli dei canali rettangolari e rivestendone anche flange, baionette, etc.. Sarà inoltre sigillato a tutte le giunzioni con apposito nastro adesivo alluminato, della stessa casa costruttrice dell'isolamento, posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso (in particolare previa accurata pulizia).

Particolare attenzione dovrà essere posta (adottando tutti gli accorgimenti necessari, quali arpioncini o simili) per evitare "spanciamenti" dell'isolamento soprattutto sui lati inferiori dei canali orizzontali.

Il canale sarà avvolto sopra all'isolamento con rete metallica zincata ben tesa ed aderente al canale.

1.35.4 ISOLAMENTO DI CANALI PER ARIA FLESSIBILI

Per i canali flessibili non isolati all'origine, l'isolamento sarà eseguito con materassino di lana di vetro (classe 0/1), ad alta densità (almeno 25 kg/mc), apprettato con resine e finito sulla faccia esterna con film di alluminio rinforzato come già descritto in precedenza, incollato al condotto e sigillato alle giunzioni con apposito nastro autoadesivo, della stessa casa costruttrice dell'isolamento, posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso (in particolare previa accurata pulizia).

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.35.5 ISOLAMENTO DI POMPE, VALVOLE, DILATATORI, FILTRI**

In linea di massima e salvo specifiche indicazioni diverse, lungo tutte le tubazioni isolate (convoglianti tanto fluidi caldi, quanto freddi o refrigerati) saranno coibentati anche il valvolame, compensatori, giunti, filtri ad Y, etc. In particolare per l'acqua refrigerata saranno isolati anche i corpi pompa. Il materiale isolante in linea di massima sarà lo stesso delle tubazioni rispettive.

Potranno venire impiegati gusci prestampati, costituiti dallo stesso materiale isolante delle tubazioni. Per l'acqua refrigerata, i gusci dovranno essere accuratamente incollati lungo le giunzioni e (salvo che per i gusci in caucciù o neoprene espanso) trattati con barriera al vapore esterna, eseguita nello stesso modo che per l'isolamento delle tubazioni. Nel caso d'impiego di caucciù o neoprene espanso, l'isolamento del valvolame (o simili) potrà anche essere eseguito con misto dello stesso materiale, autoadesivo, dello spessore di circa 3 mm oppure con costituito da impasto di prodotto bituminoso e graniglia di sughero: in ogni caso il nastro andrà posto in opera dopo aver ben pulito le superfici del componente, senza stirarlo ed avvolgendolo in più strati, fino a raggiungere uno spessore di almeno 15 mm. Non è comunque ammesso per l'isolamento di componenti convoglianti acqua refrigerata, l'impiego di lana di vetro o di roccia.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips, nel caso di lamierino di alluminio).

In alternativa e a pari prezzo la D.L. si riserva di accettare o meno (a propria insindacabile giudizio) per l'isolamento di componenti per acqua refrigerata, l'impiego di poliuretano schiumato in loco entro i gusci di alluminio, previa oliatura della superficie interna degli stessi (perché il poliuretano non "attacchi").

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc, dovrà essere realizzato ovunque sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici in tutti i punti ove ciò sia necessario.

Si rammenta che l'isolamento termico di compensatori o giunti e la relativa finitura esterna (ove vi sia) dovranno consentire gli spostamenti dei compensatori o giunti stessi.

1.35.6 FINITURA DEGLI ISOLAMENTI

Nelle zone con installazione degli impianti a vista (tubazioni, canalizzazioni, serbatoi, scambiatori, valvolame etc.) è prevista generalmente (salvo specifiche indicazioni diverse la finitura degli isolamenti termici mediante rivestimento in lamierino metallico o guaina semirigida in P.V.C. a seconda di quanto richiesto. Le finiture dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

a) rivestimento esterno in lamierino metallico (di alluminio, oppure acciaio zincato o preverniciato, oppure acciaio inox secondo quanto richiesto) di spessore minimo 0,6 mm, eseguito per le tubazioni e per le canalizzazioni circolari ed i serbatoi, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura, sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in acciaio inox o altro equivalente materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa accurata sigillatura con silicone o simile.

Per i canali rettangolari la tecnica sarà analoga.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc. saranno pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori. Anche per i serbatoi, scambiatori etc. il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi). In ogni caso tutte le giunzioni dovranno essere accuratamente

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

sigillate. In ogni caso particolare una dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti nel caso di tubazioni, canalizzazioni o serbatoi posti all'esterno, per evitare infiltrazioni d'acqua.

La finitura di organi quali valvolame, dilatatori, giunti, etc. dovrà essere realizzata con gusci smontabili facilmente (clips) senza danneggiarli.

b) rivestimento con guaina di materiale plastico (P.V.C.), sigillato lungo le giunzioni con apposito collante o nastro adesivo fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine). Il materiale dovrà essere omologato in classe 1 di resistenza al fuoco (da documentare).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità. I prezzi racchiudenti dilatatori, giunti, valvolame o simili dovranno essere smontabili facilmente, senza danneggiarli.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio, perfettamente sigillati.

In ogni caso particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti nel caso di tubazioni, canalizzazioni o serbatoi posti all'esterno, per evitare infiltrazioni d'acqua.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati di seguito:

Acqua fredda	verde con scritta AF
Acqua calda sanitaria	verde con scritta ACS
Acqua calda sanitaria	verde con scritta RS
Acqua calda riscaldamento mandata	rosso con scritta MC
Acqua calda riscaldamento ritorno	rosso con scritta RC
Acqua refrigerata mandata	blu con scritta MR
Acqua refrigerata ritorno	blu con scritta RR
Acqua calda e refrigerata impianto 2 tubi mandata	rosso con scritta M2T
Acqua calda e refrigerata impianto 2 tubi ritorno	rosso con scritta R2T
Acqua teleriscaldamento	griglia con scritta TLR

1.36 CONDIZIONI ESECUTIVE PER L'INSTALLAZIONE DI VALVOLAME E SIMILI

Il valvolame dovrà essere installato secondo le modalità e con la dotazione degli accessori qui di seguito preciseate:

- 1) Quando il diametro delle valvole (o simile: giunto antivibrante o altro) sia diverso da quello della tubazione o dell'attacco dell'apparecchiatura collegata, dovrà essere usato un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico con occupato di conicità non superiore a 15°.
- 2) Il valvolame (o simile) flangiato verrà sempre fornito corredata di controflange, bulloni e guarnizioni; la bulloneria sarà generalmente in acciaio zincato (inox per valvolame e/o tubazioni inox).
- 3) Il valvolame (o simile) di tipo "wafer", cioè da montare fra flange, dovrà essere tale da poter smontare, una volta chiusa la valvola, il componente intercettato.
- 4) Dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle valvole gravino con il proprio peso sulle valvole stesse, quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dal valvolame.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- 5) In caso di possibilità di gocciolamenti sopra il valvolame di tubazioni coibentate (ad esempio montate all'aperto), le valvole dovranno avere il volantino o la leva di manovra posizionati in modo tale che in corrispondenza di essi non si infiltrino acqua entro la coibentazione (ad esempio il montaggio potrà avvenire con la leva o il volantino posizionati lateralmente o, se ciò comporta problemi di manovrabilità, inferiormente).
- 6) Sui collettori le valvole dovranno essere installate in modo ordinato, con tutti gli assi di manovra allineati.
- 7) Le valvole servocomandate dovranno essere montate in posizione tale che non vi sia rischio di gocciolamenti sopra il servocomando o i collegamenti elettrici.

1.37 CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA PROTEZIONE ANTISISMICA DEGLI IMPIANTI**1.37.1 FINALITÀ**

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività (50% di probabilità di superamento in 50 anni, ovvero periodo medio di ritorno del sisma di 72 anni).

