



Comune di Malnate (VA)

REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO NUOVO POLO CIVICO E RIQUALIFICAZIONE URBANA DEGLI SPAZI ESTERNI ADIACENTI

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI E SOCIETA' DI INGEGNERIA

COORDINAMENTO PROGETTUALE

3+ PROGETTI Srl

corso Re Umberto 48, Torino

Ing. Antonio PRESICCE

PROGETTO ARCHITETTONICO

DAP STUDIO

Arch. Paolo DANELLI

Arch. Elena SACCO

3+ PROGETTI s.r.l.

Ing. Antonio PRESICCE

Ing. Carlo ROSSI

Arch. Andrea TOMASI

PROGETTO STRUTTURE

3+ PROGETTI Srl

Ing. Diego IERARDI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI - EGE

EQ INGEGNERIA - Ghibauda Cagni Zilioli Associati

Ing. Andrea CAGNI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

COLLETTI INGEGNERIA

Ing. Giorgio COLLETTI

GEOLOGO

Dott. geol. Ugo DE LA PIERRE

GIOVANE PROFESSIONISTA

3+ PROGETTI Srl

Arch. Sara SABIA

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

3+ PROGETTI Srl

Ing. Antonio PRESICCE

**COMUNE DI MALNATE
(VARESE)**

Il Responsabile del Procedimento
Arch. Daniela GALLI

ESECUTIVO

SCALA:

--

FORMATO:

DATA:

26/10/2023

TITOLO:

**Specifiche tecniche di
capitolato - Impianti
meccanici**

NOME FILE:

MEC_STC_002.0

	6				
	5				
	4				
	3				
	1				
26.10.2023	0	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO			
DATA	RV.	OGGETTO	RED	VER	CON

INDICE

1.	DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI E APPARECCHIATURE.....	9
1.1.	IMPIANTI DI GENERAZIONE A FLUIDO TERMOVETTORE ACQUA.....	10
1.1.1.	Caldaia a Condensazione	10
1.1.1.	Gruppo frigorifero aria / acqua	11
1.1.1.	Pompa di calore - refrigeratore aria / acqua	20
1.1.2.	Collettori di distribuzione acqua termovettore.....	26
1.1.3.	Elettropompe centrifughe ad asse orizzontale o verticale, in linea.....	27
1.1.4.	Circolatori a portata e prevalenza variabile	29
1.2.	ORGANI DI INTERCETTAZIONE, DI REGOLAZIONE E DI MISURA.....	29
1.2.1.	Organi di intercettazione e regolazione	29
1.2.1.1	<i>Valvole a sfera in ottone o ghisa flangiate</i>	<i>29</i>
1.2.1.2	<i>Valvole a sfera in ottone filettate</i>	<i>30</i>
1.2.1.3	<i>Valvole di intercettazione a soffietto</i>	<i>30</i>
1.2.1.4	<i>Valvole di intercettazione a tenuta morbida.....</i>	<i>30</i>
1.2.1.5	<i>Saracinesche</i>	<i>31</i>
1.2.1.6	<i>Valvole di intercettazione a farfalla tipo LUG</i>	<i>31</i>
1.2.1.7	<i>Giunti antivibranti flangiati.....</i>	<i>32</i>
1.2.1.8	<i>Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet</i>	<i>32</i>
1.2.1.9	<i>Valvole di ritegno a molla filettate</i>	<i>33</i>

1.2.1.10	Filtri ad y filettati	33
1.2.1.11	Filtri ad y flangiati	33
1.2.1.12	Valvole di taratura filettate	33
1.2.1.13	Valvole di taratura flangiate	34
1.2.1.14	Valvola di bypass differenziale.....	34
1.2.1.15	Valvola di bilanciamento con flussometro.....	35
1.2.1.16	Valvole di regolazione a 2 vie pressure independent	38
1.2.2.	Organi di misura.....	41
1.2.2.1	Manometri	41
1.2.2.2	Termometri.....	41
1.2.2.3	Trasduttore di pressione differenziale per aria	41
1.2.1.	Misuratori di ENERGIA	43
1.2.1.1	Misuratore di energia termica e frigorifera magnetico	43
1.2.1.2	(PZC) Misuratore di energia termica e frigorifera ad ultrasuoni.....	44
1.2.1.3	(H) Contatore di energia elettrica Attiva e Reattiva TRIFASE	48
1.2.1.4	(ALF22) Misuratore di energia termica e frigorifera ad ultrasuoni	50
1.3.	TUBAZIONI – PARTE GENERALE	51
1.3.1.	Tubazioni in Acciaio al carbonio	55
1.3.2.	Tubazioni in Acciaio INOX AISI 316L	55
1.3.3.	Sistema PRESSFITTING in Acciaio al carbonio.....	55
1.3.4.	Sistema PRESSFITTING in Acciaio INOX	56
1.3.5.	Tubazioni in Acciaio elettrosaldato rivestito, per allacciamenti gas metano	56

1.3.6.	Tubazione di Rame rivestito con guaina PVC gialla per impianti gas	58
1.3.7.	Tubazioni in materiale metalplastico multistrato per impianti di riscaldamento	59
1.3.8.	Tubazioni in materiale metalplastico multistrato per impianti idrici e sanitari	60
1.3.9.	Tubazioni in PP-R	60
1.3.10.	Tubazioni in PEx preisolato per teleriscaldamento	61
1.3.11.	Tubazioni zincate per impianti gas.....	64
1.3.12.	Tubazioni in polietilene PE AD.....	64
1.3.12.1	<i>Polietilene HDPE per scarico.....</i>	<i>64</i>
1.3.12.2	<i>Polietilene PE per gas metano.....</i>	<i>65</i>
1.3.12.3	<i>Polietilene PE per idrico sanitario</i>	<i>66</i>
1.3.13.	Specifiche tubazioni per antincendio	67
1.3.13.1	<i>Polietilene.....</i>	<i>67</i>
1.3.13.2	<i>Acciaio con giunzioni a cava rullata.....</i>	<i>67</i>
1.3.13.3	<i>Acciaio a saldare.....</i>	<i>69</i>
1.3.13.4	<i>Prescrizioni di posa delle tubazioni antincendio secondo UNI EN 12845</i>	<i>69</i>
1.5.	TRATTAMENTO E FILTRAZIONE ACQUA	72
1.5.1.	Filtro di sicurezza autopulente	72
1.5.2.	Addolcitore automatico versione tempo / volume	73
1.5.3.	Gruppo di dosaggio proporzionale di Condizionante.....	74
1.6.	IMPIANTI PER ACQUA SANITARIA	75
1.6.1.	Pompa di calore monoblocco Aria / ACS.....	75
1.6.1.	Pompa di calore Aria / ACS splittata.....	82

1.7.	IMPIANTI AERAILICI	90
1.7.1.	Indicazioni generali	90
1.7.2.	Canali in lamiera di acciaio a sezione quadrata o rettangolare	90
1.7.2.1	<i>Materiali e spessori</i>	91
1.7.2.2	<i>Costruzione</i>	91
1.7.2.3	<i>Variazioni di sezione</i>	91
1.7.2.4	<i>Variazioni di direzione ed imbocchi</i>	91
1.7.3.	Canali in lamiera di acciaio a sezione circolare con guarnizione	92
1.7.3.1	<i>Materiali e spessori</i>	92
1.7.3.2	<i>Classe di tenuta canali per aria</i>	93
1.7.4.	Canali in PAL	97
1.7.5.	Canale flessibile isolato fonoassorbente	99
1.7.6.	Sospensioni canali	102
1.8.1.	Silenziatori rettangolari	104
1.8.1.	Silenziatori circolari con isolamento.....	105
1.8.1.	Serranda Tagliafuoco circolare motorizzata	107
1.8.1.	Regolatore di portata autoregolante a membrana a portata regolabile e a portata fissa per alta pressione.....	111
1.8.1.	Serranda di regolazione ad alette contrapposte	119
1.8.1.	Serranda di regolazione a pala	121
1.9.	TUBAZIONI – SCARICHI.....	122
1.9.1.	Tubazioni fonoassorbenti in polietilene o polipropilene ad alta densità per colonne di scarico acque nere.....	124

1.9.2.	Tubazioni in Polipropilene per collettori fognari in autorimesse	125
1.9.3.	Tubazioni di scarico acque meteoriche in pressione a saldare testa a testa	126
1.9.4.	Tubazioni in Polietilene a saldare	128
1.9.5.	Tubazioni in PVC acque nere per interrimento.....	129
1.9.6.	Tubazioni in PVC acque meteoriche per interrimento	130
1.9.7.	Calza acustica per scarichi fogne nere	133
1.10.	ISOLAMENTI TERMICI	133
1.10.1.	Isolamento termico delle tubazioni e dei recipienti	133
1.10.1.1	<i>Tubazioni per acqua calda riscaldamento</i>	<i>136</i>
1.10.1.2	<i>Tubazioni per acqua calda e /o refrigerata</i>	<i>137</i>
1.10.1.3	<i>Tubazioni per acqua refrigerata e valvolame a servizio</i>	<i>137</i>
1.10.1.4	<i>Tubazioni per acqua fredda sanitaria</i>	<i>138</i>
1.10.1.5	<i>Tubazioni per acqua calda sanitaria</i>	<i>138</i>
1.10.1.6	<i>Tubazioni circuiti solare termico.....</i>	<i>139</i>
1.10.1.7	<i>Tubazioni della rete idrica di protezione antincendio.....</i>	<i>139</i>
1.10.2.	Finiture degli isolanti	140
1.10.3.	Isolamento delle macchine	140
1.10.4.	Isolamento delle canalizzazioni	141
1.11.	STAFFAGGI	141
1.11.1.	Sostegni delle tubazioni termomeccanico	141
1.11.1.1	<i>Collari ISOLATI</i>	<i>145</i>
1.11.1.	Dilatazioni termiche.....	145

1.11.2.	Sostegni ed ancoraggi tubazioni impianti antincendio.....	146
1.11.2.1	Materiali per sostegni ed ancoraggi.....	146
1.11.2.2	Spaziatura e posizione degli ancoraggi	147
1.11.2.3	Resistenza meccanica sostegni ed ancoraggi.....	148
1.11.2.4	Sezioni trasversali sostegni ed ancoraggi	149
1.12.	IDRICO SANITARIO	150
1.12.1.	Collettori idrico sanitario.....	150
1.13.	RACCOLTA ACQUE METEORICHE E AUTORIMESSE.....	150
1.13.1.	Deoliatore	150
1.13.1.	Stazioni di sollevamento	152
1.13.1.1	Pompa.....	152
1.13.1.2	Serbatoio.....	153
1.13.1.	Pluviali.....	154
1.14.	RIPRISTINI COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO	155
1.14.1.	Attraversamenti di tubazioni in acciaio NON Isolate	155
1.14.2.	Attraversamenti di tubazioni in acciaio ISOLATE o MULTISTRATO.....	158
1.14.3.	Attraversamenti di tubazioni in materiale plastico tipo PVC/PEAD/PE.....	160
1.14.1.	Attraversamenti di tubazioni in materiale plastico tipo PE/multistrato ISOLATE	164
1.14.2.	Attraversamenti di cavi elettrici e piccole canaline elettriche.....	166
1.14.1.	Attraversamenti di canaline elettriche	168
1.14.2.	Attraversamenti multi impianti / ripristini cavedi.....	170
1.15.	MATERIALE SPECIFICO PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	173

1.15.1.	Valvole di sezionamento e flussaggio.....	173
1.15.2.	Gruppo di disconnessione antincendio	175
1.15.3.	Gruppo di pressurizzazione idrica antincendio a norma UNI EN 12845 e Serbatoio	177
1.15.4.	Naspo UNI 25 a prestazione elevata	181
1.15.5.	Attacco motopompa VVF	184
1.15.6.	Specifiche tubazioni per antincendio	185
1.15.7.	Note per sostegni ed ancoraggi tubazioni impianti antincendio	187
1.15.7.1	<i>Materiali per sostegni ed ancoraggi.....</i>	<i>187</i>
1.15.7.2	<i>Distanziamento e posizionamento sostegni ed ancoraggi</i>	<i>187</i>
1.15.7.3	<i>Resistenza meccanica sostegni ed ancoraggi.....</i>	<i>188</i>
1.15.7.4	<i>Sezioni trasversali sostegni ed ancoraggi</i>	<i>188</i>
1.15.7.5	<i>Staffaggi antisismici</i>	<i>188</i>
1.15.8.	Valvola a farfalla wafer/lug manuale a volantino	191
1.15.9.	Valvola a cuneo gommato	191
1.15.10.	Sistema di protezione antigelo a cavo scaldante.....	191
1.15.11.	Sistema di pressurizzazione filtro a prova di fumo	192
1.16.	DOTAZIONI MOBILI ANTINCENDIO	195
1.17.	CARTELLI SEGNALETICI	196
1.19.	IMPIANTO DI SUPERVISIONE E AUTOMAZIONE (BMS).....	197
1.19.1.	Controllori a microprocessore e schede I/O	197
1.19.1.	Panel PC touch	210
1.19.1.	Regolatore per fancoil con collegamento BUS	212

1.19.1.	Sonda passiva di temperatura ambiente con potenziometro di correzione +/-	215
1.1.	SISTEMI DI REGOLAZIONE, SUPERVISIONE E DOMOTICA E CERTIFICAZIONE DELL'AUTOMAZIONE SECONDO UNI EN 15232	218
1.1.1.	BACnet.....	218
1.1.1.1	<i>Identificazione dei dispositivi.....</i>	222
1.1.2.	EnOcean	222
1.1.2.1	<i>Identificazione dei dispositivi.....</i>	223
1.1.3.	DALI (Digital Addressable Lighting Interface).....	223
1.1.3.1	<i>Identificazione dei dispositivi.....</i>	224
1.1.4.	M-Bus (misura dei consumi di energia)	224
1.1.4.1	<i>Identificazione dei dispositivi.....</i>	225
1.1.5.	MODBUS (protocollo di comunicazione "application").....	225
1.1.5.1	<i>Identificazione dei dispositivi.....</i>	226
1.1.6.	Sviluppo dell'architettura di rete.....	227

1. DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI E APPARECCHIATURE

Tutti i materiali e le apparecchiature da installare, che compongono l'impianto in oggetto, debbono rispondere ai requisiti elencati nel seguito.

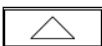
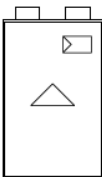
Per i componenti e le apparecchiature, eventualmente non elencati in questo Capitolato, valgono le tavole di disegno allegate, documenti che fanno parte integrante del presente Capitolato e vale quanto dettagliato nell'elenco prezzi unitari e/o nella lista di categorie di lavori e forniture.

Va precisato essere evidente che in sede progettuale è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, non essendo possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Si precisa che è sempre facoltà dell'impresa proporre e sottoporre all'approvazione della D.L. apparecchiature di tipo equivalente o superiore.

1.1. IMPIANTI DI GENERAZIONE A FLUIDO TERMOMETTORE ACQUA

1.1.1. Caldaia a Condensazione

IN PIANTA	
SU SCHEMA	
CODICE	
CALDAIA A CONDENSAZIONE di tipo murale - Alimentazione Gas Metano - Potenza focolare MAX 113,3 kWt - Potenza utile 80/60°C 110,9 kWt - Potenza utile 50/30°C 120,0 kWt - Potenza MIN in modulazione < 10% della potenza MAX - Max pressione esercizio 6,0 bar - Attacco scarico fumi ø 110 mm - Classe energetica (UE 811/2013) A - Classe NOx (UNI-EN15502) 6 (<56 mg/kWh) Completa di: - Centralina elettronica con funzione di regolazione climatica - Uscite per comando di 2 gruppi di miscelazione - Sonda di temperatura esterna - Sonda di temperatura di mandata Accessori: - Kit neutralizzatore condense - Kit valvola intercettazione gas metano - Kit scarico fumi	

Fornitura e posa in opera di caldaia a condensazione, alimentata a gas metano, in funzionamento in condensazione e modulazione di carico tra il 100% ed il 17%.

Unità a condensazione alimentata a gas metano modulante, per produzione di acqua calda per riscaldamento fino a una temperatura in mandata di 90°C; corpo in alluminio-silicio ad altissime prestazioni.

Caldaia conforme alle EN 437 / EN483 / EN 677/EN / EN 60335-1 e alla direttiva CE 90/396/EWG (direttiva gas), 92/42/CEE (direttiva rendimenti), 73/23/EWG (direttiva bassa tensione) e 2004/108/CE (direttiva EMV), con accensione elettronica e controllo elettronico della temperatura fumi, per riscaldamento a bassa temperatura e produzione di acqua sanitaria in impianti di riscaldamento con temperature di mandata fino a 90°C e 6 bar di pressione d'esercizio massima secondo EN 12828.

1.1.1. Gruppo frigorifero aria / acqua

IN PIANTA

SU SCHEMA

CODICE

GF....

GRUPPO FRIGORIFERO ARIA/ACQUA

Refrigerante: R410A
 Tipo compressori: Scroll on/off
 n° compressori: 2
 Circuiti frigoriferi: 1
 Tipo ventilatori: Assiali on/off
 n° ventilatori: 2
 Batterie lato aria: rame-alluminio
 Scambiatore lato acqua: a piastre
 Attacchi idraulici: 2"1/2

Alimentazione: 240V-3
 Potenza sonora: 82 dBA
 Peso in funzione: 1120
 Dimensioni: 3200 x 1100 x 1898 mm

Condizioni di progetto in RAFFREDDAMENTO:

- Potenza frigorifera	126,7 kWt
- Temp. esterna	35°C
- Temp. mandata / ritorno	7/12°C
- Potenza elettrica assorbita totale (EN14511)	39,2 kWe
- EER (UNI EN 14511)	> 3,23
- Portata d'acqua	23,3 m3/h
- Perdita di carico scambiatore	3,6 mca

Prestazioni ai carichi parziali

- Fattore di carico	100%	75%	50%	25%	°C
- Temperatura esterna	35	30	25	20	°C
- Temperatura acqua	7	7	7	7	°C
- EER	3,31	3,99	5,05	5,00	

Prestazioni energetiche

- SEER @ 7/12°C	4,72
-----------------	------

Completa di:

- Centralina elettronica di gestione
- Tastiera e display LCD
- Vaso d espansione
- Gruppo idronico con pompa singola a bassa prevalenza
- Valvola di sicurezza

Accessori:

- Versione SUPERSILENZIATA ad ALTISSIMA efficienza
- Scheda di interfaccia RS-485 per supervisione con prot. MODBUS
- Magnetotermici sui compressori

Modello: Aermec NRB 0602 N o equivalente

NRB 0282-0754

Refrigeratore condensato ad aria

Potenza frigorifera 56 ÷ 202 kW



- **Elevate efficienze stagionali**
- **Modalità night mode**
- **Ridotte quantità di refrigerante**
- **Dimensioni compatte**



DESCRIZIONE

Unità da esterno per la produzione di acqua refrigerata per soddisfare le esigenze di climatizzazione nei complessi residenziali, commerciali o industriali.

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliestere RAL 9003.

VERSIONI

° Standard

A Alta efficienza

E Alta efficienza silenziosa

L Standard silenziosa

N Altissima efficienza silenziosa

U Altissima efficienza

CARATTERISTICHE

Campo di funzionamento

Il funzionamento a pieno carico è garantito fino a 51 °C di temperatura di aria esterna. L'unità può produrre acqua refrigerata a temperatura negativa (fino a -10 °C di acqua prodotta in alcune versioni).

Unità biciruito

Le unità a seconda della taglia sono monociruito o biciruito, per assicurare la massima efficienza sia a pieno carico che ai carichi parziali.

Nuove Batterie di condensazione

Tutta la gamma utilizza batterie di condensazione rame - alluminio con i ranghi a diametro ridotto, che consentono di utilizzare una minore quantità di gas rispetto alle tradizionali batterie.

Valvola di espansione elettronica

L'utilizzo della valvola di espansione elettronica, disponibile a configurazione, apporta notevoli benefici in particolar modo quando il refrigeratore si trova a lavorare ai carichi parziali a vantaggio dell'efficienza energetica dell'unità.

Kit idronico integrato

Il gruppo idronico integrato opzionale racchiude in sé i principali componenti idraulici; è disponibile in diverse configurazioni con una o due pom-

pe, alta o bassa prevalenza ed accumulo inerziale, per avere anche una soluzione che dia un risparmio economico e che faciliti l'installazione finale.

CONTROLLO

Regolazione a microprocessore, completo di tastiera e display LCD, che permette una facile consultazione e l'intervento sull'unità attraverso un menù disponibile in più lingue.

- La presenza di un orologio programmatore permette d'impostare delle fasce orarie di funzionamento ed un eventuale secondo set-point
- La termoregolazione avviene con la logica proporzionale integrale, in base alla temperatura di uscita dell'acqua.
- **Controllo HP flottante:** disponibile per tutti i modelli con i ventilatori inverter o con DCPX. Permette con la modulazione continua dei ventilatori di ottimizzare il funzionamento dell'unità in qualsiasi punto di lavoro, garantendo un incremento dell'efficienza energetica ai carichi parziali.
- **Modalità Night Mode:** è possibile impostare un profilo di funzionamento silenzioso. Opzione perfetta ad esempio per il funzionamento notturno, perché garantisce un maggior confort acustico nelle ore serali, e una efficienza elevata nelle ore di maggior carico. **Per la modalità Night Mode nelle versioni non silenziate è obbligatorio l'accessorio DCPX (di serie nelle versioni silenziate) o il ventilatore inverter "J".**

ACCESSORI

AER485P1: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.

AERBACP: Interfaccia di comunicazione Ethernet per protocolli Bacnet/IP, Modbus TCP/IP, SNMP

AERLINK: Gateway WiFi con una porta seriale RS485 installabile su tutte le macchine o su tutti i controllori che presentano a loro volta una seriale RS485. Il modulo è in grado di tenere attive contemporaneamente la funzione di AP WIFI (Access point) e di WIFI Station, quest'ultima riguarda la possibilità di connettersi alla LAN domestica o aziendale con VMF-E5 e VMF-E6. Per facilitare alcune operazioni di gestione e controllo dell'unità è disponibile l'applicazione AERAPP per sistemi Android ed iOS.

	Sigla	NRB
	Grandezza	0602
	Campo d'impiego	* - Valvola termostatica meccanica (temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C)
	Modello	* - Solo freddo
	Recuperatori di calore	* - Senza recuperatori
	Versione	N - Altissima efficienza in esecuzione silenziata
	Batterie	* - Tubi di rame e alette in alluminio
	Gruppo di ventilazione	M - Maggiorato
	Alimentazione	* - 400V/3N/50Hz con magnetotermici
	Gruppo idronico	I1 - Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

L'immagine è solo a scopo illustrativo e potrebbe non rappresentare esattamente il modello configurato.

Certificazioni



Aermec partecipa al Programma di Certificazione EUROVENT. I prodotti sono elencati nella Guida dei prodotti certificati.