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti dovranno essere ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente. In fase di progettazione costruttiva l'Appaltatore è tenuto obbligatoriamente, sulla scorta delle caratteristiche proprie dei macchinari e componenti selezionati a studiare anche i supporti e gli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. I calcoli e disegni di dettaglio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

1.37.2 CRITERI GENERALI

Nella installazione degli impianti saranno adottati, al minimo, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

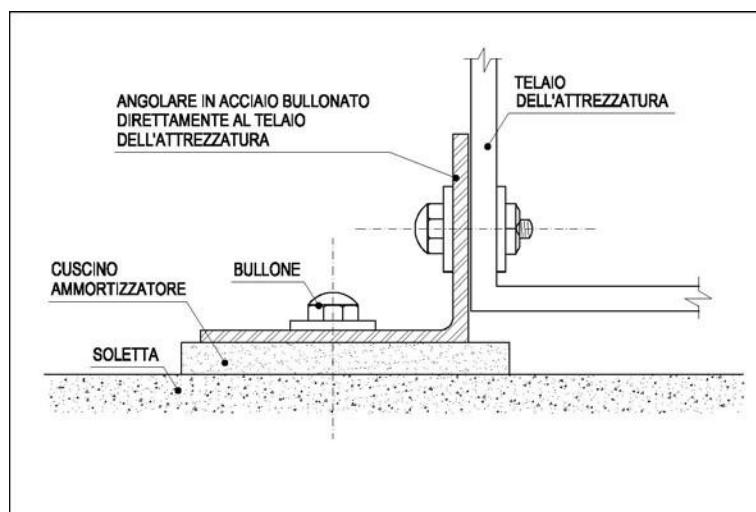
- ancorare l'impianto (componenti, tubazioni, canalizzazioni) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzi e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni a "V" lungo i tratti orizzontali delle tubazioni e canalizzazioni collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace.
- Ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

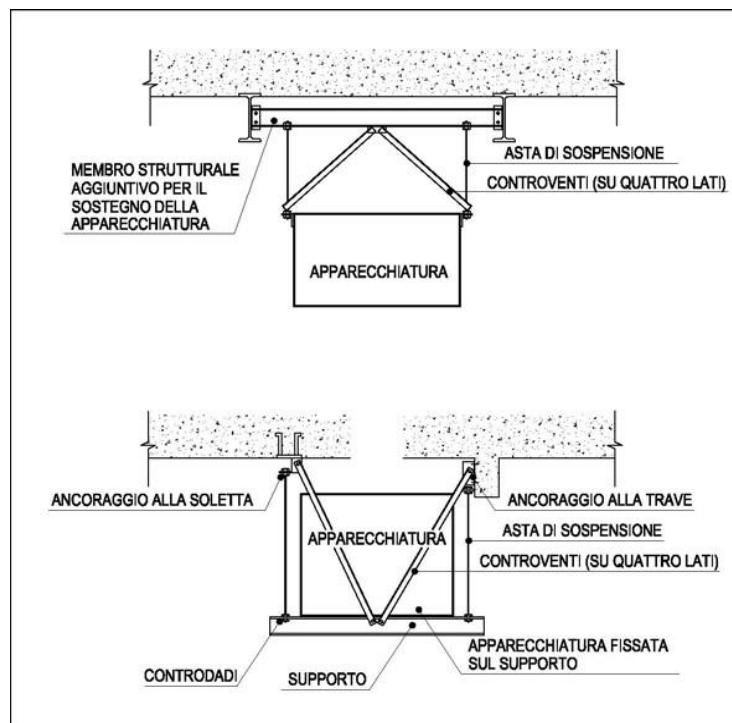
1.37.2.1 Installazione di apparecchiature

Le apparecchiature statiche, senza parti in movimento, dovranno essere ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento. Pertanto appoggi e sostegni saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali (v. particolare A).



Particolare A – ancoraggio di apparecchiature alla soletta.

Le apparecchiature da installare a pavimento dovranno essere bullonate alla soletta; quelle sospese dovranno essere dotate di controventature su tutti i lati. (v. particolare B).



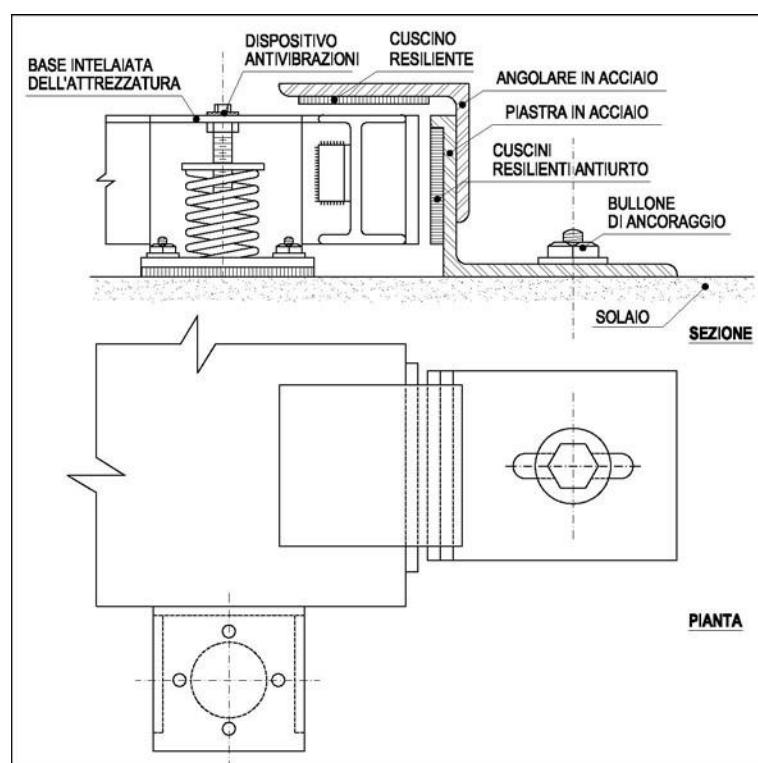
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Particolare B – controventi per apparecchiature semplicemente sospese.

Apparecchiature di altezza superiore a due metri dovranno in ogni caso essere controventate ed ancorate a solette o muri strutturali.

E' comunque fatto divieto di usare tubi filettati come gambe di sostegno di apparecchiature.

I macchinari contenenti parti in movimento dovranno essere dotati di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, che saranno fissati stabilmente con bulloni alla struttura di appoggio (soletta o basamento) e corredate di angolari laterali e/o piastre (staccati dagli antivibranti ma pure fissati stabilmente alla struttura di appoggio) che ne contrastino gli spostamenti laterali (v. particolare C).



Particolare C – smorzatori e fermi laterali e verticali.

Non saranno ammessi supporti antivibranti semplicemente appoggiati (e non fissati) alle strutture, costituiti da semplice lastra in neoprene o sughero o altro, non fissate, ne' al macchinario, ne' alla struttura di sostegno.

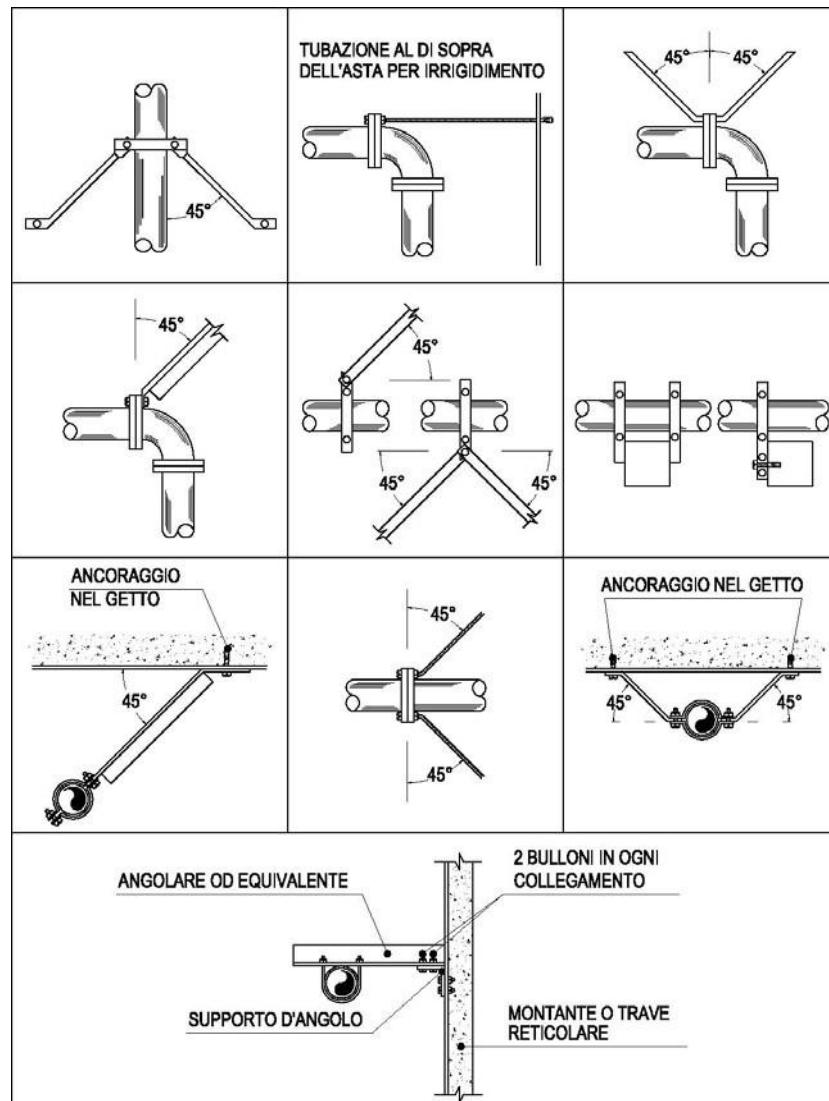
1.37.2.2 Installazione di tubazioni

Fermo restando che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto-ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare sempre di fissare qualsiasi tubazione ad elementi non strutturali dell'edificio;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nella apposita sezione del presente elaborato riguardanti le tubazioni in generale;
- per supporti-ancoraggi di tubazioni in acciaio fino a DN25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;

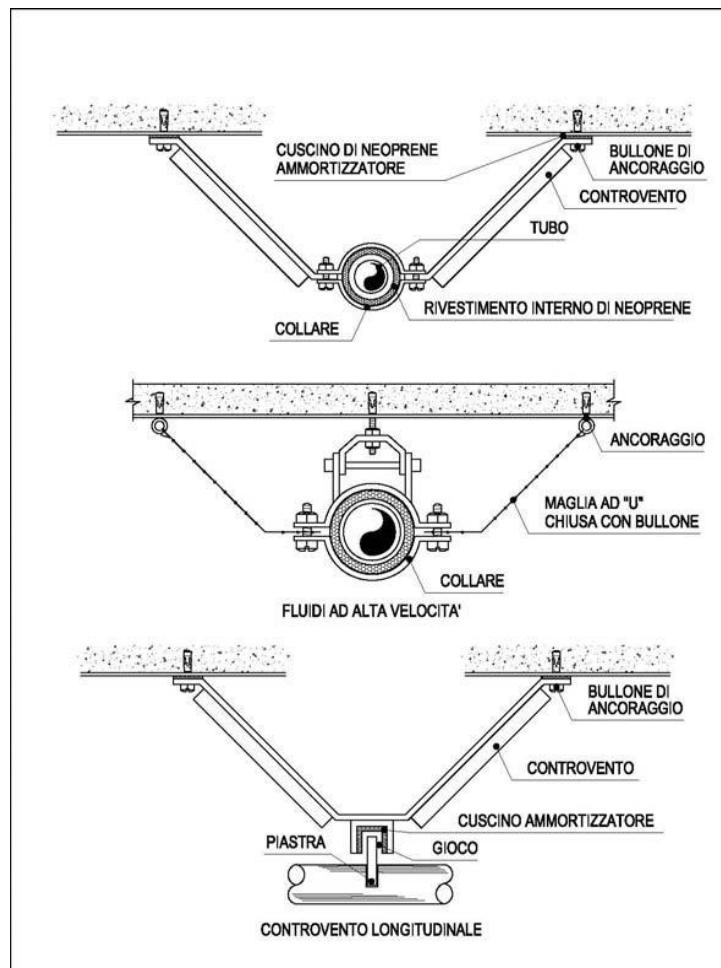
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- per supporti-ancoraggi di tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;
- negli altri casi: evitare che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio, controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti ancoraggi (v. particolare D1 e D2).



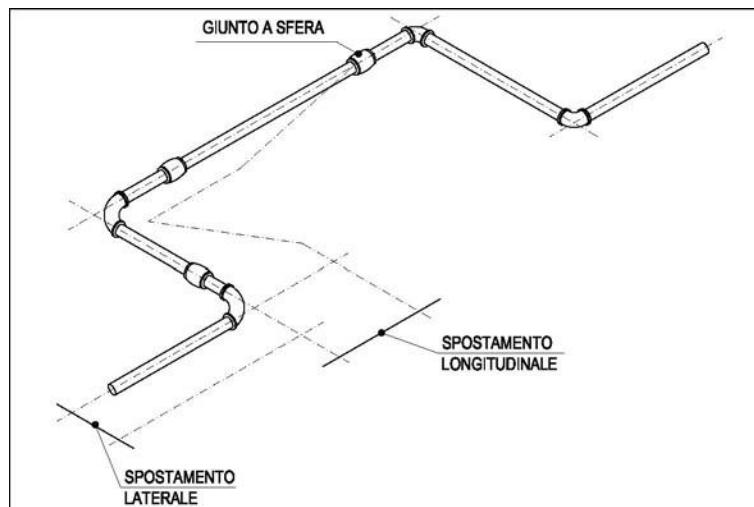
Particolare D1 – controventi per tubazioni.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

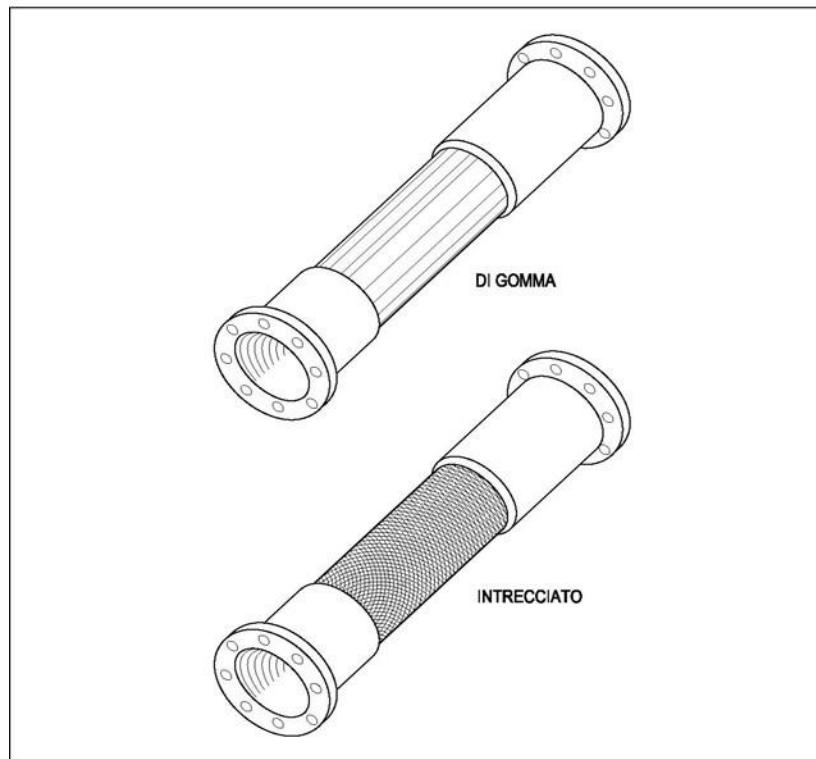


Particolare D2 – controventi per tubazioni sospese con staffe aventi dispositivi antivibrazione.

- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento giunti ad omega o comunque elastici e/o flessibili, con PN adeguato che consentono spostamenti differenziati in ogni direzione delle linee collegate (v. particolare E1 e E2).