Note

Applica la normativa EN 14511:2022
I dati di corrente riportati sono calcolati senza dispositivi di riduzione e/o rifasamento.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Dati di selezione		
Raffreddamento		
Potenza resa	kW	126,7
Potenza assorbita	kW	39,2
Corrente assorbita	A	69
EER	W/W	3,23
IPLV.IP	W/W	4,96
Altezza sul livello del mare	m	0
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Glicole etilenico	%	20
Portata acqua	l/h	23 238
Prevalenza utile	kPa	100
Fattore di sporcamento	(m² K)/W	0

IPLV.IP calcolato secondo lo standard AHRI 550/590.
IPLV.SI calcolato secondo lo standard AHRI 551/591.

Prestazioni energetiche stagionali			
ηsc	12 / 7 °C	%	185,90
SEER	12 / 7 °C	W/W	4,72
ηsc	23 / 18 °C	%	226,60
SEER	23 / 18 °C	W/W	5,74
SEPR	12 / 7 °C		6,16

Il calcolo delle applicazioni energetiche è eseguito in accordo con la EN 14825:2018
SEER (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa, temperatura dell'acqua in uscita variabile.
SEER (23 / 18 °C): portata dell'acqua fissa.
SEPR (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa.
Condizioni climatiche medie (average)

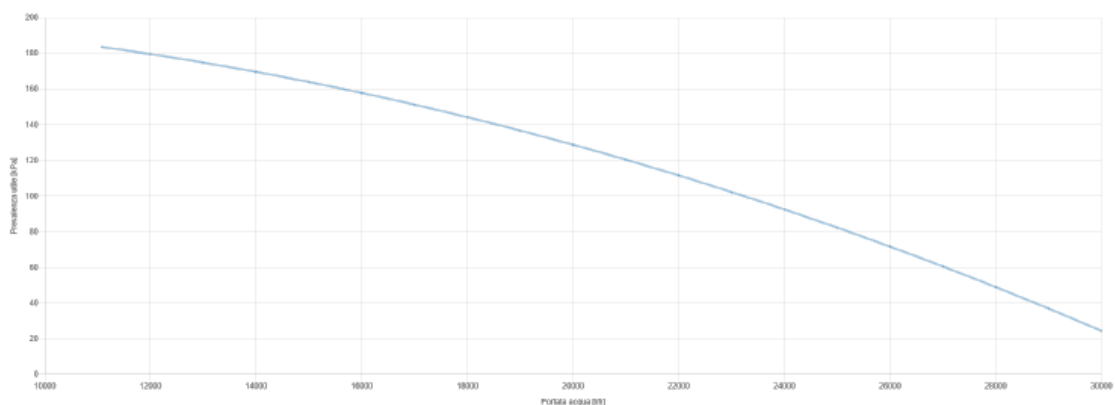
Analisi energetiche									
Raffreddamento									
°C \ %	100	90	80	70	60	50	40*	30*	20*
-10,0	9,04	8,93	8,75	8,52	8,23	7,86	7,55	7,14	6,45
0,0	7,65	7,64	7,64	7,65	7,65	7,66	7,44	7,03	6,35
10,0	6,35	6,38	6,44	6,53	6,65	6,82	6,71	6,36	5,76
20,0	4,96	5,01	5,10	5,22	5,38	5,64	5,53	5,24	4,76
30,0	3,80	3,86	3,94	4,05	4,21	4,46	4,36	4,15	3,77
40,0	2,82	2,87	2,94	3,03	3,16	3,37	3,30	3,14	2,87
50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

La tabella visualizza le efficienze in W/W al variare della temperatura dell'aria esterna e dei gradini di parzializzazione lasciando fissi il glicole, la temperatura e la portata dell'acqua in uscita come dal relativo specchio di funzionamento.

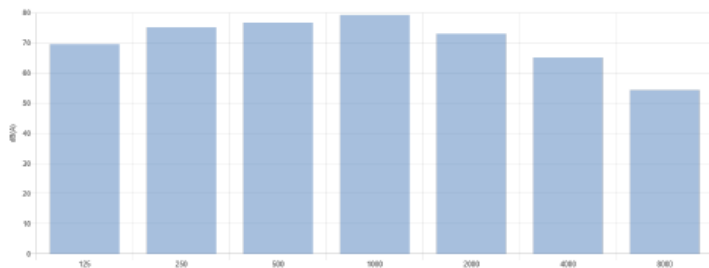
Con la percentuale di glicole inserita, si consiglia di prevedere sistemi alternativi di protezione per temperature dell'aria inferiori a 2 °C.

* = I valori indicati sono ottenuti tramite cicli di accensione - spegnimento dell'unità.

Dati generali			
Dati del circuito frigorifero			
Gas refrigerante			R410A
Sistema di regolazione			On-Off
Tipo di compressore			Scroll
Numero di compressori	n.		2
Numero di circuiti frigoriferi	n.		1
Carica di gas refrigerante	kg		19,9
Carica di olio	l		8,88
Dati del gruppo ventilante			
Sistema di regolazione			On-Off
Tipo di ventilatori			Assiali
Numero di ventilatori	n.		3
Portata aria totale	m³/h		40 500
Dati del circuito idraulico			
Tipo di scambiatore			Piastre
Numero di scambiatori	n.		1
Contenuto acqua	l		75,03
Tipo delle connessioni			Giunti scanalati
Attacchi idraulici	ingresso	Ø	2 1/2"
	uscita	Ø	2 1/2"



Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)			
Potenza sonora - Lw		dB(A)	83,0
Pressione sonora a 10 m		dB(A)	51,0
Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]	
125	85,8	69,7	
250	83,9	75,3	
500	79,9	76,7	
1000	79,3	79,3	
2000	72,0	73,2	
4000	64,3	65,3	
8000	55,5	54,4	



I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C; temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

Dati elettrici		
Corrente a pieno carico (FLA)	A	92,58
Corrente di spunto (LRA)	A	335,81
Alimentazione elettrica		400V/3N/50Hz con magnetotermici
Dimensioni e pesi		
A - Altezza	m	1,9
B - Larghezza	m	1,1
C - Lunghezza	m	4,01
Peso a vuoto	kg	1 200
Peso in funzione	kg	1 275
Spazi tecnici minimi		
A1	m	3
B1	m	0,8
B2	m	0,8
C1	m	0,8
C2	m	1,1
Dimensioni e pesi durante il trasporto		
A - Altezza	m	2,02
B - Larghezza	m	1,17
C - Lunghezza	m	4,08

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.
Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliesteri anticorrosione.

Potenze nominali

Potenza frigorifera: 126,7 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)

Modello

Solo freddo

Versione

Versione ad altissima efficienza silenziosa. Ottenuta con adeguato dimensionamento della superficie condensante attraverso l'impiego di un opportuno numero di moduli di condensazione. L'unità è dotata di serie del dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori e di silenziatore sulla linea del premente.

Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo e GWP (potenziale di riscaldamento globale) 2088. È classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-2019.

Circuito frigorifero

- Circuiti frigoriferi indipendenti realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Rubinetti del liquido e del premente: consentono di intercettare il refrigerante in caso di manutenzione straordinaria.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

Struttura portante

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Compressore

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

L'utilizzo di più compressori, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali. Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale.

Valvola termostatica

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

Scambiatore lato acqua

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

Scambiatore lato aria

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

Gruppo ventilante

Gruppo ventilante maggiorato.

L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.

Ventilatore assiale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna.

Sulla sezione di uscita dei ventilatori sono installate griglie metalliche anti-intrusione.

Numero di ventilatori: 3

Alimentazione

400V/3N/50Hz con magnetotermici

Quadro elettrico

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di

manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.
Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

Sicurezze e protezioni

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio.
- L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

Regolazione elettronica

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0,1K$).
- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Funzione "Night Silent Mode": la macchina riduce le emissioni acustiche durante un arco temporale scelto dall'utente. La funzione è disponibile solo durante la produzione di acqua refrigerata.
- Gestione rotazione compressori.

Recuperatore di calore

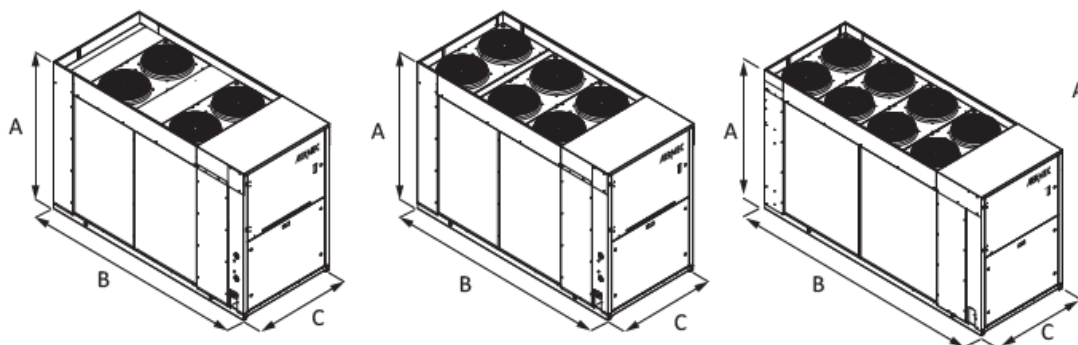
Senza recuperatori di calore.

Componenti idraulici

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
- Valvole a saracinesca per agevolare l'eventuale manutenzione/sostituzione.
- Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
- Valvola di sfogo di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.

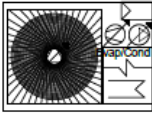
Descrizione: Pompa singola, bassa prevalenza, inverter a velocità fissa

Numero di pompe: 1



Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602
Dimensioni e pesi								
A	°A	mm	-	-	-	1898	1898	1898
	E,L	mm	1680	1680	1680	1898	1898	1898
	N	mm	1680	1680	1898	1898	1898	1898
	U	mm	-	-	1898	1898	1898	1898
B	°	mm	-	-	-	3200	3200	3200
	A	mm	-	-	-	3200	3200	3200
	E	mm	2450	2950	2950	3200	3200	3200
	L	mm	2450	2450	2950	3200	3200	3200
	N	mm	2950	2950	2950	3200	3200	4010
	U	mm	-	-	3200	3200	3200	4010
C	°A	mm	-	-	-	1100	1100	1100
	E,L,N	mm	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	U	mm	-	-	1100	1100	1100	1100
Pesi								
Senza kit idronico	°	kg	-	-	-	993	1018	1075
	A	kg	-	-	-	1046	1072	1116
	E	kg	828	889	912	962	1046	1116
	L	kg	810	828	894	907	993	1075
	N	kg	884	907	957	1020	1076	1232
	U	kg	-	-	-	1020	1076	1232

1.1.1. Pompa di calore - refrigeratore aria / acqua

IN PIANTA 	POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA REVERSIBILE MONOBLOCCO A COMPRESSIONE DI GAS Gas refrigerante: R32 Compressore tipo: n°1 tipo Scroll inverter Ventilatore: n°1 tipo assiale inverter
SU SCHEMA 	RISCALDAMENTO (Condizioni di PROGETTO) Temp. Ambiente: -5°C Temp. Acqua IN / OUT: 40 / 45°C Potenza Termica: 11,2 kWt COP: 2,62
CODICE PDC	RISCALDAMENTO (Condizioni NOMINALI) Temp. Ambiente: 7°C Temp. Acqua IN / OUT: 30 / 35°C Potenza Termica: 15,42 kWt COP: 4,07 Potenza assorbita max: 3,79 kWe RAFFRESCAMENTO (Condizioni di PROGETTO) Temp. Esterna BS / BU: 35 / 33,9°C Temp. Acqua IN / OUT: 7 / 12°C Potenza Frigorifera: 12,9 kWf EER: 2,64 RAFFRESCAMENTO (Condizioni NOMINALI) Temp. Esterna BS / BU: 35 / 33,9°C Temp. Acqua IN / OUT: 7 / 12°C Potenza Frigorifera: 12,86 kWf EER: 2,55 Potenza assorbita max: 5,04 Livello di potenza sonora MAX: 72 dB(A) Scarico condensa: ø 20 mm Dimensioni (LxPxH) mm: 1200 x 460 x 878 Peso: 151 kg Alimentazione elettrica: 400V/3N/50Hz Accessori: - Filtro acqua - Flussostato - Valvola sfiato aria - Sonde di temperatura acqua IN/OUT - Vaso di espansione - Pompa di circolazione

HMI

Pompa di calore reversibile condensata ad aria

Potenza frigorifera 3,0 ÷ 14,5 kW

Potenza termica 4,0 ÷ 15,5 kW

- Nuovo gas refrigerante ecologico R32
- Produzione acqua calda fino a 60 °C
- Produzione acqua calda sanitaria con temperature esterne da -25 °C a 48 °C
- Facilità e rapidità d'installazione



■ Per i modelli che rientrano nelle detrazioni e negli incentivi fare riferimento solo alle liste presenti sul sito www.aermec.it



DESCRIZIONE

Pompa di calore reversibile da esterno per impianti di climatizzazione dove, oltre al raffrescamento degli ambienti, è richiesta acqua calda ad alta temperatura per il riscaldamento o per la produzione di acqua calda sanitaria. **Per la produzione di ACS è obbligatorio l'abbinamento con il serbatoio di accumulo acqua calda sanitaria DHWT300S.**

HMI è stato progettato per rispondere alle esigenze del mercato delle nuove costruzioni e di quelle delle ristrutturazioni, **in sostituzione o in affiancamento delle caldaie convenzionali.**

Può essere abbinato a sistemi di emissione a basse temperature come riscaldamento a pavimento o ventilconvettori ma anche ai più tradizionali radiatori, **ed è già fornito dei principali componenti idraulici facilitando in questo modo anche l'installazione finale.**

CARATTERISTICHE

Limiti operativi

Lavoro a pieno carico fino a -25 °C di temperatura dell'aria esterna nella stagione invernale e fino a 48 °C nella stagione estiva. Temperatura massima di acqua prodotta in riscaldamento 60 °C.

- Circuito frigo con economizer.
- Ventilatori assiali DC brushless progettati per l'ottimizzazione aerodinamica, permettendo una riduzione del livello di rumorosità, ma allo stesso tempo, un aumento dell'efficienza e della portata d'aria.
- Dotata di resistenza elettrica basamento per evitare l'eventuale formazione di ghiaccio e favorire lo smaltimento della condensa durante il funzionamento in riscaldamento.
- Valvola d'espansione elettronica.

Principali componenti idraulici

- Pompa inverter.
- Scambiatore a piastre.
- Vaso d'espansione.
- Valvola di sicurezza.
- Flussostato.
- Filtro acqua a corredo (installazione obbligatoria).

Regolazione

Regolazione tramite **pannello di controllo multilingue touch screen:**

- Gestione di una valvola a 3 vie deviatrice (non fornita) per la produzione dell'acqua calda sanitaria.
- Gestione di una valvola a 2 vie (non fornita) per l'intercettazione di una parte dell'impianto.
- Programmazione settimanale e a fasce orarie.
- Funzione **auto-restart**.
- Funzionamento di emergenza (può attivare una fonte di calore sostitutiva).
- Funzione **quick hot water** per un rapido riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.
- Funzione **weather dependent mode** per la regolazione climatica.
- Funzione **quiet** per un funzionamento silenzioso, programmabile con timer.
- Controllo condensazione.
- L'attivazione del ciclo antilegionella (facilmente impostabile dal pannello di controllo) consente di riscaldare settimanalmente l'intero serbatoio ad una temperatura (max 70°C) tale da debellare il batterio responsabile dell'infezione.

Speciale batteria golden fin

A differenza delle normali batterie, questo speciale rivestimento epossidico silicon free di colorazione oro, è in grado di proteggere lo scambiatore da ruggine e corrosione in zone dove la quantità di sale presente nell'aria è molto elevata.



Riscaldamento

Potenza resa	kW	11,2
Potenza assorbita	kW	4,3
Corrente assorbita	A	6,6
COP	W/W	2,62
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-5,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	45,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	1.967
Prevalenza utile	kPa	55
Fattore di sporcamento	(m² K)/W	0

Raffreddamento

Potenza resa	kW	12,9
Potenza assorbita	kW	4,9
Corrente assorbita	A	7,5
EER	W/W	2,64
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Salto termico	°C	5,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	2.210
Prevalenza utile	kPa	47
Fattore di sporcamento	(m² K)/W	0

Dati generali

Dati del circuito frigorifero

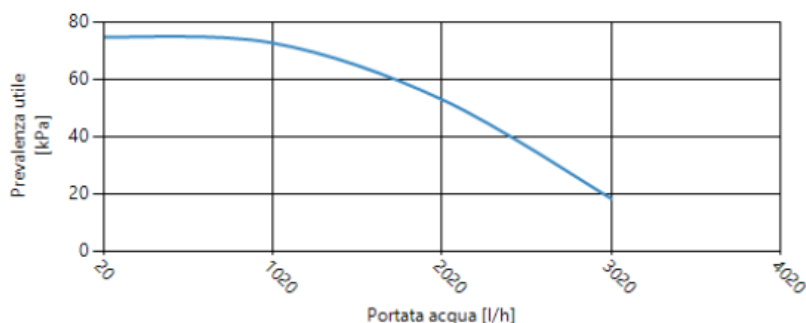
Gas refrigerante		R32
Sistema di regolazione		Modulazione con Inverter
Tipo di compressore		Rotativo
Numero di compressori	n.	1
Numero di circuiti frigoriferi	n.	1
Carica di gas refrigerante	kg	2,2
Carica di olio	l	1,1

Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione		Modulazione con Inverter
Tipo di ventilatori		Assiali
Numero di ventilatori	n.	1
Portata aria totale	m³/h	4.500

Dati del circuito idraulico

Tipo di scambiatore		Piastre
Numero di scambiatori	n.	1
Numero di vasi d'espansione	n.	1
Tipo delle connessioni		Gas (femmina)
Attacchi idraulici	ingresso	1"
	uscita	1"



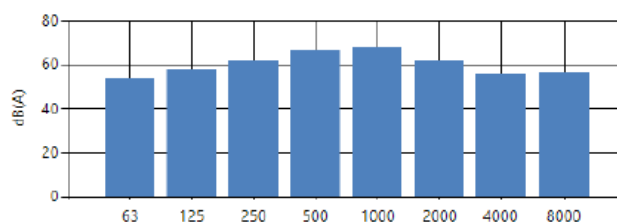
Dati elettrici

Corrente a pieno carico (FLA)	A	12,00
Alimentazione elettrica		400V/3N/50Hz

Dati sonori (dati nominali in riscaldamento)

Potenza sonora - Lw	dB(A)	72,0
Pressione sonora a 10 m	dB(A)	40,7

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
63	80,3	54,1
125	73,7	57,6
250	70,4	61,8
500	70,1	66,9
1000	68	68
2000	60,5	61,7
4000	54,8	55,8
8000	57,8	56,7



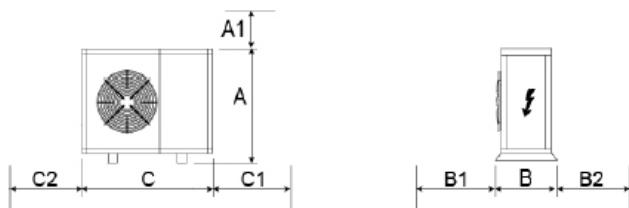
I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 7,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 40,0/45,0 °C).

Dimensioni e pesi

A [mm]	A1 [mm]	B [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	C [mm]	C1 [mm]	C2 [mm]	Peso a vuoto [kg]
878	1.000	460	500	500	1.200	2.000	500	151

* = Campo libero

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



Questa sezione fornisce gli elementi per facilitare il progettista termotecnico nella fase di identificazione dei valori richiesti dalla norma UNI/TS 11300-3 per il raffreddamento e UNI/TS 11300-4 per il riscaldamento.
Per le pompe di calore destinate al riscaldamento o al funzionamento integrato con generatore ausiliario, sono forniti i dati necessari al calcolo del fattore di carico (CR) e del fattore correttivo (fcop), supponendo la macchina funzionante in un clima di riferimento A ("average") definito nella norma UNI EN 14825.

Modello: HMI160T

Parte 3 (raffreddamento)

Temperatura dell'aria	°C	35	30	25	20
Temperatura dell'acqua	°C	7	7	7	7
Potenza resa	kW	12,86	9,64	6,43	3,21
Percentuale di carico	%	100	75	50	25
E.E.R.	W/W	2,55	3,09	3,49	3,64

Parte 4 (riscaldamento)

Prestazioni a pieno carico

Temperatura dell'acqua [°C]	35		45		55	
Temperatura dell'aria [°C]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]
-7	10,84	3,05	10,62	2,48	9,98	1,95
2	13,64	3,57	13,32	2,87	12,47	2,25
7	15,42	4,07	15,54	3,31	14,28	2,58
12	16,52	4,47	16,49	3,64	15,47	2,85

Dati per il calcolo del fattore correttivo a 45 °C

Tbiv	A	B	C	D
Temperatura dell'aria [°C]	-7	2	7	12
PLR	0,88	0,54	0,35	0,15
DC [kW]	10,62	13,32	15,54	16,49
C.O.P. a pieno carico [W/W]	2,48	2,87	3,31	3,64
C.O.P. a carico parziale [W/W]	2,48	2,56	3,22	3,02
CR	1,00	0,49	0,27	0,11
fcop	1,00	0,89	0,97	0,83

1.1.2. Collettori di distribuzione acqua termovettore

I collettori sono realizzati con tronchi di tubo bollitore di diametro tale da garantire una velocità massima di attraversamento dell'acqua non superiore 0,3 m/s e chiusi all'estremità con fondi bombati.

Vengono collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

I collettori debbono essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura, imbuto e tubo di scarico sino al circuito di scarico verso la fognatura.

Su ogni collettore deve essere previsto un manometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie, per l'attacco del manometro campione, ed un termometro ad immersione.

Tutte le tubazioni in arrivo ed in partenza dai collettori debbono essere dotate di organi d'intercettazione; le tubazioni di ritorno al collettore debbono essere dotate di pozzetto con termometro.

I collettori sono isolati termicamente con isolante in materiale elastomerico sintetico a celle chiuse, idoneo per acqua calda/refrigerata, spessori conforme al DPR 412/93 con le seguenti distinzioni:

Collettore per ACQUA CALDA, Caratteristiche:

- conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da -40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore 3000

Collettore per ACQUA CALDA / REFRIGERATA Caratteristiche:

- conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da -40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo 7000

1.1.3. Elettropompe centrifughe ad asse orizzontale o verticale, in linea

Elettropompe di tipo centrifugo monoblocco per circolazione di acqua calda o refrigerata, (campo di impiego $-25\div120^{\circ}\text{C}$, PN 10) ad asse orizzontale o verticale, di tipo silenzioso ad alto rendimento (efficienza motore $>IE5$), provviste di convertitore di frequenza, normalizzate DIN, attacchi a flangia con controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi aventi in generale le seguenti caratteristiche, salvo quanto diversamente specificato sulle descrizioni dell'Elenco forniture e prestazioni:

- corpo in ghisa con trattamento interno ed esterno anticorrosivo e piede di appoggio (se orizzontale)
- girante in ghisa od in bronzo con bocca aspirante assiale e bocca premente radiale tenuta meccanica senza premistoppa
- albero in acciaio inossidabile
- motore elettrico a 2/4 poli in corrente alternata trifase, 50 Hz, direttamente accoppiato alla girante attraverso giunto elastico, tipo chiuso a ventilazione esterna, protezione IP44 o superiore, isolamento in classe B
- supporto antivibrante di appoggio in elastomero di neoprene

Ogni gruppo pompa deve avere a corredo valvole di intercettazione, valvole di ritegno, giunti antivibranti, filtri, manometri sulla bocca premente e aspirante.

L'insieme delle pompe deve essere munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascun gruppo, mentre l'impianto è in funzione.

Tutte le pompe devono essere scelte sulla caratteristica di efficienza ottimale. Di seguito si indicano le efficienze minime per pompe, alle prestazioni nominali di progetto:

- | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| - pompe con potenza minore di 1 kWe: | | rendimento non inferiore al 40% |
| - pompe con potenza $>1\div3$ kWe | : | rendimento non inferiore al 60% |
| - pompe con potenza $>3\div10$ kWe | : | rendimento non inferiore al 70% |
| - pompe con potenza >10 kWe | : | rendimento non inferiore all'80% |

P...	POMPA di circolazione SINGOLA a velocità variabile con inverter per circuiti caldi e/o refrigerati
IN PIANTA e SU SCHEMA 	Completa di: - trasduttori di pressione a monte e valle - inverter con interfaccia di comando con display grafico - funzione di regolazione a pressione costante o pressione proporzionale - guscio di coibentazione per acqua calda / refrigerata a seconda del fluido pompato completo di finitura plastica / alluminio / isogenopak
DIMENSIONAMENTO ... m3/h ... m.c.a.	Efficienza minima richiesta nel punto di lavoro: > 40% per pompe con potenza < 1kWe > 60% per pompe con potenza 1÷3 kWe > 70% per pompe con potenza 3÷10 kWe > 80% per pompe con potenza > 10 kWe Classe di efficienza del motore elettrico (se applicabile) > IE4 Pressione nominale > 10 bar Temperatura max 120°C Taglia della pompa da determinarsi in modo tale che portata e prevalenza di progetto nel punto di lavoro corrispondano a centro curva e in condizioni di massimo rendimento. Dimensionamento della pompa indicato sull'elaborato grafico: ... m3/h [portata di progetto nel punto di lavoro] ... m.c.a. [prevalenza di progetto nel punto di lavoro]

P...	POMPA di circolazione GEMELLARE a velocità variabile con inverter per circuiti caldi e/o refrigerati
IN PIANTA e SU SCHEMA 	Completa di: - trasduttori di pressione a monte e valle - inverter con interfaccia di comando con display grafico - funzione di regolazione a pressione costante o pressione proporzionale - guscio di coibentazione per acqua calda / refrigerata a seconda del fluido pompato completo di finitura plastica / alluminio / isogenopak
DIMENSIONAMENTO ... m3/h ... m.c.a.	Efficienza minima richiesta nel punto di lavoro: > 40% per pompe con potenza < 1kWe > 60% per pompe con potenza 1÷3 kWe > 70% per pompe con potenza 3÷10 kWe > 80% per pompe con potenza > 10 kWe Classe di efficienza del motore elettrico (se applicabile) > IE4 Pressione nominale > 10 bar Temperatura max 120°C Taglia della pompa da determinarsi in modo tale che portata e prevalenza di progetto nel punto di lavoro corrispondano a centro curva e in condizioni di massimo rendimento. Le prestazioni indicate si intendono per ciascuna delle due pompe che compongono il gruppo gemellare. Dimensionamento della pompa indicato sull'elaborato grafico: ... m3/h [portata di progetto nel punto di lavoro] ... m.c.a. [prevalenza di progetto nel punto di lavoro]

1.1.4. Circolatori a portata e prevalenza variabile

Elettrocircolatore a portata e prevalenza variabile, idoneo per acqua calda ed acqua refrigerata, (campo di impiego $-10\div 110^{\circ}\text{C}$, PN 10÷16) ad asse orizzontale, di tipo silenzioso ad alto rendimento (indice $\text{EEI} < 0,23$), tipo singolo monoblocco, girante in linea e motore a sbalzo per installazione orizzontale e verticale, costituito e corredato di:

- corpo in ghisa con trattamento interno ed esterno anticorrosivo;
- girante in bronzo, acciaio inox, o composito PES corredata di regolatore;
- motore direttamente accoppiato alla girante;
- albero in acciaio inox;
- tenuta con anelli o-ring, in gomma EPDM, senza premistoppa;
- cuscinetto pompa in grafite;
- convertitore di frequenza;

1.2. ORGANI DI INTERCETTAZIONE, DI REGOLAZIONE E DI MISURA

Si distinguono in linea generale nei tipi descritti nel seguito. Per prescrizioni particolari si vedano la tavole progettuali.

Tutte le valvole debbono avere diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione sulla quale debbono essere montate; debbono inoltre essere dotate di targhetta metallica indicante il circuito da sezionare.

Le valvole devono essere idonee alle caratteristiche del fluido che le percorre, sia per quanto concerne la temperatura, che la resistenza meccanica (PN), che le caratteristiche chimiche; in modo particolare il valvolame inserito sui circuiti idraulici a servizio degli impianti sanitari deve sempre essere idoneo per usi potabili.

Per i valori di temperatura e PN le valvole devono avere caratteristiche di idoneità, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di esercizio.

1.2.1. Organi di intercettazione e regolazione

1.2.1.1 Valvole a sfera in ottone o ghisa flangiate

- corpo in ottone o ghisa
- sfera in ottone cromato

- sedi di tenuta in PTFE (Teflon)
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- manovra con un quarto di giro

1.2.1.2 Valvole a sfera in ottone filettate

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- giunzioni filettate
- manovra con un quarto di giro

1.2.1.3 Valvole di intercettazione a soffietto

- corpo in ghisa meehanite
- soffietto in acciaio inox AISI 321
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 200°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

1.2.1.4 Valvole di intercettazione a tenuta morbida

- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox
- tappo gommato in EPDM

- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 120° C
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

1.2.1.5 Saracinesche

- corpo in ghisa sferoidale, di tipo piatto
- asta in acciaio inox con tenuta dell'asta a mezzo di O-Ring di gomma Perbunan cuneo gommato
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 70°C
- esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- verniciatura esterna/interna con resine epossidiche.

1.2.1.6 Valvole di intercettazione a farfalla tipo LUG

- corpo in ghisa
- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = -35 + 140°C
- leva di manovra in ghisa od acciaio, a disco a 10 posizioni od in alternativa riduttore di manovra a volantino con indicatore posizione
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16

1.2.1.7 Giunti antivibranti flangiati

- corpo elastico di forma sferica, in gomma EPDM, con rete di rinforzo in nylon e cartelle rinforzate con treccia in acciaio inox
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- Valvole di ritegno di tipo intermedio
- corpo e battente in ghisa
- sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo o ghisa
- tenuta sull'otturatore in gomma dura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

1.2.1.8 Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet

- corpo in ghisa
- doppio clapet in bronzo ed alluminio
- perni e molla in acciaio inox AISI 316
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore con guarnizioni in gomma dura od in BUNA
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 150 °C
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

1.2.1.9 Valvole di ritegno a molla filettate

- corpo in bronzo
- molla in acciaio INOX
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- attacchi filettati

1.2.1.10 Filtri ad y filettati

- corpo e coperchio in ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8
- pressione massima ammissibile = 10 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- giunzioni filettate

1.2.1.11 Filtri ad y flangiati

- corpo e coperchio in ghisa
- cestello filtrante a rete in acciaio INOX 18/8
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 300 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta attacco per scarico

1.2.1.12 Valvole di taratura filettate

- corpo e sede in bronzo
- otturatore in Armatron
- manopola e ghiera per la taratura

- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 120°C
- attacchi filettati

1.2.1.13 Valvole di taratura flangiate

- corpo in ghisa
- coperchio e parti interne in acciaio flangiato
- anello di tenuta in gomma sintetica
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 110 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

1.2.1.14 Valvola di bypass differenziale

Modello Caleffi 519



Funzione

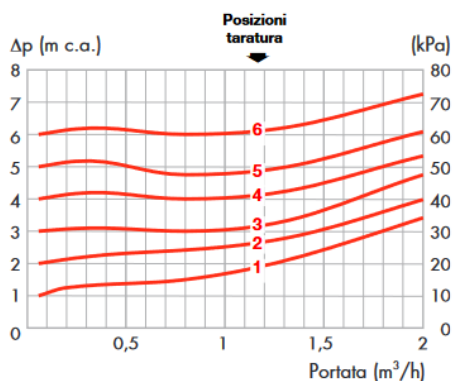
La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata, per esempio in quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie. Assicura un ricircolo di portata proporzionale al numero di valvole che si chiudono, limitando il valore massimo della pressione differenziale generata dalla pompa.

Negli impianti ad acqua refrigerata con pompe ad elevata prevalenza, trova utile applicazione la versione con campo di taratura da 100 a 400 kPa.

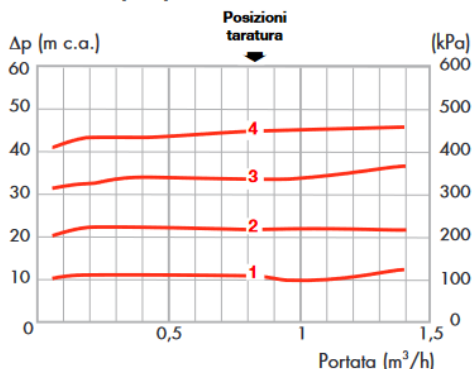


Caratteristiche idrauliche

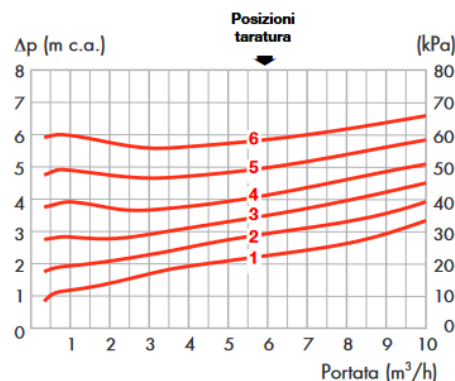
cod. 519500 (3/4")



cod. 519504 (3/4")



cod. 519700 (1 1/4")



Installazione

La valvola di by-pass differenziale può essere montata in qualsiasi posizione purché si rispetti il senso del flusso indicato dalla freccia riportata sul corpo valvola.

Per impianti dotati di caldaia tradizionale viene normalmente installata fra mandata e ritorno dell'impianto, soluzione che consente il controllo della pressione e il passaggio di una portata minima attraverso il generatore di calore. Per impianti con caldaia a condensazione, è preferibile installare il by-pass direttamente tra monte e valle della pompa in quanto permette di avere nel circuito un ΔT più elevato, con temperature di ritorno più basse e quindi un miglior funzionamento del sistema.

1.2.1.15 Valvola di bilanciamento con flussometro

 $\varnothing$...mm ...m³/h	Valvola di bilanciamento con flussometro Diametro: indicato su schema, Portata di taratura: indicata su schema
---	---

Modello Caleffi 132



Funzione

La valvola di bilanciamento è un dispositivo idraulico che permette di regolare con precisione la portata del fluido termovettore che va ad alimentare i terminali di un impianto.

Il corretto bilanciamento dei circuiti idraulici è indispensabile per garantire il funzionamento dell'impianto nelle condizioni di progetto, un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

Questa particolare serie di valvole è dotata di un flussometro per la lettura diretta della portata regolata. Esso, ricavato in by-pass sul corpo valvola ed esclusibile durante il normale funzionamento, consente il bilanciamento dei circuiti in modo semplice e veloce senza l'ausilio di manometri differenziali.

La valvola di bilanciamento (nella versione filettata) è inoltre fornita completa di coibentazione a guscio, preformata a caldo, per garantire il perfetto isolamento termico sia nell'utilizzo con acqua calda che refrigerata.

PATENT.



Solo per versione filettata

EQ Ingegneria – Ghibauda Cagni Zilioli associati

Via Dronero 13/a, 12022 Busca (CN), Tel: +39 0171 946040, Fax: +39 0171 933960

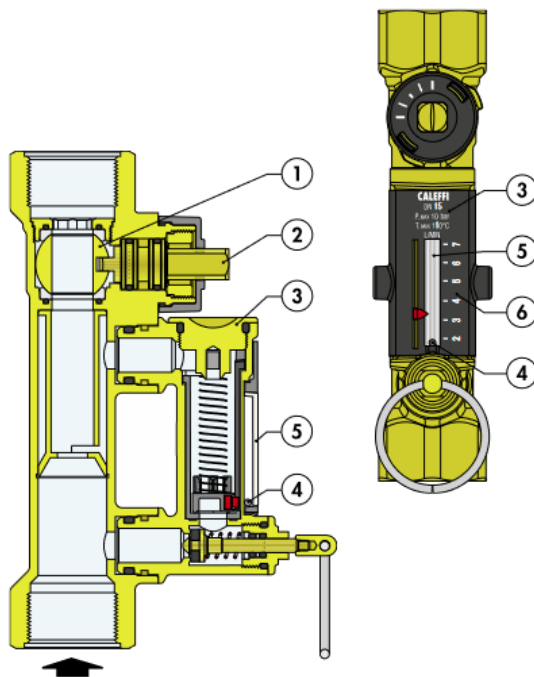
Via Aosta 8, 10154 Torino, Tel: +39 011 7651547

Codice Fiscale / Partita IVA 03519360048 info@eqingegneria.it

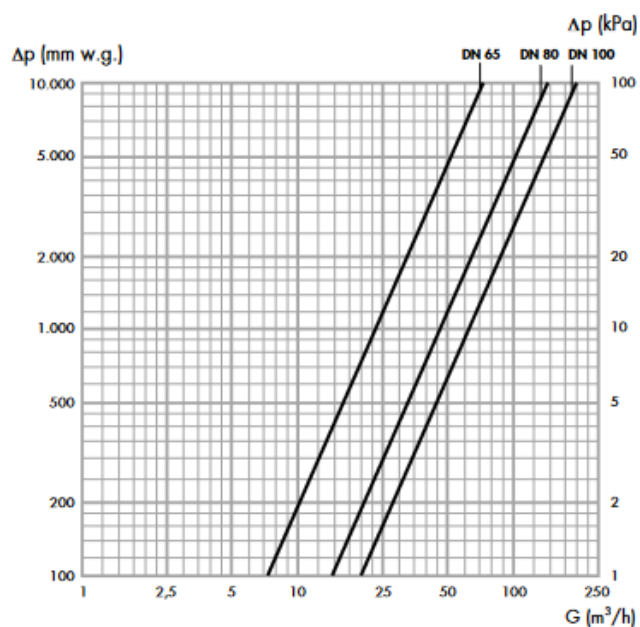
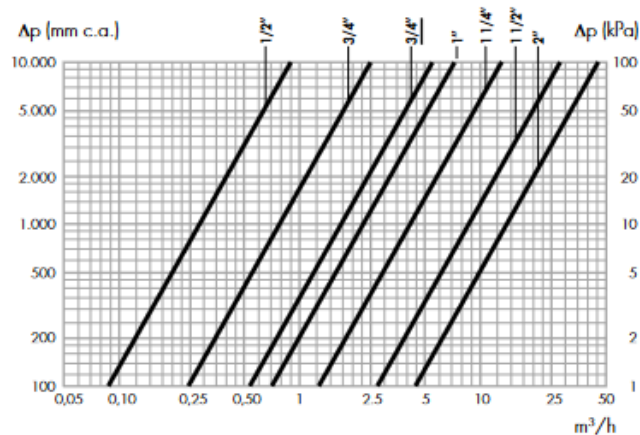
Principio di funzionamento

La valvola di bilanciamento è un dispositivo idraulico che permette di regolare la portata di fluido che la attraversa.

L'azione di regolazione viene effettuata da un otturatore a sfera (1) comandato da un'asta di comando (2), mentre la portata viene controllata tramite un flussometro (3) ricavato in by-pass sul corpo valvola ed escludibile durante il normale funzionamento. Il valore della portata viene indicato da una sfera metallica (4) che scorre all'interno di una guida trasparente (5) a lato della quale è riportata una scala graduata (6).



Caratteristiche idrauliche



1.2.1.16 Valvole di regolazione a 2 vie pressure independent

Valvola di regolazione 2-vie autobilanciante modello Danfoss AB-QM, con regolazione indipendente dalla pressione, autopulente.

La valvola di regolazione indipendente dalla pressione include due valvole: una di riduzione della pressione autoregolante [A] e una di regolazione [AB] con caratteristica equipercentuale.

Quando la pressione differenziale aumenta, la valvola di riduzione pressione chiude e assicura una pressione costante sulla valvola di regolazione.

Funzione di taratura on-site della portata massima

Codice	Diametro	Portata MAX	Pres.diff MIN	Servocomando
10 LF	1/2"	150 lt/h	1,6 m.c.a.	ABN-A5 o ABNM-A5
10	1/2"	275 lt/h	1,6 m.c.a.	ABN-A5 o ABNM-A5
15 LF	3/4"	275 lt/h	1,6 m.c.a.	ABN-A5 o ABNM-A5
15	3/4"	450 lt/h	1,6 m.c.a.	ABN-A5 o ABNM-A5
20	1"	900 lt/h	1,6 m.c.a.	ABN-A5 o ABNM-A5
25	1"1/4	1700 lt/h	2,0 m.c.a.	AME 120 NL
32	1"1/2	3200 lt/h	2,0 m.c.a.	AME 120 NL
50	2"	12500 lt/h	3,0 m.c.a.	AME 15 QM
65	2"1/2	20000 lt/h	3,0 m.c.a.	AME 15 QM
80	3"	28000 lt/h	3,0 m.c.a.	AME 15 QM
100	4"	38000 lt/h	3,0 m.c.a.	AME 15 QM
125	5"	90000 lt/h	3,0 m.c.a.	AME 55 QM

Specifica servocomandi

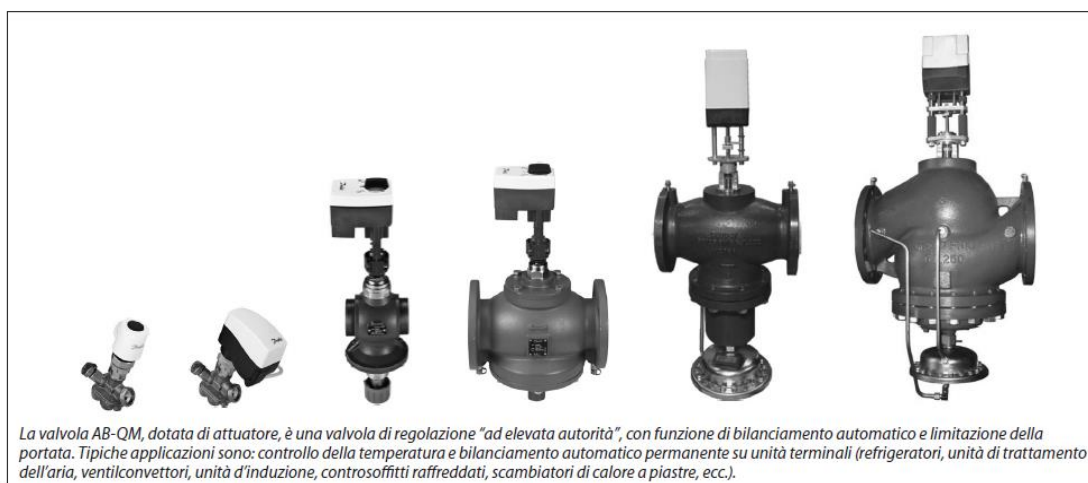
ABN-A5 Servocomando Elettrotermico modulante PWM

ABNM-A5 Servocomando Elettrotermico modulante 0-10V

AME-120 NL Servocomando Motorizzato modulante 0-10V

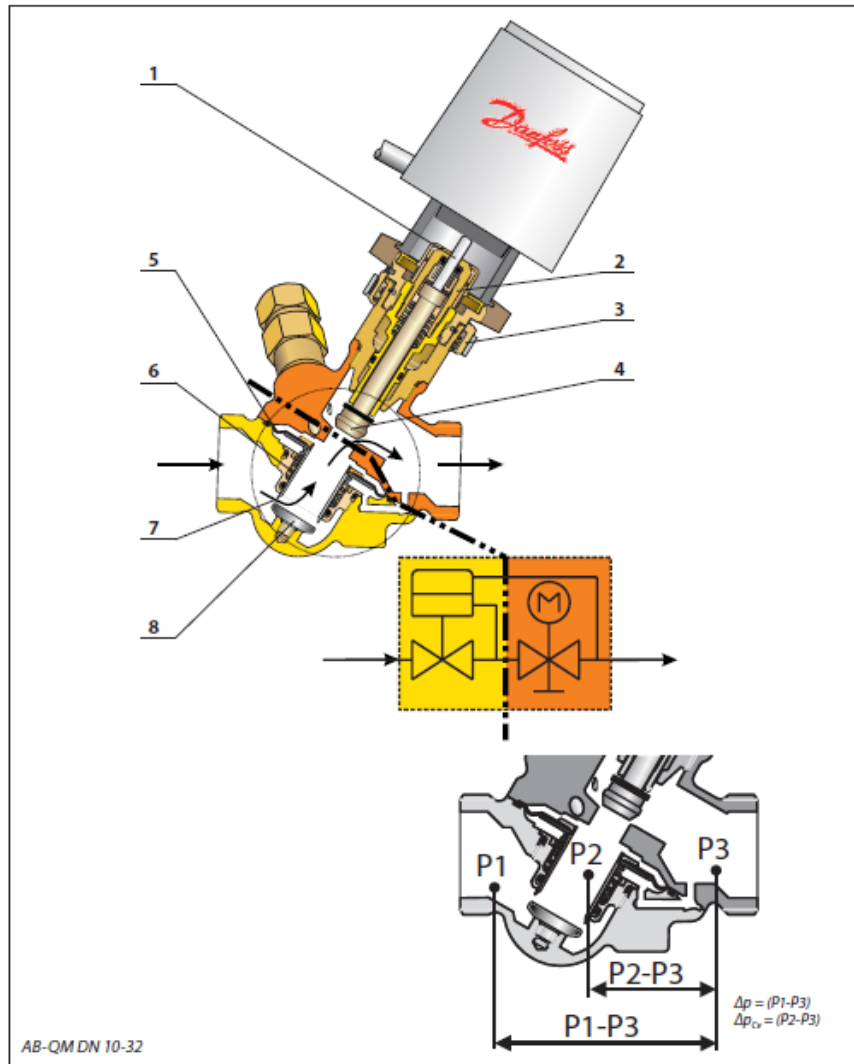
AME-15 QM Servocomando Motorizzato modulante 0-10V

AME-55 QM Servocomando Motorizzato modulante 0-10V



Disegno

- 1 Alberino
- 2 Premistoppa
- 3 Anello di plastica
- 4 Cono della valvola di controllo
- 5 Membrana
- 6 Molla principale
- 7 Cono vuoto (regolatore pressione)
- 8 Sede vulcanizzata (regolatore pressione)



Funzione:

La valvola AB-QM consiste di due parti:

1. Regolatore della pressione differenziale.
2. Valvola di controllo.

1. DPC (regolatore pressione differenziale)

Il regolatore della pressione differenziale mantiene una pressione differenziale costante a cavallo della valvola di controllo. La differenza di pressione Δp_{cv} (p_2-p_3) sulla membrana è bilanciata dalla forza della molla. Quando la pressione differenziale nella valvola di controllo cambia (a causa di un cambiamento nella pressione disponibile o per il movimento della valvola di controllo), la sede mobile viene spostata su una nuova posizione, creando un nuovo equilibrio e mantenendo la pressione differenziale a un livello costante.