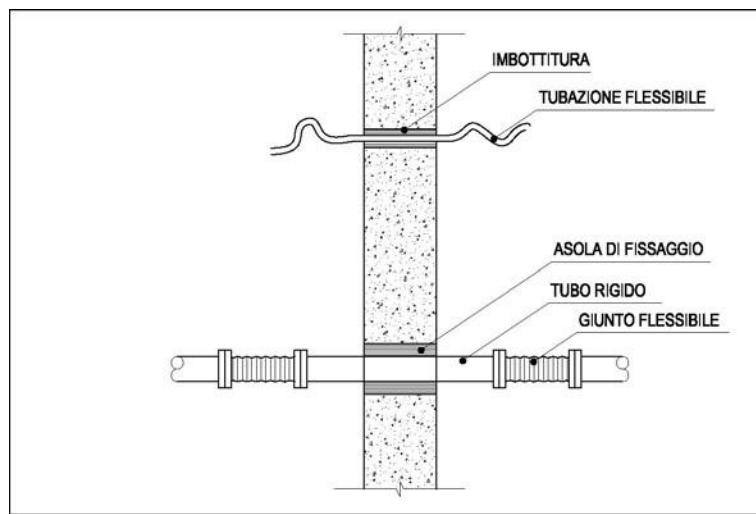


Particolare E1 – soluzione per il passaggio di un giunto sismico.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Particolare E2 – tubazioni flessibili e connettori.

- nell'attraversamento di murature e solai, prevedere manicotti elastici generosi per consentire movimenti differenziali, peraltro nel rispetto delle eventuali esigenze di compartimentazione antincendio (v. particolare E3).



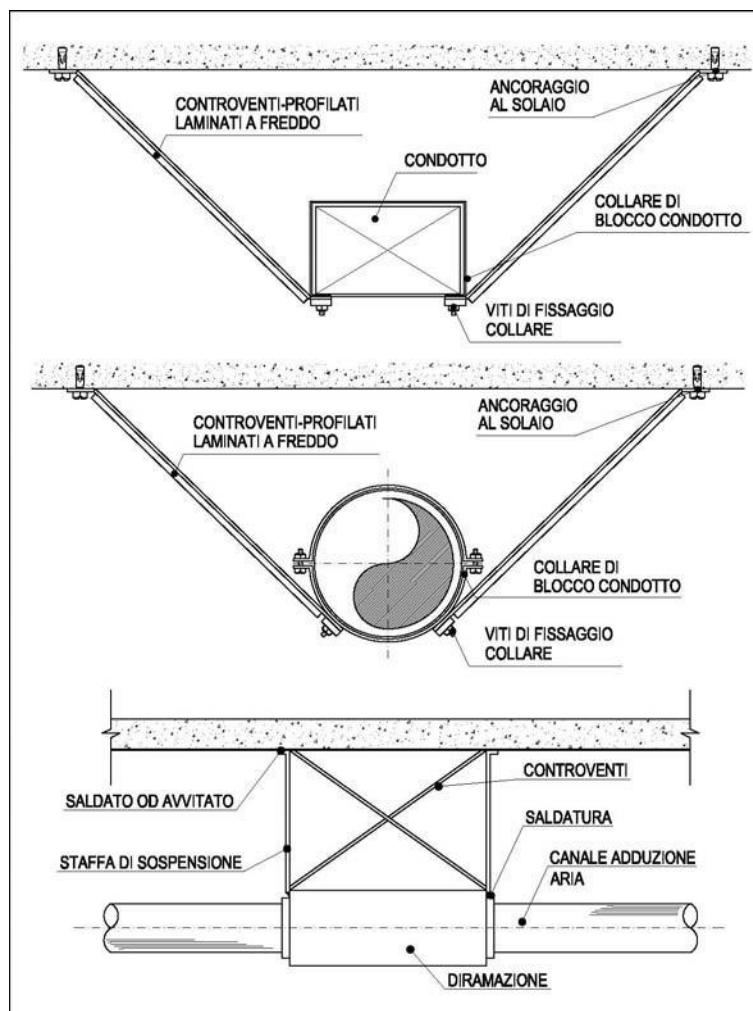
Particolare E3 – attraversamenti di murature e solai.

1.37.2.3 Installazione di canalizzazioni

Fermo restando che i sistemi di supporto-ancoraggio ed il loro dimensionamento antisismico dovranno essere studiati nel dettaglio dall'Appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono alcuni indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- evitare di sospendere le canalizzazioni ad altri componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, divisorie leggere, etc.);
- i diffusori a soffitto e le serrande di regolazione dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza. I diffusori alimentati con flessibili dovranno essere collegati al sistema di sospensione del controsoffitto o, meglio, fissati al sottostante soffitto;
- le bocchette, le griglie, le serrande ed in ogni caso tutti gli elementi di diffusione a parete dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza e/o alla apertura di ventilazione;
- per supporti-ancoraggi di condotte rettangolari con lato maggiore fino a 60 cm e di condotte circolari rigide e flessibili con diametro fino a 70 cm: nessun accorgimento particolare;
- per supporti-ancoraggi di condotte di dimensioni superiori: evitare che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo gli elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti (v. particolare F);



Particolare F – controventi per canali dell'aria.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento giunti flessibili che consentano spostamenti differenziati in ogni direzione delle linee collegate;
- nell'attraversamento di murature e solai, prevedere manicotti elastici generosi attorno al canale, per consentire movimenti differenziati, peraltro nel rispetto delle eventuali esigenze di compartimentazione antincendio;
- i collegamenti con le macchine (centrali di trattamento dell'aria e ventilatori) dovranno essere realizzati con collegamenti flessibili con materiale e lunghezza sufficiente a consentire la prevista flessione differenziale macchina-condotto aeraulico.

1.38 CANALI PER ARIA**1.38.1 GENERALITÀ**

I canali per la distribuzione dell'aria saranno secondo quanto prescritto negli altri elaborati progettuali, in lamiera d'acciaio zincata . Altre tipologie di materiali potranno essere adottate (acciaio inox AISI 304 o AISI 316, alluminio, pannellature sandwich isolanti, tessuto permeabile o forato, materiali plastici, ecc.) ove previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione lavori; in tali casi, oltre alle indicazioni del presente documento si applicheranno anche le eventuali specifiche tecniche dei produttori. Per i canali di qualsiasi forma realizzati in lamiera zincata, quest'ultima dovrà essere conforme alle norme UNI EN 10327 del 2004.

I canali, le curve, i giunti, i raccordi ed i rinforzi dei canali metallici dovranno essere costruiti secondo le indicazioni contenute nelle norme UNI EN 1505:2000 (Ventilazione negli edifici – Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni) e UNI EN 1506:del 2008 (Ventilazione negli edifici – Condotte metalliche a sezione circolare – Dimensioni).

I canali dovranno in ogni caso essere costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i principi fondamentali dell'aerodinamica; dovranno altresì essere in grado di sopportare, senza perdite apprezzabili, pressioni di 1700 Pa e depressioni di 750 Pa: salvo diversa prescrizione si intende che la classe di rigidità e di tenuta dovrà essere la "B" (max perdita 0,8 l/s per m² di superficie laterale, alla pressione positiva di 1000 Pa) con riferimento alla norma UNI EN 12237:2004.

In tutti i tronchi dei canali principali dovranno essere previsti dei dispositivi per la misura della portata d'aria (flange tarate o griglie di Wilson), dei quali dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata – Delta p. Il bilanciamento aeraulico delle portate nelle condotte sarà ottenuto, ove necessario, con l'inserimento all'interno delle condotte più favorite aeraulicamente, di diaframmi forati tarati di equilibratura (con fori di diametro non inferiore a 20 mm, così da essere difficilmente soggetti ad otturazione per sporco). Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.

Tutti i condotti saranno corredati di portine d'ispezione conformemente alla norma UNI EN 12097 del 2007, sia come dimensioni che come posizionamento. Le portine dovranno essere apribili con galletti o clips o altro sistema equivalente ed avere buona tenuta (con l'uso di appropriate guarnizioni). Anche la posa in opera dei condotti dovrà essere il più possibile conforme alla citata norma UNI EN 12097 del 2007.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti di dilatazione o di giunti antisismici, le canalizzazioni saranno dotate di giunti elastici – flessibili, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di condotte collegati.

Nel caso in esame i canali rispetteranno le seguenti caratteristiche:

Materiale:	Lamiera d'acciaio zincata spessore 6/10
------------	---

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Dimensione massima	250x250 mm
Classe di tenuta canali in pressione positiva	B secondo UNI EN 12237
Classe di tenuta canali in pressione negativa	B secondo UNI EN 12237
Sportelli ispezione	non richiesti

1.38.2 CANALI RETTANGOLARI PRESCRIZIONI GENERALI

Le canalizzazioni di distribuzione, di presa aria esterna, di mandata, di aspirazione e di espulsione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttive a profilo alare. In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

nei canali di mandata ed espulsione:

- per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) dal plenum o da canalizzazioni.

Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

nei canali di mandata ed espulsione:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione;

nei canali di aspirazione e presa aria esterna:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori montati "a filo di canale", cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali rettangolari con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno, in genere, bombati a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante adeguati rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

1.38.3 CANALI RETTANGOLARI METALLICI

Come già esposto, i canali, le curve, i giunti, i rinforzi, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1505:2000. Il rispetto della classe di tenuta "B", sarà ottenuto sigillando con apposito mastice o simile tutte le giunzioni delle lamiere, sia quelle longitudinali (lungo le aggraffature) che quelle fra un tronco e l'altro (in corrispondenza di baionette o flange). I canali dovranno essere in grado di resistere, senza deformazioni apprezzabili, a pressioni di 1700 Pa e depressioni di 750 Pa .

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

I canali a sezione rettangolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

SPESSORI E PESI (per canali in acciaio zincato o inox e canali in alluminio)

DIMENSIONE LATO MAGGIORE DEL CANALE	PESO CONVENZIONALE LAMIERA ZINCATA ED INOX	SPESSORE MINIMO (prima della zincatura)
fino a 300 mm	5,10 kg/ m2	0.6mm
da 310 a 750 mm	6,7 kg/ m2	0.8 mm
da 760 a 1200 mm	8,2 kg/ m2	1.0 mm
da 1210 mm a 2000 mm	9,8 kg/ m2	1.2 mm
oltre 2000 mm	12,0 kg/ m2	1.5 mm

DIMENSIONE LATO MAGGIORE DEL CANALE	PESO CONVENZIONALE LAMIERA DI ALLUMINIO	SPESSORE MINIMO
fino a 300 mm	2,30 kg/ m2	0.8 mm
da 310 a 750 mm	2,75 kg/ m2	1.0 mm
da 760 a 1200 mm	3,30 kg/ m2	1.2 mm
oltre 1200 mm	4,33 kg/ m2	1.5 mm

GIUNZIONI

DIMENS. LATO MAGG. CANALE	TIPO DI GIUNZIONE	DISTANZA
fino a 300 mm	a baionetta	max. 1.5 m
da 300 mm fino a 750 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1.5 m
da 750 a 1800 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1 m
oltre 1800 mm	a flangia con angolari	max. ogni 1 m

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

1.38.4 CANALI CIRCOLARI METALLICI

Saranno di tipo spiroide, a perfetta tenuta, conformi alle norme UNI EN 1506:2000, costruiti, salvo esplicite indicazioni diverse, in lamiera di acciaio zincato a norme UNI EN 10142 Sendzimir Z 275. Se espressamente richiesto potranno essere in alluminio oppure in acciaio inox AISI 304 oppure AISI 316.

I diametri dei condotti saranno il più possibile quelli della serie unificata (mm 63,80,100,125,160,etc.).

In alternativa alla costruzione spiroide la D.L. si riserva la facoltà di accettare a pari prezzo anche costruzioni non spiroidali, purchè con irrigidimenti strutturali (nervature) di rinforzo. In ogni caso le condotte dovranno garantire, salvo esplicite prescrizioni diverse, la classe "B" di tenuta secondo UNI EN 12237:2004.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate ai canali principali con tratti tronco conici.

Ove espressamente richiesto, verranno adottati canali circolari preisolati. L'isolamento sarà eseguito in lana minerale ad alta densità, con conduttività termica (a 20 C) non superiore a 0,040 W/m C. Lo spessore dell'isolante sarà, a seconda di quanto richiesto e/o necessario, 25 mm oppure 50 mm. L'involucro esterno sarà ancora in lamiera di acciaio zincato, delle caratteristiche e spessori di seguito precisati. I condotti dovranno essere posti in opera seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice, sigillando accuratamente le giunzioni, oltre che della condotte interna, anche dell'involucro esterno.

A) SPESSORI:

DIAMETRO DEL CONDOTTO	PESO CONVENZIONALE LAMIERA ZINCATA ED INOX	SPESSORE MINIMO (prima della zincatura)
ACCIAIO ZINCATO DEL TIPO A SPIRALE		
Fino a 80 mm	3,50 kg/ m ²	0,4 mm
Oltre, fino a 250 mm	5,10 kg/ m ²	0.6 mm
Oltre, fino a 560 mm	6,70 kg/ m ²	0.8 mm
Oltre, fino a 900 mm	8,20 kg/ m ²	1.0 mm
Oltre 900 mm	9,80 kg/ m ²	1,2 mm
ACCIAIO ZINCATO CON GIUNTO LONGITUDINALE		
fino a 160 mm	5,10 kg/ m ²	0.6 mm
Oltre, fino a 315 mm	6,70 kg/ m ²	0.8 mm
oltre 315 mm	8,20 kg/ m ²	1.0 mm

B) GIUNZIONI

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Le giunzioni fra i vari tronchi e/o fra questi e la raccorderia saranno del tipo a bicchiere maschio-femmina, con interposizione di guarnizioni a doppia tenuta (a lamelle, ad U, a doppio OR), tali da non richiedere l'impiego di altri materiali di tenuta. Non saranno accettate guarnizioni a semplice OR; potranno invece essere accettati, previa approvazione della D.L., anche altri tipi di tenuta, senza guarnizioni, ma con l'impiego di sigillanti poliuretanici o similari, più collari esterni a vite stringitubo. In ogni caso la classe di tenuta dovrà essere la "B", salvo esplicite funzioni diverse.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate ai canali principali con raccordi tronco-conici.

1.38.5 SUPPORTI ED ANCORAGGI

In linea di massima i supporti e gli ancoraggi saranno conformi alla norma UNI EN 12236:2003 (Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza).

Nei percorsi orizzontali i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali nel caso questi abbiano sezione rettangolare o da collari composti da due gusci smontabili per i canali circolari.

Tali supporti saranno sospesi mediante tenditori regolabili a vite provvisti di guarnizione in neoprene per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli a espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture.

Il numero di supporti e la distanza tra gli stessi dipenderà dal percorso, dalle dimensioni e dal peso dei canali.

In ogni caso la distanza tra i supporti non dovrà essere superiore a 3 m.

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di gomma o altro materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

Per le modalità di ancoraggio, il numero e la distanza dei collari vale quanto già indicato in precedenza.

Quando non siano previsti appositi cavedi, nell'attraversamento di pareti, divisorie, soffitti, ecc. tra il canale e la struttura attraversata andrà interposto uno spessore di materiale elastico che impedisca la trasmissione di vibrazioni e la formazione di crepe. I supporti e gli ancoraggi saranno in acciaio zincato.

I sistemi di supporto-ancoraggio delle canalizzazioni dovranno altresì essere realizzati con criteri antisismici, ovvero sostanzialmente:

- per condotte rettangolari con lato maggiore fino a 60 cm e per condotte circolari rigide o flessibili con diametro fino a 70 cm: nessun accorgimento particolare;
- per condotte di dimensioni superiori: evitare che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo gli elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti.
- in ogni caso il sistema di ancoraggio ed il dimensionamento antisismico dei supporti ed ancoraggi dovranno essere studiati nel dettaglio dall'appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

1.38.6 PROTEZIONE E PULIZIA DELLE CONDOTTE

Le condotte dovranno essere protette contro lo sporcamento sia esterno che interno di qualsiasi tipo, sia in fase di trasporto, che di immagazzinaggio in cantiere, che di posa in opera; dovranno altresì essere protette dopo la posa in opera, fino alla consegna finale alla Committente.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Con riferimento alla norma UNI ENV 12097, il livello di pulizia dovrà in genere essere quello intermedio. Pertanto, appena giunti in cantiere, i condotti dovranno essere immagazzinati in luogo pulito e protetti con teli di nylon ben fissati, così da impedire sporcamenti di qualsiasi tipo; di tale protezione i canali dovranno essere tolti solo all'atto di montaggio.