2. Valvola di controllo - Cv

La valvola di regolazione ha una caratteristica lineare. È dotata di una funzione di limitazione della corsa che consente la regolazione del valore Kv. La percentuale contrassegnata sulla scala equivale alla percentuale della portata al 100% contrassegnata sul puntatore. Il limite corsa può essere modificato sollevando il meccanismo di bloccaggio e ruotando la parte superiore della valvola nella posizione desiderata, mostrata sulla scala sotto forma di percentuale. Il meccanismo di bloccaggio previene modifiche indesiderate dell'impostazione.

1.2.2. Organi di misura

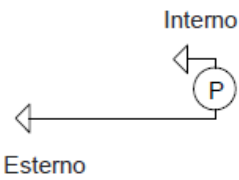
1.2.2.1 Manometri

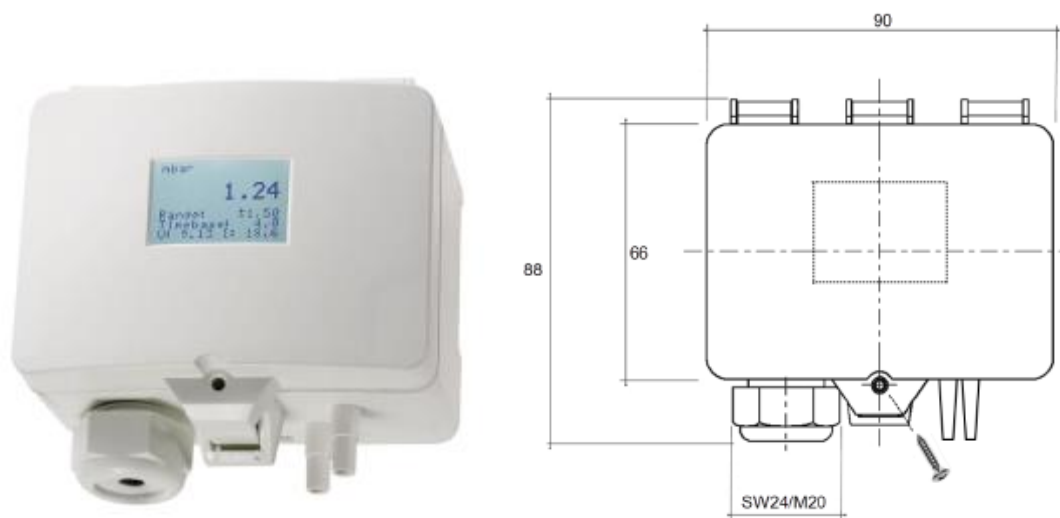
- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su ciascun circuito di utenza
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C)
- tipo a molla di Bourdon
- indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o kg/cm²
- completi di ricciolo e rubinetti a tre vie in rame

1.2.2.2 Termometri

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap R2C)
- tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo sensibile immerso in pozzetto con olio
- scala graduata in gradi centigradi
- fondo scala 120°C per acqua calda, 50°C per acqua refrigerata
- completo di pozzetto termometrico per il controllo con termometro campione

1.2.2.3 Trasduttore di pressione differenziale per aria

	TRASDUTTORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE per ARIA Marca Thermokon modello DPA250+ interno casa/esterno casa sensibilità 1 Pa e intervallo di misurazione -25 Pa / +25 Pa Completo di - tubazioni capillari di connessione - staffe di sostegno - connessioni elettriche - connessioni di segnale al BMS
---	---



Technical Data

Measuring values		differential pressure
Medium		air and non-aggressive gases
Output voltage		0..10 V, max. 10 mA proportional to the measured value, scale configurable
Network technology		RS485 Modbus, RTU or ASCII, half-duplex
Power supply		15..24 V = ($\pm 10\%$) or 24 V ~ ($\pm 10\%$)
Power consumption		typ. 1,4 W (24 V =) 2 VA (24 V ~)
Measuring range pressure	DPA250	0..+25 0..+50 0..+100 0..+250 (default) -25..+25 -50..+50 -100..+100 -150..+150 Pa
	DPA2500	-100..+100 0..+100 0..+250 0..+500 (default) 0..+1000 0..+1500 0..+2000 0..+2500 Pa
	DPA7000	0..+1000 0..+1500 0..+2000 0..+2500 (default) 0..+3000 0..+4000 0..+5000 0..+7000 Pa
		RS485 Modbus additionally: volume flow 0..100 500 1.000 5.000 10.000 50.000 100.000 200.000 m³/h selectable at device, for other ranges please request
Accuracy pressure	DPA250	deviation compared to the reference device typ. ± 1 Pa at range <250 Pa
	DPA2500	measuring range ≤ 500 Pa: ± 5 Pa, measuring range >500 Pa: ± 10 Pa
	DPA7000	measuring range ≤ 2000 Pa: ± 10 Pa, measuring range >2000 Pa: ± 25 Pa
Max. working overpressure		400 kPa
Calibration		automatic zero-point calibration (optional)
Sensor		piezo measuring element
Inputs		2 inputs for temperature sensors type NTC10k or for potential free switching contacts
Display		LCD 37,5x31,6 mm (optional) measured values: Pa, kPa, mbar, mmWC, inchWC, psi, m³/h, m³/s, cfm, l/s, scfh, f/min (configurable)
Enclosure		hinged lid enclosure, PA6, pure white
Protection		IP54 according to EN 60529, IP65 with bolted cover
Cable entry		M20 for cable max. $\varnothing=8$ mm, seal insert for double cable entry for wire max. $\varnothing=6$ mm
Connection electrical		terminal block, max. 1,5 mm² input/output terminal block, max 0,5 mm²
Connection mechanical		pressure connection male $\varnothing=5,0$ mm / $\varnothing=6,3$ mm, Connection tube PVC, soft
Ambient condition		-10..+50 °C, max. 85% rH short term condensation
Weight		150 g
Mounting		screw mounting onto flat surface, prepared for mounting on DIN rail TS35 (35x7,5 mm) according to EN 60715
Delivery content		2 mounting screws, 2 plastic duct flanges, 2 m PVC-connection tube

1.2.1. Misuratori di ENERGIA

1.2.1.1 Misuratore di energia termica e frigorifera magnetico

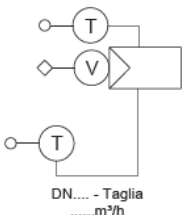
Contatore di tipo elettronico, idoneo al rilievo ed alla contabilizzazione di calorie e/o frigorifici tramite la misura della portata e della temperatura in mandata e ripresa, con possibilità di trasmissione remota via modem dei dati di contabilizzazione, e/o tramite uscita seriale per riporto al sistema centralizzato, costituito e corredato da:

- misuratore di portata di tipo elettromagnetico, costituito da corpo in acciaio amagnetico flangiato, sistema di generazione del campo magnetico perpendicolare al flusso dell'acqua con uscita di segnale in Volt proporzionale al flusso dell'acqua.
 - Completo di elettronica di rilievo montata direttamente sul corpo del misuratore
 - Precisione della misura non inferiore allo 0,5%.
 - Comprese controflange di accoppiamento, bulloni e dadi.
- n. 2 sonde di temperatura ad immersione (termocoppie) con relativi pozzetti e manicotti da 1/2".
- integratore elettronico a microprocessore, alimentazione 220 V.
- visualizzatore a cristalli liquidi per la lettura dei valori istantanei di portata, DT e potenza e per la lettura dei valori totalizzati di energia.

Caratteristiche base:

- campo di temperatura 0-110 °C;
- pressione massima di esercizio 16 bar;
- perdite di carico limitate;
- autotaratura periodica;
- esente da manutenzione;
- sistema di mantenimento dei dati anche in assenza di energia elettrica.

1.2.1.2 (PZC) Misuratore di energia termica e frigorifera ad ultrasuoni

Con...  DN.... - Tagliam³/h	GRUPPO DI CONTABILIZZAZIONE ENERGIA TERMICA E/O FRIGORIFERA in accordo con le norme EN1434:2004 Classe CE MID Costituito da: - Misuratore statico di portata ad ultrasuoni Marca: KAMSTRUP - Modello: Ultraflow 34 o superiore - Taglia "A" - ø3/4"x110 mm - Portata da 220 a 1000 lt/h - Dp 0,06-1,11 mca - Taglia "B" - ø1"x130 mm - Portata da 1000 a 5.000 lt/h - Dp 0,05-1,35 mca - Taglia "B" - ø1"1/4x260 mm - Portata da 1.000 a 5.000 lt/h - Dp 0,05-1,35 mca - Taglia "C" - ø2"x300 mm - Portata da 3.300 a 16.400 lt/h - Dp 0,06-1,46 mca - Taglia "C" - DN50x270 mm - Portata da 3.300 a 16.400 lt/h - Dp 0,06-1,46 mca - Taglia "D" - DN65x300 mm - Portata da 7.400 a 33.100 lt/h - Dp 0,05-1,05 mca - Taglia "E" - DN80x300 mm - Portata da 13.500 a 60.300 lt/h - Dp 0,06-1,14 mca - Taglia "F" - DN100x360 mm - Portata da 27.000 a 134.000 lt/h - Dp 0,05-1,30 mca - Taglia "G" - DN125x350 mm - Portata da 24.500 a 121.000 lt/h - Dp 0,06-1,48 mca - n°2 Pozzetti porta sonde - n°2 Sonde PT500 - Unità elettronica di calcolo con display Marca: KAMSTRUP - Modello: Multical 602 - Classe Metrologica EN 1434 Classe 2 - Pressione max PN 25 - Temperatura di lavoro 2-180 °C - Alimentazione esterna 24 Vac - Scheda di comunicazione BACnet-MSTP o MODbus
---	---

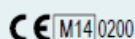
ULTRAFLOW® 34

DN15-125

DATA SHEET

- Ultrasonic flow sensor
- For flow from 1.5 m³/h up to 100 m³/h
- Compact design
- Static meter with no moving parts
- Large dynamic range
- No wear
- Exceptionally accurate
- Longevity

MID-2004/22/EC



Application

ULTRAFLOW® 34 is a static flow sensor based on the ultrasonic measuring principle. The prime area of application is as a volume flow sensor for use with thermal energy meters such as MULTICAL®. ULTRAFLOW® 34 has been designed for use in cooling and heat/cooling installations where water is used as the heat-bearing medium.

ULTRAFLOW® 34 is not suitable for use with other media than water and should therefore not be used with e.g. non-freezing additives like glycol.

ULTRAFLOW® 34 employs micro-processor technology and ultrasonic measuring techniques. All circuits for calculating and measuring are collected on a single board, providing

compact and rational design in addition to an exceptionally high level of measuring accuracy and reliability.

The flow is measured using bidirectional ultrasonic technique based on the transit time method, with proven long-term stability and accuracy. Two ultrasonic transducers are used to send the sound signal both against and with the flow direction.

The ultrasonic signal travelling with the flow direction reaches the opposite transducer first. The time difference between the two signals can be converted to a flow velocity and thus a volume.

A three-wire pulse cable is used to connect ULTRAFLOW® 34 to MULTICAL®.

This cable is used to supply the flow sensor from the calculator and also to send the signal to the calculator. The signal corresponds to the flow, or more correctly, a number of pulses proportional to the water volume flowing through the meter is transmitted.

If required a Pulse Transmitter can be used to supply ULTRAFLOW® 34, e.g. if the distance between MULTICAL® and ULTRAFLOW® 34 is 10 m or more. If ULTRAFLOW® 34 is used as pulse generator for other equipment, it must be connected through a Pulse Transmitter.

The Pulse Transmitter and the Pulse Divider have a built-in supply and a galvanically separated pulse output.



Approvals

Type approval

ULTRAFLow® 34 is approved in accordance with MID-2004/22/EC.
EC-Type Examination certificate: DK-0200-MI004-008.

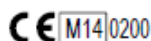
Please contact Kamstrup A/S for further information relating to type approval and verification.

CE-marking

ULTRAFLow® 34 is marked in accordance with:

- | | |
|-----------------|---|
| – MID-directive | 2004/22/EC |
| – LV-directive | 2006/95/EC (together with the Pulse Transmitter or the Pulse Divider) |
| – PE-directive | 97/23/EC (DN50...DN125 category I) |

MID-2004/22/EC



MID designation

- | | |
|-------------------------------|--|
| – Mechanical environment | Class M1 |
| – Electromagnetic environment | Class E1 and E2 |
| – Ambient temperature | 5...55 °C, closed location (indoor installation) |

Technical data

Mechanical data

Metrological class	2 or 3
Environmental class	Complies with DS/EN 1434 class C
Ambient temperature	5...55 °C
Protection class	
– Flow sensor	IP65
– Pulse Transmitter	IP67
Temperature* of medium	2...130 °C or 2...50 °C
Storage temperature (empty sensor)	-25...60 °C
Pressure stage	PN16, PN25 flange

** If the temperature of the medium exceeds 90 °C a flange meter should be used. At medium temperature above 90 °C or at medium temperature more than 5 °C below ambient temperature ($T_{med} < T_{amb} - 5 °C$), calculator and Pulse Transmitter must not be mounted on the flow sensor. Instead wall mounting is recommended.*

Technical data

Electrical data

Supply voltage	3.6 VDC $\pm$ 0.1 VDC
Battery (Pulse Transmitter)	3.65 VDC, D-Cell lithium
Replacement interval	6 years @ $t_{BAT} < 30$ °C
Power supply (Pulse Transmitter)	230 VAC $\pm$ 15/-30 %, 48...52 Hz 24 VAC $\pm$ 30 %
Back-up supply	Integral super-cap eliminates operational disturbances due to short-term power-cuts
Cable length	
- Flow sensor	Max. 10 m
- Pulse Transmitter	Depends on calculator
EMC data	Complies with DS/EN 1434 class C

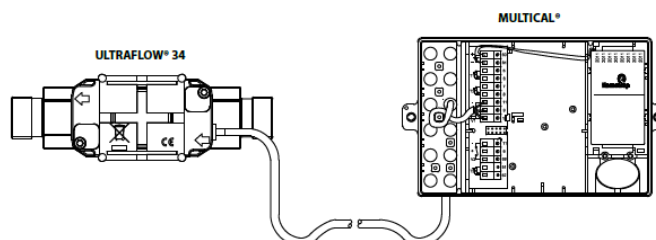
Flowdata

Nom. flow q_p [m ³ /h]	Nom. diameter [mm]	Meter factor ¹⁾ [Imp./l]	Dynamic range $q_s:q_p$	$q_s:q_p$	Flow@125 Hz ²⁾ [m ³ /h]	$\Delta p@q_p$ [bar]	Min. cut off [l/h]
1.5	DN15 & DN20	100	1:100	2:1	4.5	0.22	3
2.5	DN20	60	1:100	2:1	7.5	0.03	5
3.5	DN25	50	1:100	2:1	9	0.07	7
6	DN25	25	1:100	2:1	18	0.2	12
10	DN40	15	1:100	2:1	30	0.06	20
15	DN50	10	1:100	2:1	45	0.14	30
25	DN65	6	1:100	2:1	75	0.06	50
40	DN80	5	1:100	2:1	90	0.05	80
60	DN100	2.5	1:100	2:1	180	0.03	120
100	DN100 & DN125	1.5	1:100	2:1	300	0.07	200

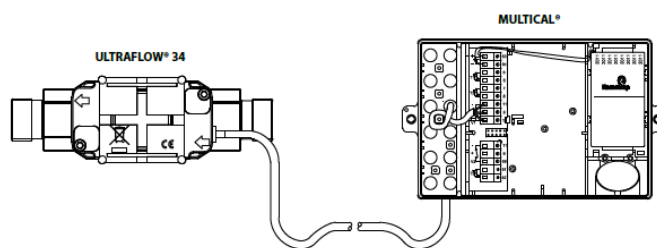
¹⁾ The meter factor can be seen on the ULTRAFLOW® label on the meter.

²⁾ Saturation flow. Max. pulse frequency 128 Hz is maintained at higher flow rates.

Example of connecting ULTRAFLOW® 34 and MULTICAL®



Example of connecting ULTRAFLOW® 34 and MULTICAL®



1.2.1.3 (H) Contatore di energia elettrica Attiva e Reattiva TRIFASE

Modello Vemer Energy-400 PAR o superiore

Conforme alla direttiva 2004/22/CE (MID)

Completo di set di 3 TA, con portata > 130 A

Alimentazione: 3x230 (400) VAC

Frequenza: 50/60 Hz

Precisione energia attiva: Classe A (EN 50470)

Precisione energia reattiva: Classe 3 (EN 62053-23)

Corrente nominale: 5 A

Corrente massima: 6 A

Grado di protezione: IP 20

Corrente minima di avviamento: <15 mA

Voltaggio:	1 x 230 V
Corrente a velocità 1:	0.62 A
Corrente a velocità 2:	0.91 A
Max corrente:	1.05 A
Potenza condensatore - avvio:	5 μ F
Classe di protezione (IEC 34-5):	IP42
Classe di isolamento (IEC 85):	F
Classificazione Energetica:	D

1.2.1.4 (ALF22) Misuratore di energia termica e frigorifera ad ultrasuoni

Con...

GRUPPO DI CONTABILIZZAZIONE ENERGIA TERMICA E/O FRIGORIFERA

Costituito da:

- Misuratore di portata ad ultrasuoni in accordo con le norme EN1434:2004 Classe CE MID Marca: Kamstrup - Modello: Ultraflow 34 o superiore
- Unità elettronica di calcolo con display Modello Kamstrup Multical 602
 - Classe Metrologica EN 1434 Classe 2
 - Pressione max PN 25
 - Temperatura di lavoro 2-180 °C
 - Alimentazione esterna 24 Vac
 - Scheda di comunicazione (compatibile con il sistema di lettura dell'edificio)
 - 2 DI per lettura contaltri AF e ACS
- n°2 Pozzetti porta sonde
- n°2 Sonde PT500

DIMENS. A PERDITA DI CARICO NORMALE PER NUOVI IMPIANTI (< 1,5 mca)

Taglia contatore ultrasuoni

[sensore	/ attacchi	/ portata]
"A"	ø1/2"	250-1200 lt/h
"A"	ø3/4"	250-1200 lt/h
"B"	ø3/4"	1300-5000 lt/h
"B"	ø1"	1300-5000 lt/h
"C"	ø1"1/2	4100-14900 lt/h
"C"	DN40	4100-14900 lt/h
"C"	DN50	4100-14900 lt/h
"D"	DN65	11000-36600 lt/h
"E"	DN80	18200-66700 lt/h
"F"	DN100	40400-134300 lt/h
"F"	DN125	40400-134300 lt/h
"H"	DN150	109900-403400 lt/h

DIMENS. A BASSA PERDITA DI CARICO PER INSERIMENTO IN IMPIANTI ESISTENTI (< 0,5 mca)

Taglia contatore ultrasuoni

[sensore	/ attacchi	/ portata]
"A"	ø1/2"	200-670 lt/h
"A"	ø3/4"	200-670 lt/h
"B"	ø3/4"	670-2700 lt/h
"B"	ø1"	670-2700 lt/h
"C"	ø1"1/2	2200-8200 lt/h
"C"	DN40	2200-8200 lt/h
"C"	DN50	2200-8200 lt/h
"D"	DN65	6000-22200 lt/h
"E"	DN80	10000-36600 lt/h
"F"	DN100	22200-81500 lt/h
"F"	DN125	22200-81500 lt/h
"H"	DN150	60300-221400 lt/h

1.3. TUBAZIONI – PARTE GENERALE

I collegamenti delle tubazioni con le macchine ed i componenti in genere, quali pompe, saracinesche e gli attacchi sui collettori, debbono essere realizzati con flange, quando non diversamente specificato. Tutte le flange debbono essere in acciaio del tipo piano scorrevoli a dima UNI, da saldare elettricamente al tubo mediante due cordoni di saldatura, uno esterno ed uno interno.

Le guarnizioni di tenuta debbono essere realizzate con teflon.

Le tubazioni dell'acqua, ove necessario, debbono essere dotate di dilatatori, in modo da assicurare la libera dilatazione, avendo cura di interporre fra i dilatatori punti fissi e rulli di appoggio e di guida.

In ogni caso le tubazioni non debbono avere contatto con le murature e vengono opportunamente isolate negli attraversamenti di queste e dei solai; in particolare per l'attraversamento di pareti in c.a. debbono essere installati dei manicotti (controtubo) per permettere lo scorrimento.

Le tubazioni debbono essere poste in opera con pendenza minima non inferiore a 0,5% e comunque in modo tale da consentire lo sfogo dell'aria nelle posizioni previste.

Le tubazioni debbono sempre essere posate in vista a soffitto, a parete o in appositi cavedi, escludendo, se non espressamente riportato nei disegni di progetto, il passaggio sotto pavimento od annegato nelle strutture.

Gli staffaggi sono muniti di tenditori e di supporti antivibranti, di flessibilità adeguata al carico rappresentato dalla tubazione. Lo staffaggio termina con un collare che avvolge il tubo con l'interposizione di uno strato di elastomero. In tal modo la tubazione non deve trasmettere vibrazioni o rumori alle strutture edili circostanti. Si deve assolutamente evitare di saldare le sospensioni dei sostegni delle tubazioni alle armature in ferro della struttura dell'edificio.

Nel caso di attraversamento di strutture murarie, le tubazioni debbono essere isolate dalle strutture con collari formati da coppelle di elastomero, con sigillature esterne in silicone; nell'attraversamento di strutture per le quali si richiede la resistenza al fuoco (REI) le sigillature

devono essere eseguite a mezzo di coppelle, mastici, sacchetti o comunque di materiale tale da garantire la resistenza richiesta.