Una volta eseguito il montaggio, tutte le aperture delle condotte (quelle per bocchette, griglie, diffusori; quelli di testa di tronchi di canali e così via) dovranno essere immediatamente e nuovamente protette con nylon e nastro adesivo, fissato in modo tale da non creare intralci o impedimenti alle lavorazioni di altre ditte o imprese.

Anche dopo il montaggio di bocchette, griglie e diffusori, questi dovranno pure essere protetti contro l'ingresso di polvere o altro sporco e le protezioni saranno tolte temporaneamente solo per le prove e i collaudi e quindi rimesse, per essere poi tolte definitivamente solo all'atto della consegna finale degli impianti alla Committente.

Per particolari applicazioni (ospedali, laboratori, industrie farmaceutiche) è richiesto il livello di pulizia elevato: in aggiunta a quanto sopra prescritto tutti i tronchi di condotta dovranno giungere in cantiere accuratamente protetti con confezioni in pellicola di polietilene o con nylon e nastro adesivo o altro sistema analogo, che assicuri che non possono esservi infiltrazioni di polvere o altra sporcizia; l'immagazzinaggio in cantiere, fino al momento della posa in opera, dovrà avvenire lasciando integre tutte le protezioni. In ogni caso, prima dell'avviamento dell'impianto, le condotte dovranno essere sottoposte ad un'accurata ispezione interna e a pulizia finale a secco.

1.38.7 IDENTIFICAZIONE DEI CANALI

All'interno delle centrali e sottocentrali e lungo i percorsi delle canalizzazioni (tranne che per canali a vista entro locali climatizzati), ogni 10 metri dovranno essere poste sui canali frecce adesive di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria, con colori diversi e con le indicazioni scritte "mandata", "presa A.E.", ecc.. In ogni caso non sono ammesse scritture a mano con pennarelli o simili.

1.38.8 PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

La classe di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni dovrà essere attestata da apposita certificazione dell'Appaltatore o del suo fornitore, comunque sottoscritta dall'Appaltatore.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà, a proprio insindacabile giudizio, di far eseguire all'Appaltatore in corso d'opera prove di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni. L'Appaltatore dovrà rendere disponibili tutte le strumentazioni ed attrezzi, adeguatamente tarate. Le prove saranno eseguite secondo le procedure delle rispettive norme di riferimento, ove applicabili, citate in precedenza. Le prove verranno eseguite prima della chiusura dei vani tecnici, cavedi, controsoffitti e possibilmente, prima di eseguire sui canali fori per griglie, bocchette, ecc. (in alternativa tali fori verranno provvisoriamente sigillati). Le prove potranno essere effettuate, a scelta della D.L., sull'intera rete di condotte o su un campione sufficientemente rappresentativo. Verrà usato allo scopo un ventilatore di prova con dispositivo di misura della portata aspirata a regime (uguale alla portata "di perdita" dei canali) e di misura della pressione. La prova avrà lo scopo di accertare che sia rispettata la classe di tenuta prescritta, con la dovuta rigidità. Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per dette prove (ivi compreso l'uso di strumenti ed attrezzi).

In caso di esito negativo delle prove, l'Appaltatore è tenuto a porre in essere tutti gli accorgimenti e gli interventi atti a ripristinare la classe di rigidità/tenuta prescritta, a propria cura e spese, senza alcun onere per la Committente.

Le prove saranno verbalizzate.

SEZIONE D - VERIFICA E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al già citato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

SEZIONE E - ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE PARTE MECCANICA

1.39 GENERALITÀ

In questa sezione si richiamano gli oneri ed obblighi in capo all'Appaltatore espressamente riconducibili all'esecuzione delle opere termomeccaniche oggetto dell'affidamento.

Fatto salvo quanto indicato nel capitolato speciale d'appalto, di seguito si riportano specifiche indicazioni riguardo il programma delle opere impiantistiche.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo. Il programma dovrà essere unitario, comprendente, opportunamente integrate, tutte le categorie/tipologie di opere facenti parte dell'appalto (ovvero tutti i gruppi di lavorazioni complessive ritenute omogenee). Ogni categoria/tipologia di opere (ovvero ogni gruppo di lavorazioni omogenee) sarà a sua volta disaggregata nelle sue componenti o lavorazioni principali.

Nel programma dovranno pertanto essere riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione. Il tempo complessivo per l'esecuzione dei lavori è quello indicato nei documenti contrattuali.

1.40 DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO E DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Nel rispetto delle procedure e degli obblighi indicati nel capitolato speciale d'appalto ed in accordo con il programma dei lavori, l'Appaltatore integrerà il progetto d'appalto con quello costruttivo, necessario a definire compiutamente le opere e consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

In particolare saranno consegnate alla D.L.:

- tavole planimetriche di tutti gli impianti, con indicati esattamente i percorsi delle linee e canalizzazioni principali e derivate, affinché non ci siano intralci o ritardi nell'esecuzione dei lavori;
- i disegni costruttivi dei principali passaggi in funzione delle interferenze con opere strutturali;
- i disegni degli staffaggi degli impianti (macchine, canali e tubazioni) alle strutture con indicazione dei carichi gravanti e degli accorgimenti per evitare trasmissioni di rumore e vibrazioni;
- i disegni costruttivi degli impianti installati nelle centrali interrate e nei locali tecnici;
- i particolari costruttivi illustranti in dettaglio le modalità di installazione dei vari componenti degli impianti, in coordinamento reciproco (impianti meccanici ed impianti elettrici) ed in riferimento al progetto delle opere murarie;

I disegni dovranno comprendere almeno:

- piante e sezioni con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:100 e 1:50);
- percorsi cavidotti e tubazioni con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione;
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:20);
- disposizione delle apparecchiature nei locali tecnici e prospetti dei quadri (scala 1:20).

Tutti gli elaborati saranno sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà apportare al progetto tutte le migliorie necessarie per conseguire i risultati prestazionali richiesti, che determineranno le caratteristiche tecniche delle apparecchiature scelte, senza che con ciò possa chiedere maggiori compensi alla Stazione Appaltante.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Nessuna opera verrà eseguita prima che siano stati elaborati i disegni suddetti - con riportate le apparecchiature previste dall'Impresa Appaltatrice - muniti di visto di approvazione della D.L.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire, sulla base delle tavole di progetto , la posizione esatta di ogni utenza, ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguiti.

1.41 PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI

Tutti gli impianti oggetto di fornitura potranno essere soggetti a collaudi e prove sia in corso d'opera che finali allo scopo di verificare:

1. la corrispondenza tecnico-funzionale alle norme vigenti ai fini della agibilità e presa in consegna anche provvisoria e anticipata da parte della Stazione Appaltante
2. la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
3. la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e secondo la "buona regola d'arte"
4. lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
5. la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
6. quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto, Descrizioni Tecniche
7. quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.
8. Alla fine delle tarature, prove e collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di una prova di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Resta onere dell'appaltatore l'esecuzione delle prove e verifiche, inclusa la fornitura di idonea strumentazione:

- anemometro a filo caldo
- anemometro a ventolino
- fonometro
- manometri
- manometri registratori
- data logger per registrazione temperatura ambienti interni ed esterno

La strumentazione richiesta dovrà essere coperta da certificato di taratura in corso di validità.

L'impianto andrà avviato e testato da parte dell'impresa. Al termine delle operazioni di avviamento sarà rilasciato un rapporto da parte del tecnico della ditta fabbricante il sistema che riporterà tutte le verifiche ed i test eseguiti. Tali test dovranno riguardare ogni loop di regolazione e ogni pagina grafica di rappresentazione.

1.41.1 PROVE DI CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi, nonché dell'aria.

Le prove devono accertare:

- la tenuta delle tubazioni e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutti le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI**1.41.2 MISURE DI COLLAUDO**

Le misure riguardano:

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata acqua e aria
- misure di livello di pressione sonora
- eventuali misure supplementari.