Le curve debbono essere realizzate mediante l'impiego di curve stampate.

Per diametri uguali ed inferiori ad 1" è consentita la curvatura a caldo del tubo, da realizzarsi evitando ogni apprezzabile riduzione di sezione.

Le derivazioni debbono essere realizzate ad invito, utilizzando frazioni di curve amburghesi, in modo da facilitare la suddivisione o il ricongiungimento dei filetti fluidi, evitando la formazione di turbolenze; pertanto si deve evitare in ogni caso la derivazione a T diritto.

In corrispondenza dei "punti bassi" delle tubazioni si debbono prevedere pozzetti di decantazione dotati di rubinetto di scarico con tappo e convogliati alla rete di raccolta. Nei punti alti occorre prevedere barilotti o valvole di sfiato aria, con rubinetti di intercettazione.

La tipologia di tubazioni e il relativo materiale di fabbricazione sono accuratamente scelte in funzione del fluido trasportato e in funzione dell'ambiente di posa. Se il progetto riporta per ogni tratto di tubazione il materiale previsto, l'appaltatore deve attenersi alle scelte progettuali.

In assenza di indicazioni specifiche le linee andranno costruite secondo le indicazioni della prima tabella che segue che riporta i materiali delle tubazioni consentiti in funzione del fluido. Tutti i materiali non espressamente consentiti devono intendersi come NON UTILIZZABILI per lo specifico fluido.

Ogni eventuale variazione della tipologia di materiale delle tubazioni previste a progetto deve essere preventivamente sottoposta dall'impresa alla D.L. sotto forma di tabella di comparazione con equivalenza basata sui diametri interni delle tubazioni e dovrà essere approvata dalla D.L. prima della posa.

A titolo indicativo, la seconda tabella che segue riporta l'equivalenza tra diametri nominali (DN mm / " pollici) e misure di alcune delle tipologie di tubazioni di uso comune.

	Acciaio UNI EN 10255		Rame	Multistrato	PP-R (polipropilene)	PEAD UNI EN 12201			UN EN 1555	Acciaio INOX AISI	Acciaio INOX AISI	Acciaio INOX AISI
	S.Leggera SL1 ss	S.Media SM ss ZINCATO norma EN 10240 A1 per acqua potabile				PE100 PN16 (SDR11)	PE80 PN20 (SDR7.4)	PE80 PN12.5 (SDR11)				
Centrali	Acqua calda termovettore	X										
	Acqua di pozzo		X									
	Gas refrigerante											
	Acqua fredda sanitaria grezza AF		X								X	
	Acqua calda sanitaria ACS / Ricircolo											
Distribuzione orizzontale autorimesse	Acqua antincendio	X										
	Acqua calda termovettore	X										
	Acqua di pozzo						X					
	Gas refrigerante											
	Acqua fredda sanitaria grezza AF		X								X	
Colonne verticali	Acqua calda sanitaria ACS / Ricircolo											
	Acqua antincendio	X										
	Acqua calda termovettore	X										
	Acqua di pozzo											
	Gas refrigerante											
Distribuzione orizzontale verso utenze	Acqua fredda sanitaria grezza AF		X								X	
	Acqua calda sanitaria ACS / Ricircolo											
	Acqua antincendio	X										
	Acqua calda termovettore	X										
	Acqua di pozzo											
Tratti tra la distribuzione orizzontale in controsoffitto e i moduli d'utenza	Gas refrigerante											
	Acqua fredda sanitaria grezza AF		X									
	Acqua calda sanitaria ACS / Ricircolo										X	
	Acqua antincendio	X										
	Acqua calda termovettore	X										
Linee a valle dei collettori di utenza	Acqua di pozzo											
	Gas refrigerante			X								
	Acqua fredda sanitaria grezza AF			X								
	Acqua calda sanitaria ACS / Ricircolo										X	
	Acqua antincendio			X								

Tubazioni equivalenza materiali (agg. AC 19/06/2022)

Diametri Nominali		Acciaio UNI EN 10255						Rame		Multistrato		PP-R (polipropilene)		PEAD UNI EN 12201						UN EN 1555		Acciaio INOX AISI		Acciaio INOX AISI		Acciaio INOX AISI		Acciaio INOX AISI		Acciaio INOX AISI	
DN	Ø	di_min	di	de_min	di	de_min	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di	de	di
[mm]	[""]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
DN10	3/8"	11,5	13,2	16,7	12,6	16,7	12,6	15,13	16,11,5	20	13,2	20	13,2																		
DN15	1/2"	15	16,7	21	16,1	21	16,1	18,16	20,15	25	16,6	25	16,6	25	18	20	16	25	19	18	15	17,15	13,9	17,15	12,5						
DN20	3/4"	19	22,3	26,5	21,7	26,5	21,7	22,20	26,20	32	21,2	32	21,2	32	23,2	25	20,4			22	19,6	26,67	22,5	26,67	20,9						
DN25	1"	25	27,9	33,3	27,3	33,3	27,3	28,25	32,26	40	26,6	40	26,6	32	26	40	26	32	26	28	25,6	33,4	27,9	33,4	26,6						
DN32	1"1/4	32	36,6	42	36,0	42	36,0	35,32	40,33	50	33,2	50	33,2	40	32,6	50	32,6	40	32,6	35	32	42,16	36,6	42,16	35						
DN40	1"1/2	39	42,5	47,9	41,9	47,9	41,9	42,39	50,42	63	42	63	42	50	40,8	63	45,8	50	40,8	42	39	48,26	42,7	48,26	40,9						
DN50	2"	50	53,9	59,7	53,1	59,7	53,1	54,51	63,61	75	50	75	50	63	51,4	75	54,4	63	51,4	54	51	60,33	54,8	60,33	52,5						
DN65	2"1/2	62,71	69,7	75,3	68,9	75,3	68,9	76,1	72,1	90	73	110	73,4	90	73,6	90	65,4	90	73,6	76,1	72,1	73,03	68,9	73,03	62,7						
DN80	3"	77,92	81,7	88	80,9	88	80,9	88,9	84,9	110	90			110	90	110	79,8	110	90	88,9	84,9	88,9	82,8	88,9	77,9						
DN100	4"	101,6	105,3	113,1	105,3	113,1	105,3	108	103					125	90,8	125	102	125	102	108	104	108	104	114,3	102						
DN125	5"	128,2	138,5	148,3	129,7	148,3	129,7							140	115	140	115	140	115												
DN150	6"	154,06	163,9	173,7	158,3	173,7	158,3							160	131	160	131	160	131												
DN200	8"	207	219,1	229,1	207,3	229,1	207,3																								
DN250	10"	260	273	283,3	260,4	283,3	260,4																								
DN300	12"	309	323,9	333,9	309,7	333,9	309,7																								

1.3.1. Tubazioni in Acciaio al carbonio

Tubo di acciaio Mannesman trafilato a caldo, con esclusione dei tubi ottenuti con saldatura da nastri o lamiere. Dovranno essere di tipo gas UNI EN 10255 serie L1 filettabile UNI-ISO 7/1 fino al diametro di $\varnothing 1\frac{1}{2}$ e UNI EN 10255 serie media filettabile UNI-ISO 7/1 per diametri superiori.

Le giunzioni tra i vari tronchi di tubo acciaio nero vanno realizzate, in generale, mediante saldatura ossiacetilenica, allargando a bicchiere l'estremità di tubo, onde evitare il formarsi di sbavature interne ed il possibile disassamento dei due tronchi.

Tutte le tubazioni nere debbono essere protette con due mani di antiruggine di colore diverso, previa sgrassatura delle superfici; dopo il montaggio, prima di essere isolate o chiuse negli appositi cavedi, esse debbono essere assoggettate alle prescritte prove di tenuta a pressione idraulica.

1.3.2. Tubazioni in Acciaio INOX AISI 316L

Tubo di acciaio INOX AISI 316L elettrounito idoneo per saldatura, fornito in opera a perfetta regola d'arte compresa incidenza di curve e pezzi speciali.

Le giunzioni tra i vari tronchi di tubo acciaio INOX vanno realizzate, in generale, mediante saldatura TIG, allargando a bicchiere l'estremità di tubo, onde evitare il formarsi di sbavature interne ed il possibile disassamento dei due tronchi.

Tutte le tubazioni dopo il montaggio, prima di essere isolate o chiuse negli appositi cavedi, debbono essere assoggettate alle prescritte prove di tenuta a pressione idraulica.

NOTA IMPORTANTE: il taglio delle tubazioni INOX deve essere effettuato con dischi senza contenuto di acciaio ferroso, onde evitare l'innescare di fenomeni di corrosione. I dischi utilizzati per il taglio delle tubazioni in acciaio al carbonio, non possono essere utilizzati per le tubazioni INOX.

1.3.3. Sistema PRESSFITTING in Acciaio al carbonio

Sistema Pressfitting costituito da tubi in acciaio al carbonio (tipo Geberit Mapress o equivalente) realizzati con materiale Nr. RSt. 34-2 / Nr. 1.0034 E 195 a parete sottile saldata longitudinalmente, secondo UNI-EN 10305 e raccordi del medesimo materiale.

L'acciaio non legato si contraddistingue per un alto grado di purezza e un basso contenuto di carbonio (all'occorrenza saldabile) protetto esternamente da zincatura (spessore 8 micron). I tubi e i raccordi sono protetti da tappi per lo stoccaggio e il trasporto.

A seconda dell'applicazione devono essere scelti gli o-ring di tenuta per le condizioni di esercizio (secondo indicazioni del costruttore e dati omologazione). I raccordi dispongono di indicatori ottici di sicurezza, per la corretta pressatura.

Il sistema si intende fornito in opera a perfetta regola d'arte compresa incidenza dei raccordi, curve, giunti a Tee, riduzioni, ancoraggi e staffaggi, prova a pressione, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere.

1.3.4. Sistema PRESSFITTING in Acciaio INOX

Sistema Pressfitting costituito da tubi in acciaio inox AISI316L, certificati DIN-DVGW (tipo Geberit Mapress o equivalente) realizzato con materiale Cr-Ni-Mo Nr. 14404/14571 a parete sottile saldata longitudinalmente, secondo UNI-EN 10088, con trattamento di stabilizzazione che ne aumenta la resistenza alla corrosione, e raccordi del medesimo materiale.

I tubi sono esenti da impurità e rispettano le norme igieniche per il trasporto dell'acqua potabile. I tubi e i raccordi sono protetti da tappi per lo stoccaggio e il trasporto.

A seconda dell'applicazione devono essere scelti gli o-ring di tenuta per le condizioni di esercizio (secondo indicazioni del costruttore e dati omologazione).

I raccordi dispongono di indicatori ottici di sicurezza, per la corretta pressatura.

Il sistema si intende fornito in opera a perfetta regola d'arte compresa incidenza dei raccordi, curve, giunti a Tee, riduzioni, ancoraggi e staffaggi, prova a pressione, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere.

1.3.5. Tubazioni in Acciaio elettrosaldato rivestito, per allacciamenti gas metano

Riferimenti normativi:

UNI EN 10208-1:1999 "Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione A";

UNI EN 10255 L1 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”;

UNI 9034:2004: “Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore o uguale a 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione”.

Le condotte devono essere conformi anche ai requisiti del D.M. 24 novembre 1984 e successive modificazioni con D.M. 16.11.99, D.M. 16.04.08 e D.M. 17.04.08 (condotte di IVa specie;

UNI 9099:1989: “Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione”;

DIMENSIONI, DIAMETRO E MASSA LINEICA DEI TUBI

DN	Diametro esterno De	Diametro esterno	Spessore tubo saldato	Spessore tubo SS	Tubo nero saldato	Tubo nero SS
	mm	pollici	mm	mm	kg/mt	kg/mt
25	33,7	1	2,9	3,2	2,20	2,44
32	42,4	1 1/4	2,9	3,2	2,82	3,14
40	48,3	1 1/2	2,9	3,2	3,24	3,61
50	60,3	2	3,2	3,6	4,49	5,10
65	76,1	2 1/2	3,2	3,6	5,73	6,51
80	88,9	3	3,6	4,0	7,55	8,47
100	114,3	4	4,0	4,5	10,80	12,20

Impiego: convogliamento di gas naturale.

Processo di fabbricazione: tubo saldato qualità minima L235GA saldati longitudinalmente “HFI W”

Lunghezza e tolleranze: in conformità alla UNI EN 10255; lunghezze standard 6.000 mm

Estremità: lisce

Rivestimento interno: grezzi internamente

Rivestimento esterno: UNI 9099 - R3R (polietilene a triplo strato rinforzato) di colore nero con 4 strisce coestruse di colore giallo.

Conformità: ai riferimenti normativi citati materiale corredato di certificato EN 10204/2.2

Marcature: in conformità al rif. 10 UNI 9099

QUALITA' DELLE TUBAZIONI

- Certificazione di conformità all'ordine rif. 11 della UNI 9099

- Scheda tecnica dei prodotti di base rif.5 della UNI 9099

- Collaudi e prove: verranno eseguiti presso il fornitore in accordo ai riferimenti normativi citati

- Prove di accettazione fornitura: verranno eseguiti presso laboratori qualificati in conformità alla presente scheda tecnica

1.3.6. Tubazione di Rame rivestito con guaina PVC gialla per impianti gas

Tubo di rame prodotto secondo la norma EN 1057 rivestito in fase di produzione con una speciale guaina a sezione piena (non stellare) in cloruro di polivinile (PVC) a norma UNI 10823 conforma alle UNI-CIG 7129

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TUBO DI RAME

Lega:	Cu DHP CW024A (Cu : 99,90% min. P : 0,015 + 0,040%) secondo UNI EN 1412
Dimensioni e tolleranze:	secondo UNI EN 1057
Punto di fusione:	1083 °C
Rugosità assoluta:	e = 0,0015 mm (basse perdite di carico) fino a 4 volte inferiore rispetto ai materiali plastici
Coefficiente di dilatazione termica lineare:	$\alpha = 0,0168 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$
Dilatazione termica:	$\approx 1,2 \text{ mm/m con } \Delta T = 70 \text{ } ^\circ\text{C}$
Conduttività termica:	$\lambda = 364 \text{ W/mK a } 20 \text{ } ^\circ\text{C}$
Stato fisico:	R 220 secondo UNI EN 1057
Carico unitario a rottura:	R min. $\geq 220 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$
Allungamento percentuale:	A _s min. > 40%
Residuo carbonioso:	C < 0,06 mg/dm ² (rispetto a C $\leq 0,20 \text{ mg/dm}^2$ previsto dalla norma UNI EN 1057)

TABELLA DELLE DIMENSIONI DI PRODUZIONE STANDARD

TUBI IN ROTOLI

dimensioni De x Sp	lunghezza rotoli min. garantita	diametro esterno dei rotoli	diametro esterno del tubo min.	pressione di scoppio	pressione di esercizio ASTM	contenuto d'acqua
(mm)	(m)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)	(l/m)
12 x 1	50	850	24	37,40	9,35	0,0785
14 x 1	50	850	26	32,06	8,01	0,1130
15 x 1	50	850	27	29,92	7,48	0,1327
16 x 1	50	850	28	28,05	7,01	0,1539
18 x 1	25	850	30	24,93	6,23	0,2010
22 x 1,5	25	850	34	30,60	7,65	0,2834

De=Diametro esterno Sp=Spessore nominale

CARATTERISTICHE DEL RIVESTIMENTO

Rivestimento in polietilene ad alta densità a cellule chiuse

Distanziatori avvolti in senso elicoidale

Interapedine d'aria: 5 mm min.

Ottima resistenza agli agenti chimici esterni

Marcatura ad inchiostro ogni metro

Non infiammabile di classe 1

PROTEZIONE INTERNA

Viene sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento brevettato di passivazione e stabilizzazione della parete interna. Il tubo di rame SMISOL®Tekgas presenta un residuo carbonioso $C < 0,06 \text{ mg/dm}^2$, di molto inferiore a quello previsto dalla norma UNI EN 1057, che stabilisce un contenuto di carbonio $C \leq 0,20 \text{ mg/dm}^2$

PROTEZIONE ESTERNA

Rivestimento in polietilene espanso a cellule chiuse ad alta densità, permette di proteggere il tubo dagli attacchi esercitati dall'esterno dai materiali da costruzione (es. cemento a presa rapida) e dai danneggiamenti causati da urti durante il trasporto in cantiere. E' conforme al reg. CEE/UE 2037/2000 ed ha un comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M. 26/06/84.



1.3.7. Tubazioni in materiale metalplastico multistrato per impianti di riscaldamento

Materiale metalplastico multistrato, classe 1 o classe 3 - UNI 10954-1, idonee per impianti di riscaldamento; strato interno in polietilene reticolato PE-XB/XC, strato intermedio di alluminio, strato esterno di polietilene reticolato PE-XB/XC, pressione 10 bar, T max 90° C.

Le giunzioni delle tubazioni e tutte le raccorderie verranno realizzate con raccordi per tubi in metalplastico del tipo a pressare.

1.3.8. Tubazioni in materiale metalplastico multistrato per impianti idrici e sanitari

Materiale metalplastico multistrato, classe 1 UNI 10954-1, idonee per impianti idrici e sanitari; strato interno in polietilene reticolato PE-XB/XC, strato intermedio di alluminio, strato esterno di polietilene reticolato PE-XB/XC, pressione 10 bar, T max 80° C.

Le giunzioni delle tubazioni e tutte le raccorderie verranno realizzate con raccordi per tubi in metalplastico del tipo a pressare.

1.3.9. Tubazioni in PP-R

Tubo in PPR SDR 7.4 PN 16, realizzato in materiale composito.

Le tubazioni sono prodotte con fusiolen R o superiore, fisiologicamente e microbiologicamente innocuo.

Tutti i componenti facenti parte dell'impianto e destinati al contatto diretto con l'acqua potabile sono costruiti secondo le norme DIN 1988 T2.

Norme che considerano il trasporto di liquidi alimentari e acque potabili con tubazioni in materiale plastico secondo le raccomandazioni del KTW Ufficio Federale della sanità.

Struttura tubo: MF = composito faser (fibrorinforzato faser)
Materiale: fusiolen PP-R
Serie: SDR 7,4/S 3,2
Standards: SKZ HR 3.28, ASTM F 2389, CSA B 137.11, ISO 21003
Colore: verde con 4 striature verde scuro
Fornitura: ø 20-125mm barre da 4 m
 ø 160-355mm barre da 5,8 m

SDR	Art. - Nr.	Dimensione d [mm]	Spessore parete s [mm]	Diametro interno di [mm]	Contenuto acqua [l/m]	Peso [kg]	DN	Confezione m (Imballo)	GP	Prezzo € m/pz
7,4	Saldatura a tasca									
	70708	20	2,8	14,4	0,163	0,159	15	100 (6000)	A	
	70710	25	3,5	18,0	0,254	0,247	20	100 (3800)	A	
	70712	32	4,4	23,2	0,423	0,395	25	40 (2400)	A	
	70714	40	5,5	29,0	0,660	0,610	32	40 (1200)	A	
	70716	50	6,9	36,2	1,029	0,950	40	20 (800)	A	
	70718	63	8,6	45,8	1,647	1,490	50	20 (600)	A	
	70720	75	10,3	54,4	2,323	2,115	-	20 (400)	A	
	70722	90	12,3	65,4	3,358	3,030	65	12 (252)	A	
	70724	110	15,1	79,8	4,999	4,530	80	8 (176)	A	
	70726	125	17,1	90,8	6,472	6,211	-	4 (152)	A	
	Saldatura di testa									
	70730	160	21,9	116,2	10,599	9,750	125	5,8 (127,6)	B	
	70734	200	27,4	145,2	16,558	15,005	150	5,8 (81,2)	B	
	70738	250	34,2	181,6	25,901	23,470	175	5,8 (46,4)	B	
		315 - 355	Dimensioni 315 e 355 mm vedere a quatherm green pipe SDR 9 MF RP (nella pag. precedente)							

Le giunzioni delle tubazioni in PP-R vengono fatte per fusione a tasca o di testa, oppure a mezzo di manicotti elettrosaldati.

1.3.10. Tubazioni in PEX preisolato per teleriscaldamento

TUBAZIONE per TELERISCALDAMENTO PREISOLATE IN PE con singolo o doppio tubo di servizio Modello BRUGG CALPEX o superiore.

Tubo servizio in polietilene reticolato ad elevata densità PE-Xa reticolato con perossido (SDR11) con eccezionali caratteristiche termiche e meccaniche, resiste alla corrosione e agli agenti chimici, completo di barriera antidiffusione ossigeno (EVOH)

Completo di rivestimento isolante in poliuretano espanso, schiumato senza l'impiego di CFC e mantello protettivo in polietilene a bassa densità.

La flessibilità delle tubazioni CALPEX rende possibile il loro facile adattamento a qualsiasi tipo di scavo ed eventuali altri sottoservizi già presenti nel terreno.

La tubazione viene fornita a misura nella lunghezza desiderata, in rotoli o su bobina. Le notevoli lunghezze disponibili permettono così di effettuare la posa nel terreno senza punti di giunzione, lo scavo di posa risulta decisamente più stretto (soprattutto con la versione DUO).

Le caratteristiche fisiche del tubo PE-Xa, in combinazione con la struttura composita dell'isolamento, consentono di effettuare la posa senza dover tener conto della dilatazione termica.

1. Tubo interno di servizio

Tubo di servizio:	in polietilene ad elevata densità PE-HD, reticolazione al perossido PE-Xa colore naturale
Barriera anti diffusione ossigeno:	etilene / alcol al vinile EVOH, stabilizzato termicamente, colore naturale
Agente adesivo:	PE modificato, stabilizzato a caldo, colore rosso e bianco
Requisiti:	secondo DIN 16892 / DIN 16893 e DIN EN 12318-2, i tubi della serie 3.2 conformemente alla scheda tecnica DVGW W 544
Impermeabilità all'ossigeno:	secondo DIN 4729 a 40 °C, permeabilità all'ossigeno relativa al volume interno del tubo secondo DIN 4726 di $\leq 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
Serie di tubi secondo DIN 16893:	serie 5: SDR 11 per riscaldamento (con barriera anti diffusione ossigeno) serie 3.2: SDR 7.4 per installazioni sanitarie (senza barriera anti diffusione ossigeno)
Comportamento nel tempo (durata):	vedere pag. del catalogo CPX 1.110
Caratteristiche:	insensibile nei confronti di acque aggressive, minime perdite di pressione, ottima resistenza chimica e meccanica.

Tubo di servizio PE-Xa	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma
Densità	-	938 ÷ 940 kg/m ³	DIN 53479
Conducibilità termica	-	0,38 W/mK	DIN 52612
Resistenza a trazione	20	26 ÷ 30 N/mm ²	DIN 53455
Resistenza a trazione	80	18 ÷ 20 N/mm ²	DIN 53455
Modulo di elasticità	20	600 ÷ 900 N/mm ²	DIN 53457
Modulo di elasticità	80	300 ÷ 400 N/mm ²	DIN 53457
Coefficiente di dilatazione lineare	20	1.4 · 10 ⁻⁴ 1/K	-
Coefficiente di dilatazione lineare	100	2.0 · 10 ⁻⁴ 1/K	-
Temperatura di fusione del cristallino	-	130 ÷ 136 °C	-
Resistenza alle sostanze chimiche	20 / 40 / 60	-	DIN 8075 B.1

2. Isolamento termico

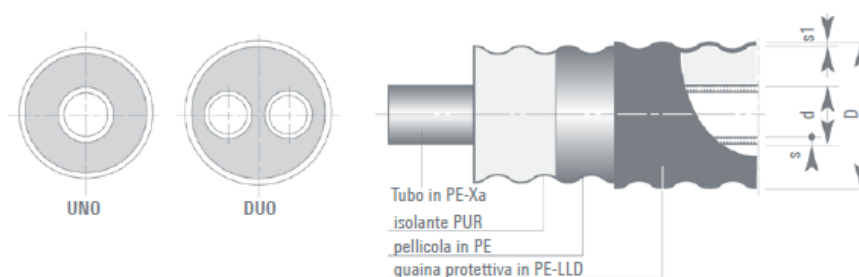
Materiale:	CALPEX® riscaldamento schiuma al poliuretano PUR, senza CFC, espansa con ciclopentani, valore λ_{50} 0,0216 W/mK. CALPEX® sanitario schiuma al poliuretano PUR, senza CFC, espansa al 100% con CO ₂ , valore λ_{50} 0,0234 W/mK.
------------	--

Isolamento PUR	Temperatura di riferimento °C	Valore per CALPEX® riscaldamento	Valore per CALPEX® sanitario	Norma
Densità	-	> 60 kg/m ³	> 60 kg/m ³	ISO 845
Conducibilità termica	50	$\leq 0,0216 \text{ W/mK}$	$\leq 0,0234 \text{ W/mK}$	EN 253/ISO 8497
Cellule chiuse	-	$\geq 90 \%$	-	
Assorbimento acqua dopo 24 ore	-	$\leq 10 \%$	$\geq 10 \%$	EN 253

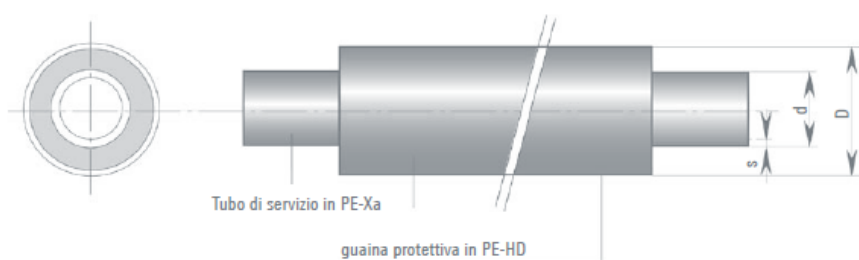
Gamma CALPEX® UNO-DUO

Riscaldamento 6 bar

Tubazione CALPEX®
in rotoli DN 20 ÷ 125



Tubazione CALPEX®
in barre DN 150



CALPEX® UNO riscaldamento 6 bar UNO

TIPO	DN	Pollici	Tubo interno PEXa - d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Minimo raggio di curvatura m	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Max lunghezza fornibile	
								Rotolo Jumbo m	Rotolo Maxi m
25/ 76	20	¾"	25 x 2.3	78 x 2.0	0.7	0.32	0.90	520	780
32/ 76	25	1"	32 x 2.9	78 x 2.0	0.7	0.53	1.00	520	780
40/ 91	32	1½"	40 x 3.7	93 x 2.2	0.8	0.83	1.39	370	570
50/111	40	1½"	50 x 4.6	113 x 2.4	0.9	1.30	1.97	271	401
63/126	50	2"	63 x 5.8	128 x 2.7	1.0	2.07	2.60	192	291
75/142	65	2½"	75 x 6.8	143 x 3.0	1.1	2.96	3.39	140	224
90/162	80	3"	90 x 8.2	163 x 3.2	1.2	4.25	4.56	92	149
110/162	100	4"	110 x 10.0	163 x 3.2	1.2	6.36	5.10	92	149
110/182	100	4"	110 x 10.0	183 x 3.3	1.4	6.36	5.68	52	86
125/182	125	5"	125 x 11.4	183 x 3.3	1.4	8.20	6.37	52	86
160/250	150	6"	160 x 14.6	250 x 3.9	—	13.43	11.31	12	12

CALPEX® DUO riscaldamento 6 bar

TIPO	DN	Pollici	Tubo interno PEXa - d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Minimo raggio di curvatura m	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Max lunghezza fornibile	
								Rotolo Jumbo m	Rotolo Maxi m
25 + 25/ 91	20 + 20	2 x ¾"	2 x 25 x 2.3	93 x 2.2	0.8	2 x 0.32	1.34	370	570
32 + 32/111	25 + 25	2 x 1"	2 x 32 x 2.9	113 x 2.4	0.9	2 x 0.53	1.87	271	401
40 + 40/126	32 + 32	2 x 1½"	2 x 40 x 3.7	128 x 2.7	1.0	2 x 0.83	2.48	192	291
50 + 50/162	40 + 40	2 x 1½"	2 x 50 x 4.6	163 x 3.2	1.2	2 x 1.30	3.96	92	149
63 + 63/182	50 + 50	2 x 2"	2 x 63 x 5.8	183 x 3.3	1.4	2 x 2.07	5.28	52	86

Il sistema si intende fornito in opera a perfetta regola d'arte compresa incidenza dei raccordi, curve, giunti a Tee, riduzioni, ancoraggi e staffaggi, prova a pressione, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere.

1.3.11. Tubazioni zincate per impianti gas

Tubo trafilato senza saldatura, con procedimento freetz-moon, filettato a passo gas, zincato a caldo UNI-8863 serie leggera (ex UNI 3824-74), giunzioni vite e manicotto.

Le giunzioni delle tubazioni di acciaio zincato vengono realizzate esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile a bordo rinforzato, UNI-5192, zincati a bagno. Non è ammessa la saldatura.

I collegamenti delle tubazioni con tutte le apparecchiature relative (autoclavi, serbatoi, pompe, etc.) debbono essere realizzati con flange in acciaio zincato, filettato, con interposizione di guarnizione di tenuta.

Per staffaggi vedi punto precedente.

Impiego previsto per rete impianto idrico-sanitario, per reti trattamento acque e riempimento impianti di climatizzazione, per reti interne gas e reti antincendio e per reti aria compressa.

Se utilizzate per reti gas, antincendio ed aria compressa devono essere tipo UNI 8863 serie media.

Queste tubazioni devono essere verniciate con una mano di aggrappante e due mani di smalto oleosintetico in tinta tradizionale.

1.3.12. Tubazioni in polietilene PE AD

1.3.12.1 Polietilene HDPE per scarico

Tubo in polietilene ad alta densità PE.AD PE 80 di colore nero per sistema a saldare testa/testa , elettrofusione con manicotti elettrici, oppure con giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione, giunzione meccanica con flangia o con raccordo a vite.

Prodotto in conformità alla EN1519 con diametri disponibili dal De 32 al De 315 nello spessore SDR26.

Tubazione e raccordi conformi alla norma EN 1519 possono essere utilizzati all'interno dei fabbricati civili ed industriali per :

- a) tubazioni di scarico per deflusso acque domestiche fino a max 80°C (funzionamento continuo);

- b) tubazioni di ventilazione collegate agli scarichi indicati al punto a);
- c) scarichi acque piovane all'interno della struttura del fabbricato

Utilizzare tubazioni marcati BD idoneo per l'utilizzo all'interno del fabbricato o all'esterno ancorati ad una parete oppure interrati al di sotto del fabbricato a non più di 1 m di distanza da esso.

Il tubo può essere utilizzato in depressione fino a -800 mbar (senza bicchieri ad innesto o dilatatori) ed in pressione fino a + 5bar (senza bicchieri ad innesto o dilatatori)

Le tubazioni quando posate interrate devono essere posate su un letto di sabbia lavata o di materiale vagliato di granulometria inferiore a 6mm di spessore non inferiore a 100mm e ricoperte per altri 200mm di materiale dello stesso tipo. E' necessario pressare il riempimento per impedire qualsiasi movimento del tubo interrato. L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, non deve essere minore di 800mm. Se si prevede il passaggio di mezzi pesanti è consigliabile eseguire lungo lo scavo una gettata di calcestruzzo magro dopo il riempimento con sabbia, per meglio distribuire le forze di schiacciamento, o realizzare uno scavo dove il tubo è completamente annegato nel calcestruzzo. Si consiglia di mantenere le tubazioni piene di acqua durante la fase di posa del calcestruzzo.

Nelle installazioni a vista è necessario l'impiego di supporti (clip o collari) per il fissaggio permanente delle tubazioni alla struttura dell'edificio tali da sopportare il peso della tubazione stessa e relativi componenti connessi e le sollecitazioni dovute a colpi d'ariete o azionamenti di valvole.

1.3.12.2 Polietilene PE per gas metano

Tubo in polietilene conforme alla norma UNI EN 1555-2:2011, prodotto in conformità al Decreto Ministeriale del 16/04/2008 con polietilene PE100 alta densità certificato, destinate alla realizzazione di condotte interrate di distribuzione di gas combustibili (S5 SDR11) in rotoli dal diametro 20 al 110mm oppure in barre dal diametro 32 al 500mm

Le giunzioni delle tubazioni in polietilene vengono realizzate con raccordi in polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per elettrofusione in conformità alla UNI 10521 o per fusione a mezzo di elementi riscaldati conformemente alla UNI 10520

Possono essere utilizzati raccordi meccanici conformi alla UNI EN 1555-3 o alla UNI EN 1254-3 ma nel caso i raccordi meccanici vanno installati in pozzetti di ispezione.

Ove necessario devono essere utilizzati raccordi con giunzioni miste polietilene – metallo conformi alla UNI 9736: si prescrive di verificare la resistenza elettrica della tubazione metallica verso terra che sia maggiore di 1000 Ohm o se necessario prevedere oltre al giunto di transizione anche giunto dielettrico in accordo alle prescrizioni della UNI 11528:2014

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata o di materiale vagliato di granulometria inferiore a 6mm di spessore non inferiore a 100mm e ricoperte per altri 100mm di materiale dello stesso tipo. E' necessario prevedere a circa 300mm sopra la tubazione la sistemazione di nastri di segnalazione. L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, non deve essere minore di 600mm

Si prescrive di rispettare le indicazioni di posa e le distanze di rispetto in caso di parallelismi ed incroci con altri servizi prescritti dalla UNI 11528:2014 a cui si rimanda per completezza.

1.3.12.3 Polietilene PE per idrico sanitario

Condotte per fluidi in pressione a norma UNI EN 12201, EN 12201, EN 1622 e UNI EN ISO 15494 (PN 16 SDR11), realizzate con polietilene PE100 alta densità certificato, destinate al convogliamento di acqua potabile in quanto conformi alle prescrizioni igienico-sanitarie del Decreto Ministeriale n°174 del 06/04/2004 e conformi ai requisiti organolettici verificati secondo EN 1622. Marchio IIP secondo UNI EN 12201, EN 12201, UNI EN ISO 15494 e EN 1622 in rotoli dal diametro 20 al 110mm oppure in barre dal diametro 32 al 500mm

Le giunzioni delle tubazioni in polietilene vengono realizzate con raccordi in polietilene del tipo a compressione idonei per le connessioni fino al diametro 110mm oppure a saldatura per elettrofusione.

Ove necessario devono essere utilizzati raccordi con giunzioni miste polietilene – metallo conformi.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata o di materiale vagliato di granulometria inferiore a 6mm di spessore non inferiore a 100mm e ricoperte per altri 100mm di materiale dello stesso tipo. E' necessario prevedere a circa 300mm sopra la tubazione la sistemazione di nastri di segnalazione. L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, non deve essere minore di 600mm

1.3.13. Specifiche tubazioni per antincendio

1.3.13.1 Polietilene

Nei tratti interrati per le reti antincendio devono essere utilizzate tubazioni per fluidi in pressione a norma UNI EN 12201, EN 12201, EN 1622 e UNI EN ISO 15494 (PN 16 SDR11), realizzate con polietilene PE100 alta densità certificato, destinate al convogliamento di acqua potabile in quanto conformi alle prescrizioni igienico-sanitarie del Decreto Ministeriale n°174 del 06/04/2004 e conformi ai requisiti organolettici verificati secondo EN 1622. Marchio IIP secondo UNI EN 12201, EN 12201, UNI EN ISO 15494 e EN 1622 in rotoli dal diametro 20 al 110mm oppure in barre dal diametro 32 al 500mm

Le giunzioni delle tubazioni in polietilene vengono realizzate con raccordi in polietilene del tipo a saldatura per elettrofusione o con connessione flangiata.

Ove necessario devono essere utilizzati raccordi con giunzioni miste polietilene – metallo conformi.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata o di materiale vagliato di granulometria inferiore a 6mm di spessore non inferiore a 100mm e ricoperte per altri 100mm di materiale dello stesso tipo. E' necessario prevedere a circa 300mm sopra la tubazione la sistemazione di nastri di segnalazione. L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, non deve essere minore di 800mm

1.3.13.2 Acciaio con giunzioni a cava rullata

Tubazioni in acciaio zincate per immersione a caldo a norma UNI EN 10240 livello A.1 serie MEDIA secondo norma UNI EN 10255 per le distribuzioni sprinkler del tipo a secco.

L'impianto antincendio a sprinkler deve essere realizzato tramite un sistema di giunzione scanalato a cava rullata/fresata utilizzando raccordi rigidi/flessibili con estremità a cava approvati e certificati UL e FM e VDS tipo King di Viking o equivalente per i diametri superiori a DN50 – $\varnothing 2"$ e utilizzando raccorderia filettata per diametri inferiori

Per le tubazioni di diametro maggiore uguale a DN50 – $\varnothing 2"$ per le quali è previsto la realizzazione della cava dovranno essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie MEDIA a norma UNI EN 10255 con spessori del tubo idonei al procedimento di rullatura; progettualmente si è preso in considerazione la tecnologia di rullatura come metodo per la realizzazione della cava sulle tubazioni in oggetto ma si fa presente che se la cava dovesse essere realizzata mediante

tecnologia di fresatura, dovranno necessariamente essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie PESANTE a norma UNI EN 10255, con spessore del tubo maggiorato, compatibile con il procedimento di asportazione di materiale dell'operazione di fresatura.

La Ditta Appaltatrice deve obbligatoriamente verificare le caratteristiche dei tubi necessari in funzione delle specifiche della tipologia di giunto utilizzato in modo da garantire la tenuta del sistema e non deficitare le caratteristiche di pressione del sistema tubazione giunto che dovrà essere certificato per una Ps minima pari a 16 bar.

Per le tubazioni di diametro minore al DN50 – ø2" per le quali è previsto l'utilizzo di raccorderia in ghisa malleabile del tipo filettata potranno essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie MEDIA a norma UNI EN 10255

La rete di distribuzione dell'impianto sprinkler deve essere eseguita con un sistema di giunzione a cava utilizzando, per l'unione dei tubi nero/ zincati, giunti del tipo rigido/flessibile con corpo in ghisa sferoidale e finitura verniciata rossa, completi di guarnizioni idonee in EPDM a tenuta stagna.

Questo sistema di giunzione garantisce la flessibilità necessaria alle tubazioni per attenuare rumore e vibrazioni. La pressione massima d'esercizio di questi giunti è di 20bar.

I raccordi ed i pezzi speciali sono del tipo King di Viking od equivalente.

Le derivazioni della rete di distribuzioni sprinkler sono eseguite tramite giunti meccanici a staffa del tipo filettato e/o scanalato modello 7721/7722 King di Viking, con finitura verniciata rossa, previo foratura delle tubazioni a freddo tramite tazze carotatrici d'opportuno diametro.

Per gli stacchi sulle tubazioni con diametro inferiore a 2"1/2 sono utilizzate delle derivazioni a staffa del tipo Sprinkler Tee modello 723 con finitura verniciata rossa, previo foratura delle tubazioni a freddo tramite tazze carotatrici di opportuno diametro.

Per permettere la tenuta di questo tipo di giunzioni è necessario rispettare le prescrizioni della casa costruttrice, facendo attenzione a rispettare la profondità delle cave e il diametro dei fori per le derivazioni a staffa.

La rete impianto idranti ad acqua a vista devono essere esternamente di colore rosso RAL 3000.

1.3.13.3 Acciaio a saldare

Tubazioni in acciaio nero verniciate RAL3000 previa due mani di antiruggine, del tipo senza saldatura, serie MEDIA, a norma UNI EN 10255 con giunzioni del tipo saldatura di testa, per le reti caricate ad acqua;

I collegamenti delle tubazioni con le macchine ed i componenti in genere, quali pompe, saracinesche e gli attacchi sui collettori, devono essere realizzati con flange, quando non diversamente specificato. Tutte le flange debbono essere in acciaio del tipo piano scorrevoli a dima UNI, da saldare elettricamente al tubo mediante due cordoni di saldatura, uno esterno ed uno interno.

Le guarnizioni di tenuta debbono essere realizzate con teflon.

Le tubazioni dell'acqua, ove necessario, debbono essere dotate di dilatatori, in modo da assicurare la libera dilatazione, avendo cura di interporre fra i dilatatori punti fissi e rulli di appoggio e di guida.

In ogni caso le tubazioni non debbono avere contatto con le murature e vengono opportunamente isolate negli attraversamenti di queste e dei solai; in particolare per l'attraversamento di pareti in c.a. debbono essere installati dei manicotti (controtubo) per permettere lo scorrimento.

Le tubazioni debbono essere poste in opera con pendenza minima non inferiore a 0,5% e comunque in modo tale da consentire lo sfogo dell'aria nelle posizioni previste.

Le tubazioni debbono sempre essere posate in vista a soffitto, a parete o in appositi cavedi, escludendo, se non espressamente riportato nei disegni di progetto, il passaggio sotto pavimento od annegato nelle strutture.

1.3.13.4 Prescrizioni di posa delle tubazioni antincendio secondo UNI EN 12845

PROTEZIONE MECCANICA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automezzi, carrelli elevatori e simili.

PROTEZIONE DAL GELO

Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque in ambienti e/o aree tali che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4 °C.

Qualora tratti di tubazione dovessero necessariamente essere installate in zone e/o aree a pericolo di gelo, devono essere previste e adottate le necessarie protezioni, tenendo conto delle condizioni climatiche locali.

Le tubazioni antincendio devono essere protette contro il gelo con isolamento costituito da tubi flessibili e/o lastre in materiale sintetico a celle chiuse, con conducibilità termica a 0°C $< 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$, di classe 1 di reazione al fuoco, resistenza alla diffusione > 3000 , di spessore minimo pari a 13 mm per $\varnothing < 1" 1/2$ e 19 mm per $\varnothing \geq 1" 1/2$.

La finitura superficiale esterna deve essere realizzata in lamierino di alluminio bordato, calandrato e tenuto in sesto da viti autofilettanti in acciaio inox.

ALLOGGIAMENTO DELLE TUBAZIONI FUORI TERRA

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, purché accessibili per eventuali interventi di manutenzione (per esempio gallerie, servizi, controsoffitti, cavedi, ecc.) e non devono attraversare locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio, non protetti dalla rete di idranti o da altri impianti automatici di estinzione ad acqua; nel caso di attraversamento di detti locali e/o aree, la rete deve essere adeguatamente protetta in relazione al carico d'incendio del locale/area attraversato.

ATTRAVERSAMENTI DI STRUTTURE VERTICALI E ORIZZONTALI

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai, devono essere prese le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni deve essere mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento antincendio attraversato.

TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrato devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

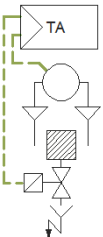
Laddove ciò non fosse possibile, si devono adottare protezioni meccaniche e dal gelo appositamente studiate. In ogni caso, deve essere prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferroso.

Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

È vietata l'installazione di tubazioni al di sotto di edifici o strutture che ne impediscano il raggiungimento in caso di guasto salvo adozione di specifici provvedimenti quali l'installazione in cunicolo ispezionabile o simili.

1.5. TRATTAMENTO E FILTRAZIONE ACQUA

1.5.1. Filtro di sicurezza autopulente

SU SCHEMA 	FILTRO DISSABBIATORE AUTOPULENTE AUTOMATICO filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente automatico, con frequenza di lavaggio programmabile, coadiuvato da sistema Δp, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 100 μm. Impiegato per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico. Il filtro è realizzato in corpo unico in bronzo, comprensivo di flange di ingresso e uscita. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012. Completo di: - temporizzatore programmabile da minimo 1 ora a massimo 56 giorni tra due lavaggi - sistema Δp (pressione differenziale) incorporato in affiancamento al temporizzatore per effettuare, se necessario, lavaggi intermedi - sensore lavaggio filtro - ripetitore automatico se lavaggio filtro non perfetto - erogazione acqua filtrata e volume invariato, anche durante la fase di lavaggio - elemento filtrante in acciaio inox - anelli di raschiamento espulsori a lambimento - manometri in ingresso e uscita - apertura e chiusura automatica dello scarico all'inizio ed alla fine del lavaggio del filtro - erogazione acqua filtrata e volume invariato, anche durante la fase di lavaggio - dichiarazione di conformità CE Dimensionamento gruppo indicato sull'elaborato grafico: ... - ... m^3/h [Portata filtrazione $D_p 0,2 - D_p 0,7 \text{ bar}$] ... micron [capacità filtrante] DN ... [Raccordi]
CODICE / DIMENSIONAMENTO FilA - ... m^3/h ... micron DN ...	

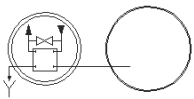
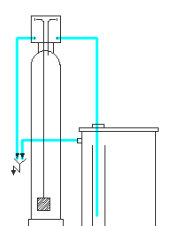
Dimensionamento su elaborato grafico

Filtro dissabbiatore di sicurezza per acque potabili e per acque di processo autopulente a lavaggio semiautomatico realizzato con corpo in bronzo e completo di flange che eroga acqua perfettamente filtrata anche durante la fasi di lavaggio per non interrompere mai l'alimentazione alle utenze.