1.41.2.1 Misure di temperatura

Le misure riguardano:

- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi (aria).

1.41.2.2 Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale, per temperatura esterna (salvo diversa indicazione esplicita) si intende la media delle seguenti quattro temperature: la massima, la minima, quella delle ore 8 , quella delle ore 20 , misurate nelle 24 ore che precedono l'inizio delle misurazioni di collaudo della temperatura interna, effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, per temperatura esterna (salvo diversa indicazione esplicita) si intende la media delle temperature esterna all'ombra, effettuata nelle stesse ore in cui si effettuano le misurazioni di temperatura interna, registrate dopo che l'impianto ha raggiunto condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno dalle ore 12 alle 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni dettagliate nei paragrafi

3.2.2.1 / 3.2.2.2 / 3.2.3 delle Norme UNI 5104 .

1.41.2.3 Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti, ad una altezza di m 1,50 dal pavimento, ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è di $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (salvo diverse indicazioni esplicite).

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

1.41.2.4 Misura velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del $\pm 5\%$ del valore letto.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

Salvo diversa indicazione esplicita, la velocità massima dell'aria nella zona occupata dalle persone, non deve superare il valore di 0,15 m/sec se non diversamente indicato dalla norma UNI 10339

1.41.2.5 Misura del livello di pressione sonora

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati; essa si applica al rumore prodotto dagli impianti tecnici in qualsiasi ambiente, sia esso quello servito oppure comunque disturbato dall'impianto.

Definizioni

Rumore stazionario Rumore privo di componenti impulsive per il quale la differenza tra il valore massimo ed il valore minimo, determinati con un misuratore di livello sonoro con costante di tempo "fast" è minore di 5 dB.

Rumore variabile Rumore per il quale la differenza fra il valore massimo e il valore minimo, determinati con un misuratore di livello sonoro con costante di tempo "fast", è maggiore di 5 dB.

Rumore impulsivo Rumore variabile caratterizzato da eventi brevi percepibili distintamente, di durata minore di 1 sec.

Rumore con toni puri Rumore nel cui spettro, rilevato per bande di terzi di ottava, si riscontrano bande nelle quali il livello sonoro è maggiore di almeno 5 dB rispetto a quello misurato in ciascuna delle bande adiacenti.

Rumore di fondo Rumore che si rileva superato per il 95% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura, quando gli impianti tecnici non sono in funzione.

Modalità generali di misura del rumore interno

Il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato, andrà misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre o evitare i disturbi alle onde stazionarie, sarà opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

Grandezze fonometriche da rilevare

Secondo la natura del rumore in esame si dovranno rilevare le diverse grandezze fonometriche prima definite, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Limiti di accettabilità del livello sonoro

Il livello sonoro ponderato A, misurato negli ambienti in condizioni di arredamento medio, è la grandezza fonometrica a cui riferirsi (almeno per i rumori di tipo stazionario) secondo la Norma UNI 8199/81; tale livello non dovrà superare il livello del "rumore di fondo" di 3 dB.

Nel caso di rumore ambientale di tipo variabile, il parametro fonometrico da valutare e da confrontare col valore limite ammesso, sarà il livello sonoro equivalente (ponderato A), determinato per un tempo di osservazione significativo, mentre in presenza di toni puri, i limiti massimi ammissibili saranno ridotti di 5 dB; non sono inoltre ammessi rumori dalle caratteristiche impulsive.

Rumore esterno

I rumore generato dalle macchine facenti parte dell'impianto e che potrà essere trasmesso all'esterno per via aerea (da torri di raffreddamento, centrale termica, gruppi ventilanti, centrale frigorifera, gruppi elettrogeni ecc...) non dovrà superare i limiti di seguito riportati.

Il rumore da misurare sarà il "livello sonoro continuo equivalente" (ponderato A) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro, con microfono (munito di schermo antivento) collocato all'esterno degli edifici, ad un metro dalla facciata (per

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

edifici con facciata a filo della sede stradale o di spazi liberi) o dalla perimetrazione esterna di distacco dalla sede stradale o da spazi liberi.

Per aree esterne non edificate i rilevamenti del rumore dovranno essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità.

Per il rumore dovranno essere individuate eventuali caratteristiche tonali o impulsive.

Si riconosce la presenza di componenti tonali nel rumore effettuandone un'analisi spettrale per bande ad un terzo d'ottava, nel caso il livello di pressione all'interno di una banda superi di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti.

Per riconoscere soggettivamente la presenza di caratteristiche impulsive nel rumore, si procederà alla misura del livello sonoro massimo (ponderato A) con costanti dinamiche SLOW e IMPULSE nello strumento misuratore; quando le due misure differiscono di più di 3 dB (A), il rumore sarà considerato con componenti impulsive.

Ai fini della determinazione dei limiti massimi ammissibili per i livelli sonori continui equivalenti, (ponderati A) di esposizione al rumore in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente esterno, sono state individuate nel territorio 5 zone:

Zona 1 aree ad uso istituto di cura, ricovero e degenza; aree rurali;

Zona 2 aree ad insediamenti prevalentemente residenziali;

Zona 3 centro urbano; aree prevalentemente interessate ad affari, negozi, uffici pubblici;

Zona 4 residenze urbane con piccole industrie o attività artigianali; strade a forte traffico;

Zona 5 aree prevalentemente industriali

Una volta definita la zona di destinazione del sito, si tratterà di individuare i limiti massimi del livello sonoro equivalente, in relazione alle fasce orarie, secondo quanto stabilito da Leggi e Regolamenti emanati od in via di emanazione nell'ambito locale.

1.42 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

I lavori si considerano ultimati a compimento di:

- tutte le opere di contratto e le eventuali opere di variante richieste dalla SA;
- tutti i collaudi, prove e verifiche richieste nel presente documento e relativi adeguamenti qualora si rilevassero delle anomalie;
- tutte le tarature e messe a punto degli impianti così da renderli pronti a funzionare in qualsiasi momento.

Il certificato di ultimazione dei lavori non sarà quindi emesso se non sarà stato prima provveduto a tutto quanto sopra da parte dell'Appaltatore.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i termini indicati nel capitolato speciale d'appalto l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

- a. fornire alla SA, in triplice copia, le Dichiarazioni di conformità previste dal DM 37/08 di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:
- b. progetto costruttivo (as-built) integrato con eventuali variazioni in corso d'opera redatto da professionista abilitato;
- c. relazione sui materiali utilizzati completa per ciascuna tipologia di materiali delle seguenti informazioni:
 - a. denominazione;
 - b. modello, tipo o altro modo di identificazione;
 - c. nome del costruttore;
- d. documentazione relativa a marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

- e. copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali secondo DM 37/08;
- f. rapporto di verifica con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore prima della messa in servizio dell'impianto in conformità alla norma CEI relativa;
- g. rapporti di prova in officina, rapporti di prova chieste dalla DL e ogni altro documento utile ai fini della piena riconoscibilità tecnica e funzionale delle apparecchiature e degli impianti;
- h. etichettatura energetica ai sensi della Direttiva ERP delle componenti soggette a direttiva ecodesign;
- i. libretto d'impianto aggiornato ed aggiornamento anagrafica CURIT;
- j. registro apparecchiature secondo direttiva F-gas

1.43 PIANO DI MANUTENZIONE

Assieme alla documentazione finale di cui al paragrafo precedente, l'Appaltatore dovrà fornire alla DL, per le verifiche del caso per poi trasferirlo alla Committente, il reale piano di manutenzione degli impianti così come realizzati, contenente tutti i riferimenti e la documentazione tecnica dei vari componenti e macchinari realmente installati.