La fornitura comprende:

- l'elemento filtrante realizzato in acciaio inox
- i meccanismi per effettuare il lavaggio
- il volantino di azionamento
- gli anelli di scorrimento a triplice labbro di aspirazione
- i manometri
- il raccordo per lo scarico dell'acqua di lavaggio, secondo norma DIN 1988.
- materiali conformi al D.M. Salute 174/04

1.5.2. Addolcitore automatico versione tempo / volume

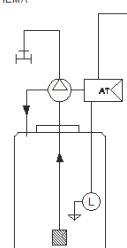
IN PIANTA 	ADDOLCITORE AUTOMATICO VERSIONE A TEMPO/VOLUME Completo di: - Contatore lanciaimpulsi - Bombola in vetroresina con resine idonee per uso alimentare - Valvola miscelatrice per la regolazione della durezza residua - Valvola per il comando automatico della rigenerazione - Centralina con programmazione elettronica misto tempo/volume (1-99 giorni) - Serbatoio salamoia in materiale plastico antiurto Pressione max di esercizio 8,5 bar Dimensionamento sistema bombola resine + miscelazione indicato sull'elaborato grafico: <table border="0"> <tr> <td>... m³/h picco</td> <td>[Portata di picco con perdita di carico < 1,5 bar]</td> </tr> <tr> <td>... m³/h continua</td> <td>[Portata continua con perdita di carico < 0,5 bar]</td> </tr> <tr> <td>... kg salamoia</td> <td>[Capacità vasca salamoia]</td> </tr> </table>	... m³/h picco	[Portata di picco con perdita di carico < 1,5 bar]	... m³/h continua	[Portata continua con perdita di carico < 0,5 bar]	... kg salamoia	[Capacità vasca salamoia]
... m³/h picco		[Portata di picco con perdita di carico < 1,5 bar]					
... m³/h continua		[Portata continua con perdita di carico < 0,5 bar]					
... kg salamoia		[Capacità vasca salamoia]					
SU SCHEMA 							
CODICE Add...							
DIMENSIONAMENTO ... m³/h picco ... m³/h continua ... kg salamoia							

Dimensionamento su elaborato grafico

Addolcitore d'acqua per l'eliminazione della durezza, del tipo a scambio di base, automatico a comando computerizzato con possibilità di scelta del tipo di rigenerazione programmabile a tempo, a volume od a volume statistico, costituito e corredato di:

- corpo in poliestere od acciaio trattato con resina con caratteristiche alimentari;
- attacchi a VM passo gas con raccordi di smontaggio
- testata automatica elettronica programmabile, completa di batteria tampone per il mantenimento delle memorie in caso di mancanza di energia elettrica
- colonna caricata con resina alimentare ad alto potere di scambio;
- valvola di miscelazione per l'erogazione di acqua a durezza residua stabilita;
- valvole di intercettazione e manovra;
- serbatoio stoccaggio sale e preparazione salamoia in polietilene rigido;
- contatore ad impulsi per il comando volumetrico con quadro elettronico di comando.

1.5.3. Gruppo di dosaggio proporzionale di Condizionante

IN PIANTA 	GRUPPO DI DOSAGGIO ANTICORROSIVO E ANTINCROSTANTE PER CIRCUITI CHIUSI Adatto per prodotto condizionante per trattamento antincrostante e anticorrosivo tubazioni circuiti chiusi con dosaggio su reintegro 50-80 ppm
SU SCHEMA 	Completo di: - Contatore con lanciaimpulsi - Filtro di fondo e raccordo per iniezione - Serbatoio in polietilene - Interruttore magnetico per arresto pompa a secco
CODICE Dos...	Dimensionamento gruppo indicato sull'elaborato grafico: [Prodotto chimico] ... lt/h @ 12 bar [Portata pompa dosatrice a membrana a pressione 12 bar] ... lt/h @ 2 bar [Portata pompa dosatrice a membrana a pressione 2 bar] ... lt serbatoio [Capacità serbatoio in polietilene]
DIMENSIONAMENTO lt/h @ 12 bar ... lt/h @ 2 bar ... lt serbatoio	

Dimensionamento su elaborato grafico

Stazione per il dosaggio di condizionanti liquidi completa di:

- Pompa dosatrice elettronica multifunzionale con sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione di aspirazione, iniettore e tubazione di mandata.
 - o dosaggio manuale (regolazione del numero di iniezioni/minuto, iniezioni/ora, iniezioni/giorno)
 - o dosaggio proporzionale da contatore (moltiplicazione o divisione degli impulsi)
 - o dosaggio proporzionale da contatore (ppm)
 - o funzionamento da segnale in corrente - mA
 - o ingresso per il collegamento di una sonda di minimo livello (marcia a secco)
 - o ingresso per il collegamento di un sensore di flusso
 - o possibilità di inserimento di una password
 - o possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
 - o corpo in materiale sintetico resistente ad acidi e alcalini
 - o tubazione di aspirazione e di mandata, filtro di aspirazione ed iniettore compresi
 - o calotta trasparente per la protezione del quadro di comando
- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico, realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.

- Crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata,
- Contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche con funzionamento ad impulsi, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua. Contatore del tipo a getto multiplo, a quadrante asciutto, ad azionamento magnetico protetto da interferenze esterne, totalizzatore ermeticamente sigillato, corpo in ottone rivestito con vernice epossidica, emettitore di impulsi a singolo "reed-switch" per la trasmissione dei dati a distanza o per il comando di dosaggi proporzionalmente alla portata.

Materiali conformi al D.M. 174/04

1.6. IMPIANTI PER ACQUA SANITARIA

1.6.1. Pompa di calore monoblocco Aria / ACS

Pompa di calore aria/ACS con compressore a bordo, serbatoio di accumulo ACS e scambiatore di condensazione avvolto intorno al serbatoio.

IN PIANTA

SU SCHEMA

DIMENSIONAMENTO

PDC.ACS
... lt

POMPA DI CALORE MONOBLOCCO ARIA / ACS

Gas refrigerante: R134

Alimentazione:

240V c.a. 50Hz

Range temperature esterne:

-10/40 °C

Classe energetica:

A+

MAX temperatura ACS in PDC:

62 °C

MAX temperatura ACS con resistenze:

75 °C

Caratteristiche tecniche

- Capacità accumulo:	80	110	150	200	250	lt
- Pressione max:	8	8	8	8	8	bar
- COP (EN16147) A7°C, ACS10/53°C:	2,6	2,5	2,9	3,1	3,35	lt
- Potenza sonora:	50	50	50	55	55	dB
- Potenza elettrica MAX in PDC:	350	350	350	700	700	W
- Resistenza elettrica:	1200	1200	1200	2000	2000	W
- Potenza elettrica MAX:	1550	1550	1550	2500	2500	W
- Attecchi canali aria:	ø150	ø150	ø150	ø200	ø200	mm
- Portata d'aria MAX:	200	200	200	650	650	m3/h
- Spessore isolamento:	41	41	41	50	50	mm
- Attacchi AF e ACS:	ø1/2"	ø1/2"	ø1/2"	ø3/4"	ø3/4"	
- Larghezza:	500	500	500	600	600	mm
- Profondità:	500	500	500	700	700	mm
- Altezza:	1200	1400	1700	1800	2000	mm

Dimensionamento gruppo indicato sull'elaborato grafico:

... lt

[Capacità accumulo ACS]

Modello: Ariston NUOS o superiore





Scaldacqua a pompa di calore monoblocco murale ad elevate prestazioni

- / Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da -5 a 42°C
- / Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- / Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- / Bassa rumorosità (funzione silent)
- / Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- / Resistenza elettrica integrativa
- / Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- / Display LCD
- / Funzioni: green, auto, boost, boost 2, programmazione oraria dei prelievi voyage e antilegionella
- / Prodotto per installazione interna
- / **Prima accensione gratuita**



** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 14 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 53 °C (EN 16147). Prodotto canalizzato Ø150 rigido.

*** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura 53 °C (EN 16147 / 812/2013 – 814/2013). Prodotto canalizzato Ø150 rigido.

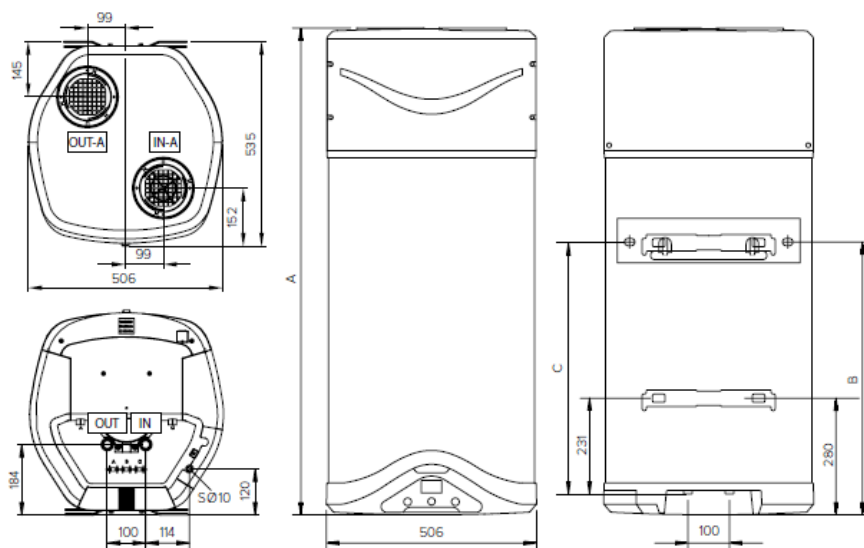
**** Riferto al prodotto non canalizzato

***** Valori ottenuti dalla media dei risultati di tre prove eseguite con temperatura dell'aria esterna 7°C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10°C e temperatura impostata secondo quanto previsto dalla 2014/C 207/03 - transitional methods of measurement and calculation ed EN 12102. Prodotto canalizzato Ø150 rigido.

DATI TECNICI		80	110	150
COP**		2,83	2,75	3,15
COP***		2,60	2,50	2,90
Tempo di riscaldamento***	h:min	5:35	8:04	10:0
Temperatura min/max aria	°C	-5/42	-5/42	-5/42
Temperatura max acqua solo pompa di calore/con R	°C	62/75	62/75	62/75
Potenza sonora*****	dB(A)	50	50	50
Potenza elettrica assorbita media in pompa di calore	W	250	250	250
Potenza elettrica assorbita max in pompa di calore	W	350	350	350
Capacità nominale accumulo	l	80	110	150
Pressione massima di esercizio	bar	8	8	8
Tensione/Potenza massima assorbita	VW	220-240/1550	220-240/1550	220-240/1550
Potenza resistenza	W	1200	1200	1200
Portata d'aria standard	m³/h	100-200	100-200	100-200
Volume minimo del locale d'installazione***	m³	20	20	20
Massa a vuoto	kg	50	55	61
Protezione elettrica		IP24	IP24	IP24
Spessore isolamento	mm	41	41	41
Diametro connessioni acqua	"	1/2 M	1/2 M	1/2 M
Minima Temperatura del locale di accumulo	°C	1	1	1
Dispersioni termiche (Pes)**	W	12	16	20
Pressione statica disponibile	Pa	65	65	65
Consumo annuo di energia (clima medio)**	kWh/anno	479	495	858
Rendimento stagionale***	%	107,1	103,8	119,3
V40 (quantità di acqua miscelata a 40°C)***	l	85	128	182
DATI F-GAS				
Tipo refrigerante		R-134a	R-134a	R-134a
Carica refrigerante	g	500	550	600
GWP		1430	1430	1430
CO2 equivalenti	t	0,72	0,79	0,86

NUOS EVO A+	80 WH	110 WH	150 WH
Classe energetica	A+	A+	A+
Profilo di carico	M	M	L
CODICI	3629056	3629057	3629074

Dimensioni di ingombro	80	110	150
A mm	1171	1398	1654
B mm	656	874	1139
C mm	607	825	1090



S Scarico condensa Ø10mm
IN Entrata acqua fredda G 1/2"
OUT Uscita acqua calda G 1/2"
IN-A Entrata aria Ø125-150mm
OUT-A Uscita aria Ø125-150mm



Scaldacqua a pompa di calore monoblocco a basemento ad elevate prestazioni e con connessione WiFi

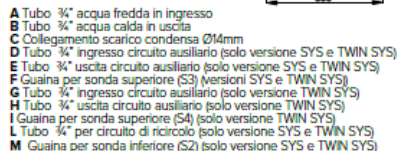
- / Wi-Fi Integrato
- / Possibilità di sistema con compatibilità Bus BridgeNET e possibilità di gestione da remoto tramite APP
- / Estetica rinnovata con display LCD
- / Tempo di riscaldamento più basso della categoria
- / Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da -10 a 42°C
- / Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- / Uno o due serpentine e portasonda per integrazione solare, caldaia o biomassa (NUOS PLUS 250 SYS e TWIN SYS)
- / Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- / Resistenza elettrica in stearite a doppia potenza (1500 W + 1000 W)
- / Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- / Ricircolo sanitario (NUOS PLUS 250 SYS e TWIN SYS)
- / Prodotto per installazione interna
- / **Prima accensione gratuita**

Classe energetica



DATI TECNICI		200	250	250 SYS	250 TWIN SYS
	Capacità nominale accumulo	I	200	250	245
	Spessore isolamento	mm			
	Superficie scambio serpentino inferiore	m²	-	-	0,65
	Superficie scambio serpentino superiore	m²	-	-	0,65
	Diametro connessioni acqua	"			G 3/4 M
	Pressione massima di esercizio	MPa			0,6
	Dispersioni termiche (Pes)*	W	21	22	23
	Minima temperatura locale di accumulo	°C			1
	RES ELETTRICA				
	Potenza resistenza	W			1500+1000
	Protezione elettrica				IPX4
	Tensione/potenza massima assorbita	V/W			220-240/2500
	LATO ARIA				
	Portata d'aria standard (modulazione automatica)	m³/h			650
	Volume minimo locale di installazione**	m³			30
	Massa a vuoto	kg	90	95	115
	POMPA DI CALORE				
	COP*		3,1	3,35	3,14
	Tempo di riscaldamento*	h:min	3:59	5:23	5:24
	Temperatura min/max aria	°C			-10/42
	Temperatura max solo pompa di calore/con R	°C			62/75
	Potenza sonora***	dB(A)			55
	Potenza elettrica assorbita media	W			700
	Rendimento stagionale (clima medio)****	%	130	138	129
	V40****	I	256	336	333
	DATI F-GAS				
	Tipo refrigerante				R-134a
	Carica refrigerante	g			1300
	GWP				1430
	CO2 equivalenti	t			1,86
NUOS PLUS WI-FI		200	250	250 SYS	250 TWIN SYS
	Classe energetica	A+	A+	A+	A+
	Profilo di carico	L	XL	XL	XL
CODICI		3069775	3069776	3069777	3069778

* Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7°C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10°C e temperatura impostata 55°C.
 ** Valore che garantisce corretto funzionamento ed agevole manutenzione nel caso di prodotto non canalizzato. Il corretto funzionamento del prodotto è comunque garantito fino all'altezza minima di 2,090 m.
 *** Valori ottenuti dalla media dei risultati di tre prove eseguite secondo quanto previsto dalla EN 12102-2. Prodotto canalizzato Ø200 mm.
 **** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7°C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10°C e temperatura impostata 55°C (secondo quanto previsto dalla 2014/C 207/03 - transitional methods of measurement and calculation). Prodotto canalizzato Ø200 mm.



1.6.1. Pompa di calore Aria / ACS splittata

Pompa di calore Aria/ACS splittata con unità esterna dedicata, serbatoio di accumulo ACS e scambiatore di condensazione avvolto intorno al serbatoio.



1 / Ventilatore
2 / Display touch
3 / Evaporatore

4 / Compressore Inverter DC
5 / Condensatore avvolto
6 / Kit elettrico



Scaldacqua a pompa di calore split murale

- / Range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -5 a 42°C
- / Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- / Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- / Bassa rumorosità (unità esterna)
- / Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- / Resistenza elettrica integrativa
- / Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- / Display LCD
- / Funzioni: green, auto, boost, boost 2, programmazione oraria dei prelievi voyage e antilegionella
- / Serbatoio per installazione interna
- / **Prima accensione gratuita**

Classe energetica

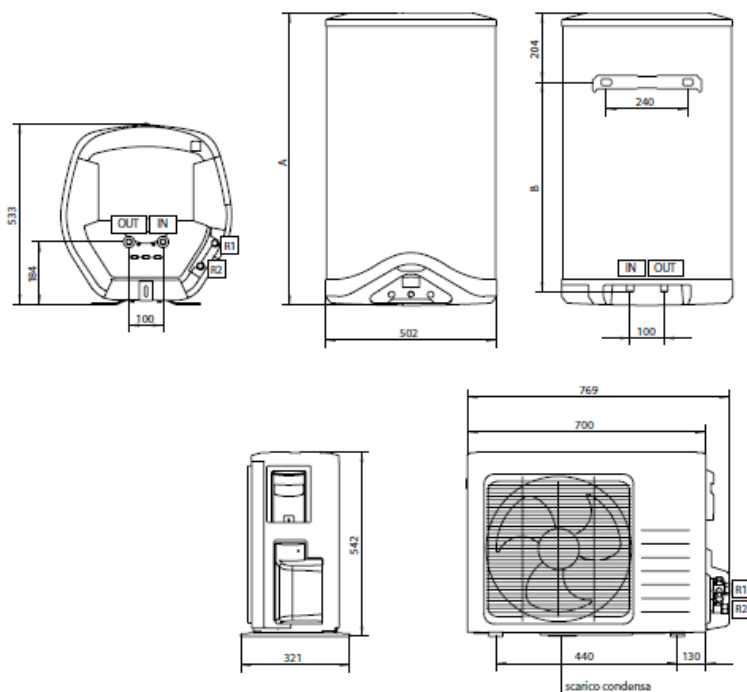


DATI TECNICI		80	110
	COP*	2,67	2,69
	COP**	2,04	2,03
	Tempo di riscaldamento**	h:min	3:11
	Temperatura min/max aria	°C	-5/42
	Temperatura max acqua solo pompa di calore/con R	°C	62/75
	Potenza sonora (U.I.)***	dB(A)	15
	Potenza sonora (U.E.)***	dB(A)	57
	Potenza elettrica assorbita media	W	510
	Capacità nominale accumulo	l	80
	Pressione massima di esercizio	bar	8
	Tensione/Potenza massima assorbita	VW	220-240/1950
	Potenza resistenza	W	1200
	Massa a vuoto (U.I.)	kg	32
	Protezione elettrica	IP24	IP24
	Spessore isolamento	mm	41
	Diametro connessioni acqua	"	1/2 M
	Minima temperatura del locale di accumulo	°C	1
	Dispersioni termiche (Pes)**	W	20
	V40 (quantità di acqua miscelata a 40°C)**	l	99
UNITÀ ESTERNA			
Diametro connessioni refrigerante		1/4 - 3/8	con cartella
Massa a vuoto (U.E.)		kg	27
Portata d'aria standard		m³/h	1100
Pressione max circuito frigo (lato bassa pressione)		bar	12
Pressione max circuito frigo (lato alta pressione)		bar	27
Grado di protezione			IP24
Distanza massima tra accumulo e unità esterna		m	8
Dislivello massimo tra accumulo e unità esterna		m	3
Consumo annuo di energia (clima medio)*		kWh/anno	606
Rendimento stagionale		%	85
DATI F-GAS			
Tipo refrigerante		R-134a	R-134a
Carica refrigerante		g	700
GWP		1430	1430
CO2 equivalenti		t	1,001

* Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 14 °C ed umidità relativa 75%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 45 °C (EN 16147).
 ** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 55 °C (EN 16147).
 ***Valori ottenuti dalla media dei risultati di tre prove eseguite con temperatura dell'aria esterna 7°C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10°C e temperatura impostata secondo quanto previsto dalla 2014/C 207/03 - transitional methods of measurement and calculation ed EN 12102.

NUOVI SPLIT		80 WH	110 WH
	Classe energetica	A	A
	Profilo di carico	M	M
Codice accumulo		3623244	3623245
Codice unità esterna		3623246	
CODICE PRODOTTO (accumulo + unità esterna)		3623242	3623243

Dimensioni di ingombro	80	110
A mm	860	1085
B mm	617	842



IN Entrata acqua fredda G 1/2"
OUT Uscita acqua calda G 1/2"
R1 Connessione gas G 1/4"
R2 Connessione gas G 3/8"



Scaldacqua a pompa di calore split murale con inverter e connessione WiFi

- / Range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -10 a 42°C
- / Unità esterna con tecnologia Inverter DC
- / Wi-Fi integrato di serie per il controllo remoto
- / Possibilità di sistema con compatibilità Bus BridgeNET
- / Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- / Condensatore avvolto alla caldaia
- / Bassa rumorosità (unità esterna)
- / Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- / Resistenza elettrica in steatite a doppia potenza
- / Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- / Display LCD touch
- / Funzioni: i-Memory, Green, Boost, Fast, Comfort, Programmazione, Vacanza, Antilegionella, Silence, HC-HP, Shower Ready
- / Funzione fotovoltaica
- / Serbatoio per installazione interna
- / **Prima accensione gratuita**

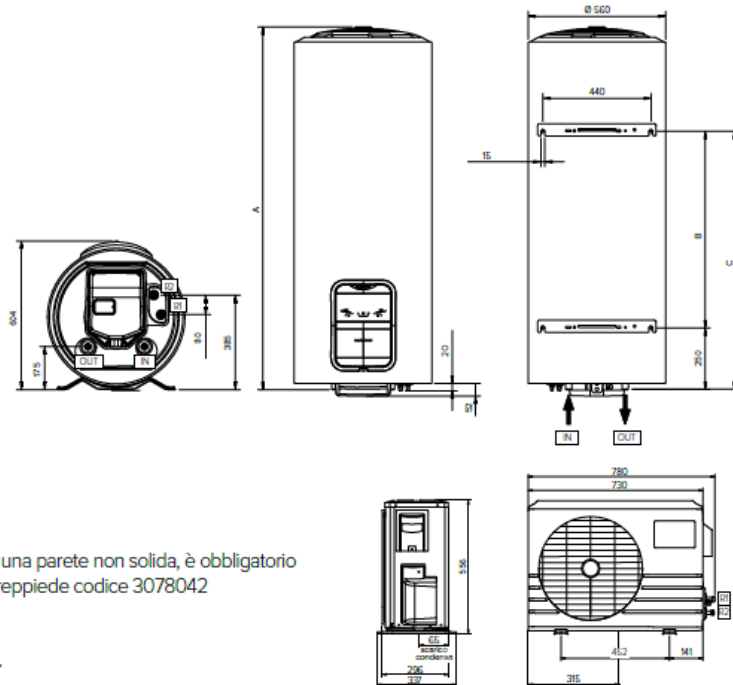
Classe energetica



DATI TECNICI		150	200
	COP**	3,65	3,62
	COP***	3,25	3,25
	Tempo di riscaldamento***	h:min	04:14
	Temperatura min/max aria	°C	05:53
	Temperatura max acqua solo pompa di calore/con R	°C	-10/42
	Potenza sonora (U.I.)	dB(A)	62/75
	Potenza sonora (U.E.) ****	dB(A)	15
	Potenza elettrica assorbita media	W	56
	Capacità nominale accumulo	l	700
	Pressione massima di esercizio	bar	150
	Tensione/Potenza massima assorbita	V/W	6
	Potenza resistenza	W	220-240/2500
	Massa a vuoto (U.I.)	kg	1500+1000
	Protezione elettrica	IP24	1500+1000
	Spessore isolamento	mm	65
	Diametro connessioni acqua	"	IP24
	Minima Temperatura del locale di accumulo	°C	55
	Dispersioni termiche (Pes)***	W	3/4 M
	Consumo annuo di energia (clima medio)**	kWh/anno	1
	Rendimento stagionale	%	19
	V40 (quantità di acqua miscelata a 40°C)**	l	766
UNITÀ ESTERNA			
Diametro connessioni refrigerante		1/4 - 3/8 con cartella	
Massa a vuoto (U.E.)		kg	32
Portata d'aria standard		m³/h	1300
Pressione max circuito frigo (lato bassa pressione)		bar	12
Pressione max circuito frigo (lato alta pressione)		bar	27
Grado di protezione			IP24
Distanza massima tra accumulo e unità esterna (senza/con aggiunta di gas)		m	12/20
Dislivello massimo tra accumulo e unità esterna		m	10 positivo/10 negativo*****
Aggiunta di gas necessaria		g/m	25
Distanza minima tra accumulo e unità esterna		m	2
DATI F-GAS			
Tipo refrigerante		R-134a	R-134a
Carica refrigerante		g	1100
GWP			1430
CO2 equivalenti		t	1,573
NUOS SPLIT INVERTER WI-FI		150 WH	200 WH
Classe energetica		A+	A+
Profilo di carico		L	L
Codice accumulo		3069749	3069750
Codice unità esterna			3629070
CODICE PRODOTTO (accumulo + unità esterna)		3069755	3069756

** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 14 °C ed umidità relativa 75%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 53 °C (EN 16147).
 *** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 53 °C (EN 16147).
 **** Valori ottenuti dalla media dei risultati di tre prove eseguite con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata secondo quanto previsto dalla 2014/C 207/03 - transitional methods of measurement and calculation ed EN 12102.
 ***** Positivo: unità esterna ad una quota inferiore a quella dell'unità interna. Negativo: unità esterna ad una quota superiore a quella dell'unità interna. In caso di dislivello negativo realizzare un sifone ogni 4 m di dislivello. Per maggiori informazioni consultare il libretto di istruzioni.