Il piano così aggiornato sarà costituito da:

- Il manuale d'uso contenente le seguenti informazioni:
 - la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
 - la rappresentazione grafica;
 - la descrizione;
 - le modalità di uso corretto.
- Il manuale di manutenzione, contenente le seguenti informazioni:
 - la collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
 - la rappresentazione grafica;
 - la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
 - il livello minimo delle prestazioni;
 - le anomalie riscontrabili;
 - le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
 - le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.
- Il programma di manutenzione, articolato secondo tali sottoprogrammi:
 - il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di o requisito, le prestazioni fornite dagli impianti e dalle loro singole parti nel corso del o rispettivo ciclo di vita;
 - il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita degli impianti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
 - il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione degli impianti eseguiti.

Si ribadisce che al piano di manutenzione dovrà essere allegata una raccolta completa della documentazione tecnica (fornita dalle relative case costruttrici) dei singoli macchinari e componenti costituenti gli impianti, con le relative certificazioni di omologazione o prova collaudo o marcatura CE ed i relativi manuali di uso e manutenzione, sempre forniti dalle case costruttrici. Per ogni singolo macchinario o componente dovrà altresì essere fornito un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni, nonché i nominativi, indirizzi e recapiti telefonici degli agenti di zona e del servizio assistenza.

1.44 GARANZIA DELL'IMPIANTO

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, per la qualità dei materiali, per il montaggio ed, infine, per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione invernale successiva al

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

collaudo, se si tratta di impianti di riscaldamento, e fino al termine della stagione estiva successiva al collaudo, se si tratta di impianti di condizionamento estivo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, l'Appaltatore deve riparare, tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

SEZIONE F - ALLEGATI

Forma parte integrante della presente relazione classificazione del livello di automazione (BACS).

Relazione tecnica di calcolo
Classificazione del livello di automazione (BACS)
UNI CEN/TR 15232-2

EDIFICIO ***Asilo nido Piccolo Principe***

INDIRIZZO

COMMITTENTE ***Comune di Sesto Calende***

INDIRIZZO

COMUNE ***Sesto Calende***

Rif. ***20230718 Asilo Sesto C CAM_REV 3 - LEGGE 10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.8

**STUDIO ASSOCIATO ING.URB.ARCH.MAZZUCHELLI POZZI
MAZZUCHELLI
VIA EUROPA 54 - 21040 MORAZZONE (VA)**

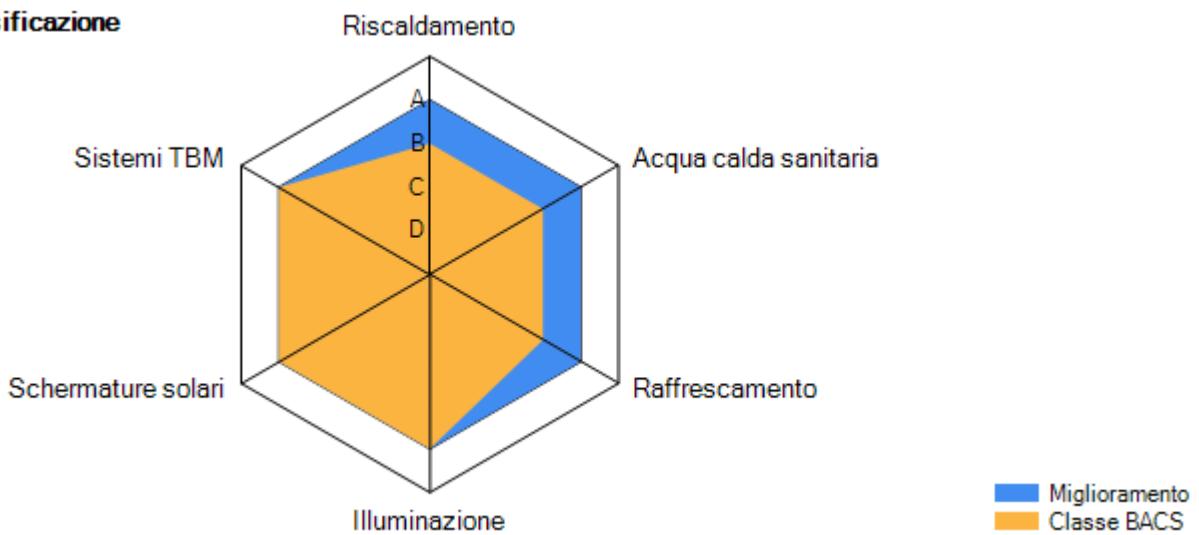
CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

Edificio: Asilo nido Piccolo Principe

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2686,52	m ²
Superficie utile	798,75	m ²	Volume lordo	3736,65	m ³
Volume netto	2640,66	m ³	Rapporto S/V	0,72	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	2,60	B	A	8,55	3259
Acqua calda sanitaria	1,50	B	A	10,73	694
Raffrescamento	2,60	B	A	0,00	0
Illuminazione	1,50	A	A	0,00	0
Schermature solari	3,00	A	A	-	-
Gestione impianti tecnici (TBM)	1,00	A	A	-	-
Total	2,03	B	A	6,90	3953

Classificazione



CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS)

Descrizione controlli

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

CONTROLLO AUTOMATICO SCHERMATURE SOLARI

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

<u>Edificio: Asilo nido Piccolo Principe</u>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo di emissione							
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo automatico centralizzato							
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)							
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)							
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza							
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo automatico centralizzato							
2	Controllo automatico centralizzato avanzato							
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente							
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua calda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)							
	Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna							
2	Controllo basato sulla richiesta termica							
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete							
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo On-Off							
2	Controllo pompa multi-stadio							
3	Controllo pompa a velocità variabile							
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione							
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo automatico con programma orario fisso							
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato							
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica							
Cod.	Controllo del generatore (a combustione e teleriscaldamento)							
0	Controllo a temperatura costante							
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna							
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza dal carico							
Cod.	Controllo del generatore (per pompe di calore)							
0	Controllo a temperatura costante							
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna							
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico o della richiesta							
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori							
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento							
1	Priorità basate solo sui carichi							
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica							
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori							

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

<u>Edificio: Asilo nido Piccolo Principe</u>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio di accumulo con integrazione di riscaldamento elettrico o con pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio utilizzando generatori di calore								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con variazioni stagionali: con generatore di calore o con riscaldamento elettrico integrato								
0	Controllo manuale per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico								
1	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico e controllo temporale								
2	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico con generazione esterna, accumulo in funzione della richiesta e controllo della temperatura di ritorno o riscaldamento elettrico, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore								
0	Controllo manuale								
1	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2)								
2	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta, controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della pompa di circolazione dell'Acqua Calda Sanitaria								
0	Nessun controllo temporale								
1	Controllo temporale								
2	Controllo in funzione della richiesta								

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

<u>Edificio: Asilo nido Piccolo Principe</u>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; nel caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)								
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)								
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza								
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente								
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua fredda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Funzioni simili possono essere applicate al controllo di unità di raffreddamento per singola stanza (es. Unità spilt ..)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo pompa a velocità variabile								
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Cod.	Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di generazione e/o distribuzione								
0	Nessun interblocco								
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)								
2	Interblocco totale								
Cod.	Controllo del generatore								
	L'obiettivo consiste generalmente nell'ottimizzare la temperatura di funzionamento del generatore								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico								
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

Edificio: Asilo nido Piccolo Principe	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo in base alla presenza							
0	Interruttore manuale On/Off							
1	Interruttore manuale On/Off + segnale di spegnimento automatico							
2	Rilevazione automatica (Auto on)							
Cod.	Controllo del livello di luce/luce diurna							
0	manuale							
1	accensione automatica							

CONTROLLO AUTOMATICO SCHERMATURE SOLARI

<u>Edificio: Asilo nido Piccolo Principe</u>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo schermature solari							
0	Funzionamento manuale							
1	Funzionamento motorizzato con azionamento manuale							
2	Funzionamento motorizzato con azionamento automatico							
3	Regolazione combinata luce/oscuranti/HVAC							

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)								
				Definizione classi				
				Residenziale		Non residenz.		
Edificio: Asilo nido Piccolo Principe				D	C	B	A	D
D	C	B	A					A

Cod.	Rilevamento dei guasti, diagnostica e supporto nella diagnosi dei guasti							
0	No							
1	Si							
Cod.	Reportistica riguardante i consumi energetici, le condizioni interne							
0	No							
1	Si							