Dimensioni di ingombro	150	200
A mm	1150	1476
B mm	500	800
C mm	750	1050



In caso di presenza di una parete non solida, è obbligatorio l'utilizzo del supporto treppiede codice 3078042

IN Entrata acqua fredda G 3/4"
OUT Uscita acqua calda G 3/4"
R1 Connessione gas G 1/4"
R2 Connessione gas G 3/8"

Scaldacqua a pompa di calore split a basamento con inverter e connessione WiFi

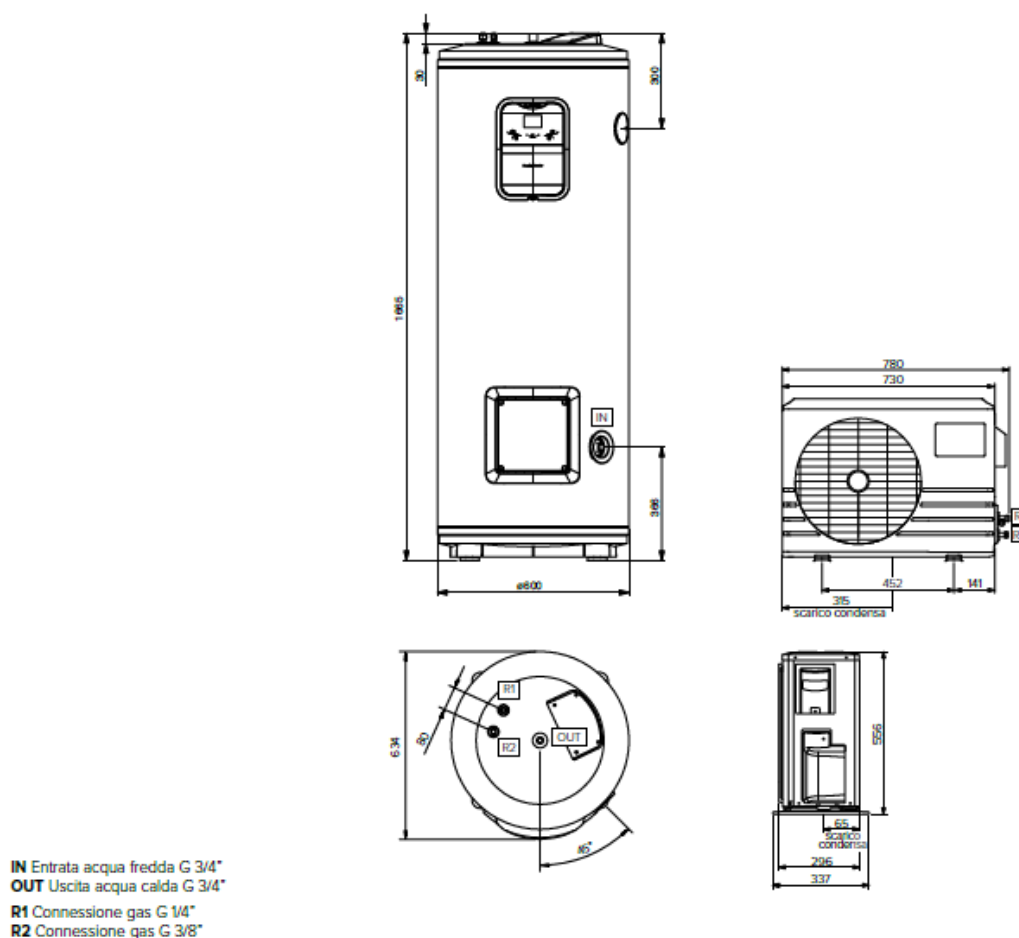
- / Range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -10 a 42°C
- / Unità esterna con tecnologia Inverter DC
- / Wi-Fi integrato di serie per il controllo remoto
- / Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- / Condensatore avvolto alla caldaia
- / Bassa rumorosità (unità esterna)
- / Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- / Resistenza elettrica in steatite a doppia potenza
- / Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- / Display LCD touch
- / Funzioni: i-Memory, Green, Boost, Fast, Comfort, Programmazione, Vacanza, Antilegionella, Silence, HC-HP, Shower Ready
- / Funzione fotovoltaica
- / Serbatoio per installazione interna
- / **Prima accensione gratuita**

Classe energetica



DATI TECNICI		270
	COP**	3,84
	COP***	3,53
	Tempo di riscaldamento***	h:min 07:37
	Temperatura min/max aria	°C -10/42
	Temperatura max acqua solo pompa di calore/con R	°C 62/75
	Potenza sonora (U.I.)****	dB(A) 15
	Potenza sonora (U.E.)****	dB(A) 56
	Potenza elettrica assorbita media	W 700
	Capacità nominale accumulo	l 270
	Pressione massima di esercizio	bar 6
	Tensione/Potenza massima assorbita	V/W 220-240/2500
	Potenza resistenza	W 1500+1000
	Massa a vuoto (U.I.)	kg 76
	Protezione elettrica	IP24
	Spessore isolamento	mm 50
	Diametro connessioni acqua	mm 3/4 M
	Minima Temperatura del locale di accumulo	°C 1
	Dispersioni termiche (Pes)***	W 22
	Consumo annuo di energia (clima medio)***	kWh/anno 1160
	Rendimento stagionale (clima medio)	% 144
	V40 (quantità di acqua miscelata a 40°C)***	l 355
UNITÀ ESTERNA		
Diametro connessioni refrigerante		1/4 - 3/8 con cartella
Peso vuoto	kg	32
Portata d'aria standard	m³/h	1300
Pressione max circuito frigo (lato bassa pressione)	bar	12
Pressione max circuito frigo (lato alta pressione)	bar	27
Grado di protezione		IP24
Distanza massima tra accumulo e unità esterna (senza/con aggiunta di gas)	m	12/20
Dislivello massimo tra accumulo e unità esterna	m	10 positivo/10 negativo*****
Aggiunta di gas necessaria	g/m	25
Distanza minima tra accumulo e unità esterna	m	2
DATI F-GAS		
Tipo refrigerante		R-32a
Carica refrigerante	g	1100
GWP		1430
CO2 equivalenti	t	1,573
NUOS SPLIT INVERTER WI-FI		270 FS
 Classe energetica		A+
 Profilo di carico		XL
Codice accumulo		3069751
Codice unità esterna		3629070
CODICE PRODOTTO (accumulo + unità esterna)		3069757

** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 14 °C ed umidità relativa 75%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 53 °C (EN 16147).
 *** Valori ottenuti con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata 53 °C (EN 16147).
 **** Valori ottenuti dalla media dei risultati di tre prove eseguite con temperatura dell'aria esterna 7 °C ed umidità relativa 87%, temperatura dell'acqua in ingresso 10 °C e temperatura impostata secondo quanto previsto dalla 2014/C 207/03 - transitional methods of measurement and calculation ed EN 12102.
 ***** Positivo: unità esterna ad una quota inferiore a quella dell'unità interna
 Negativo: unità esterna ad una quota superiore a quella dell'unità interna
 In caso di dislivello negativo realizzare un sifone ogni 4 m di dislivello.
 Per maggiori informazioni consultare il libretto di istruzioni.



1.7. IMPIANTI AERAILICI

1.7.1. Indicazioni generali

Tutte le braghe devono essere con stacco a 45°. Il tracciato esecutivo dei canali deve essere verificato dalla ditta appaltatrice nel rispetto dei vincoli dimensionali, degli ostacoli e di tutti gli elementi di interferenza.

1.7.2. Canali in lamiera di acciaio a sezione quadrata o rettangolare

Per quanto possibile è conveniente realizzare canali di sezione quadrata o rettangolare con rapporto tra lato minore e lato maggiore non superiore a 2

1.7.2.1 Materiali e spessori

I canali d'aria di sezione quadrata o rettangolare debbono essere costituiti da fogli di lamiera di acciaio zincato a caldo a forte aderenza e di prima qualità e debbono essere costruiti secondo le norme SMACNA.

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali sono funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Lato maggiore	Pressione fra 100 e 150 mm/c.a	Pressione fra 40 e 100 mm/c.a	Pressione inferiore a 40 mm/c.a
fino a 300 mm	10/10	8/10	6/10
da 305 a 750 mm	10/10	10/10	8/10
da 755 a 1250 mm	12/10	12/10	10/10
oltre 1250 mm	15/10	15/10	12/10

1.7.2.2 Costruzione

I tronchi di canali debbono essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale, che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli, a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature debbono essere chiuse con continuità e realizzate con giunzioni tipo Pittsburgh o snap locks.

L'irrigidimento viene ottenuto mediante nervature trasversali (ondulatura della lamiera) al fine di evitare eventuali rigonfiamenti dovuti alla pressione statica nel condotto d'aria.

I vari tronchi di canali debbono essere collegati per mezzo di flange presagomate o in normal profilati in funzione delle dimensioni del canale.

1.7.2.3 Variazioni di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, debbono essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10° quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20° quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

1.7.2.4 Variazioni di direzione ed imbocchi

Per qualsiasi variazione di direzione dei canali, si debbono prevedere all'interno alette direttrici (deflettori); il numero N di tali alette è dato dalla formula $N = 6 B/A$, dove A rappresenta il lato del

canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette sono costruite a doppia parete di lamiera, montate su testate; quelle di altezza superiore a mm 500 debbono essere riempite di malta o cemento.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali debbono essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T, anche se per esigenze di scala, sui disegni, sono riportate derivazioni a T.

Su tutte le derivazioni delle distribuzioni, sia di mandata che di ripresa, devono essere installate serrande di taratura o come quelle nel seguito descritte o preferibilmente del tipo a farfalla, realizzate con lamiera forata al 25-30%, complete di settore di taratura e nottolino di fissaggio squadra.

In corrispondenza di ogni derivazione, ad una distanza di almeno cinque diametri equivalenti dalla perdita localizzata, devono essere disposti fori, diametro 2" per la misura della velocità dell'aria nei tronchi.

1.7.3. Canali in lamiera di acciaio a sezione circolare con guarnizione

1.7.3.1 Materiali e spessori

I canali circolari debbono essere costruiti con fogli di lamiera zincata, analoga a quella impiegata per la costruzione dei canali rettangolari, con aggraffatura longitudinale lungo la generatrice del cilindro; possono altresì essere costruiti mediante nastro in lamiera zincata con avvolgimento ed aggraffatura esterna spiroidale.

Gli spessori delle lamiere dei canali sono in funzione del diametro secondo la seguente tabella:

Diametro		Spessore lamiera
fino a	250 mm	8/10 mm
da	255 a 450 mm	8/10 mm
da	455 a 750 mm	12/10 mm
oltre	750 mm	15/10 mm

Usando canalizzazioni circolari ad aggraffatura spiroidale possono essere impiegati i seguenti spessori:

Diametro	Spessore lamiera
fino a 150 mm	6/10 mm
da 155 a 270 mm	8/10 mm
da 275 a 700 mm	10/10 mm
oltre 700 mm	12/10 mm

I pezzi speciali debbono essere costruiti con lamiere aventi come minimo lo stesso spessore del canale al quale vengono collegati.

1.7.3.2 Classe di tenuta canali per aria

Le reti di distribuzione dell'aria sono realizzate con classe di tenuta D secondo SITAC 1358/88 e conforme alla norma UNI EN 12237 e a Eurovent 2/2, secondo le seguenti indicazioni:

- Canali rettangolari con guarnizione di interfaccia tra i diversi tratti atta a garantire la perfetta tenuta d'aria; le giunzioni tra tronchi di canali e tra canali e pezzi speciali debbono essere realizzate con manicotti interni che si sovrappongano al tubo almeno 10 cm per parte, rivettati al canale e sigillati con mastice bituminoso, fasciato con benda di velo di vetro.
- Canali circolari in lamiera di acciaio zincata Z275, con sistema di tenuta tipo Lindab Safe o superiore a doppio labbro in gomma sintetica EPDM, come indicato nelle schede riportate in seguito.

Il sistema Safe

- Safe è un sistema per il montaggio rapido dei canali circolari.
- Il sistema Safe è approvato per la classe D dal SITAC, con il riferimento 1358/88.
- La gamma completa ottempera alla normativa Eurovent 2/3 e allo standard UNI-EN 1506.
- Il sistema Safe si basa su una guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM, direttamente inserita in fase di produzione. La guarnizione è estremamente resistente e pressoché insensibile alle variazioni di temperatura e garantisce un'ottima tenuta.

Vantaggi del sistema Safe

- Montaggio rapido: riduzione dei tempi di installazione.
- Guarnizione di tenuta già montata all'origine.
- Facilmente regolabile - la tenuta è garantita anche dopo rotazione o rimontaggio dei particolari.
- Nessun bisogno di siliconare o nastrare le giunzioni.
- Insensibile alle variazioni di temperatura ambiente: può essere montato ovunque.
- A tenuta garantita fino a 5 000 Pa in depressione e a 3 000 Pa in pressione. La pressione di collasso del canale non corrisponde a questi valori. Per maggiori informazioni fare riferimento a pagina 41.
- Il sistema Safe è certificato in classe D.

Tipo di certificazione

La certificazione del tipo 1358/88 garantisce che il sistema Safe soddisfa i parametri di tenuta della classe D senza che sia necessario un test di tenuta dopo l'installazione. La certificazione è valida a condizione che tutti i canali e i raccordi siano marchiati Lindab Safe e che l'installazione sia stata fatta a regola d'arte.

Etichette sul prodotto

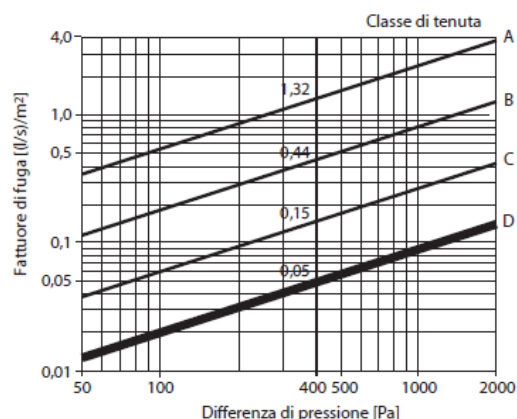
Ogni prodotto è marchiato con un'etichetta speciale o con un marchio stampato direttamente sul pezzo.



Tenuta

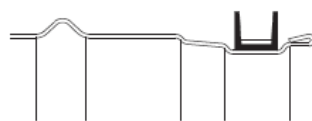
Un sistema di ventilazione non è a tenuta "stagna". Il sistema ha normalmente delle fughe alle giunzioni tra canali e raccordi. Le fughe aumentano man mano che cresce la differenza tra pressione interna ed esterna del canale.

Il fattore di fuga ($l/s/m^2$) è sempre specificato in rapporto alla differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del canale. L'unità di misura ($l/s/m^2$) si riferisce alla quantità d'aria che esce (o entra, in caso di depressione) dal canale e dalle giunzioni riferito alla superficie del canale espressa in m^2 . Il grafico sottostante mostra il valore del fattore di fuga per le classi di tenuta A-D in funzione della differenza di pressione.



Il grafico mostra che la classe di tenuta D è 3 volte superiore alla classe C, che a sua volta è 3 volte meglio della classe B e così via. La classe D implica quindi la soddisfazione di condizioni specifiche non solo sulla guarnizione, ma anche sui raccordi e su come viene installato il sistema.

Questa è una delle ragioni per cui abbiamo dotato i nostri raccordi di un bordo rinforzato e una scanalatura di battuta per semplificare ulteriormente il montaggio. Questi particolari costruttivi permettono una resistenza superiore ai trattamenti rudi in fase di cantiere, di conseguenza diminuisce il rischio di deformazioni dovute al montaggio.



Bordo rinforzato e scanalature di battuta

Esigenze di risparmio

Le attuali esigenze di climatizzazione portano spesso ad elevati costi di gestione del sistema di ventilazione. Le fughe d'aria portano ulteriori spese, difficoltà di compensazione del sistema e unità di trattamento dell'aria di maggiori dimensioni e consumi. Per questa ragione è molto importante che il sistema di ventilazione abbia un basso fattore di fuga, per mantenere bassi i costi di manutenzione.

Collaudi sulla tenuta

Per mantenere i parametri necessari a soddisfare i requisiti della classe di tenuta D effettuiamo giornalmente dei continui collaudi su campioni di produzione. Questi controlli vengono effettuati su tutta la merce in arrivo e su tutta la nostra produzione.

Il controllo sulle merci in arrivo avviene secondo lo Standard Svedese per i metodi di campionamento e collaudo.

Il collaudo viene effettuato secondo le seguenti specifiche:

1. Controllo del diametro interno delle guarnizioni in gomma. Questo controllo è particolarmente importante per la resistenza all'invecchiamento della gomma. Più la guarnizione è sollecitata, sia per trazione che per compressione, più la gomma invecchierà precocemente con formazione di fori e fessure.
2. Il profilo delle guarnizioni è controllato con un proiettore di profili ad alta precisione, per accertarsi che le misure rientrino nelle tolleranze ammesse.
3. Il materiale delle guarnizioni è collaudato tramite invecchiamento accelerato in forno apposito. Dopo il trattamento termico, l'elasticità della guarnizione viene ricontrollata.

I collaudi sui componenti sono registrati. Il collaudo prevede un controllo dei diametri dei canali e dei raccordi, dell'incavo su cui viene fissata la guarnizione e un controllo del suo fissaggio. I test di trafilamento sono effettuati nel nostro laboratorio per il controllo delle fughe d'aria. La migliore garanzia sulla tenuta del sistema Safe è data dai test dell'Istituto Nazionale Svedese di Ricerca e Collaudo, effettuata su campioni casuali di prodotto. In tutti questi test, il sistema Safe ha dato risultati notevolmente superiori agli standard per la classe di tenuta D.

Raccordi

La gamma Safe e i prodotti con guarnizione in gomma classificati come Silenzianti, Semande e misuratori di portata, così come la gamma Isol sono garantiti come classe di tenuta D. Sono inoltre inseriti nella classe di tenuta D alcuni prodotti del capitolo "altri prodotti per il circolare".

Solo pochissimi prodotti della gamma Safe non rientrano nella classe di tenuta D, ma nella C. Questa caratteristica è segnalata su ciascuno di questi prodotti.

I raccordi con "U" all'interno del codice di identificazione hanno, escluse poche eccezioni, la guarnizione in gomma a doppio labbro.

Pulizia

I raccordi possono essere puliti su specifica richiesta.

Depressione

Se sottoposto ad elevate depressioni, c'è il rischio che il tubo collassi. Il rischio aumenta con l'aumentare del diametro del canale.

Per aumentare la resistenza *del canale* si può ad esempio aumentare lo spessore del materiale di costruzione. Questo sistema è di semplice applicazione ma il risultato è limitato: esistono altri metodi per ottenere risultati migliori. Per quanto riguarda le parti dell'impianto con grossi diametri il tubo può essere più resistente dei raccordi.

Per aumentare la resistenza *dei raccordi* normalmente si usano altri metodi che non aumentare lo spessore del materiale.

Lindab ha una notevole esperienza in questa tipologia di impianti e offre consulenza per qualunque tipo di esigenza.

Descrizione

Il sistema di tenuta Safe è realizzato con una guarnizione dal profilo ad "U" a doppio labbro di gomma sintetica EPDM resistente all'invecchiamento. Questa guarnizione è alloggiata in una scanalatura ricavata sulle estremità dei pezzi sagomati, ed è tenuta fissa da una fascetta in lega speciale ALZ n elettrosaldata. Questo tipo di fissaggio garantisce che la guarnizione rimanga sempre a posto.

La gomma EPDM (gomma etil-propilenica) è stata scelta come **standard** delle nostre guarnizioni per la sua lunga durata e per la sua inerzia all'ozono e ai raggi UV. Questo tipo di materiale è poco sensibile alle variazioni di temperatura. In condizioni normali, la guarnizione è in grado di resistere alle seguenti temperature:

da -30 °C a +100 °C in continuo
da -50 °C a +120 °C ad intermittenza

In caso di installazioni che necessitino di temperature inferiori o superiori a quelle specificate o di una particolare resistenza alla corrosione chimica si può richiedere una speciale guarnizione in **gomma siliconica**. Questa guarnizione è riconoscibile dal colore blu.
Intervallo di temperatura a cui può essere sottoposta:

da -70 °C a +150 °C in continuo
da -90 °C a +200 °C ad intermittenza

Quando i raccordi vengono montati nel canale, i labbri della guarnizione si piegano indietro, il che significa che la tenuta è migliore in caso di depressione rispetto ad alta pressione, dato che la pressione negativa tende ad aumentare la coesione tra il canale e il raccordo. Le seguenti differenze di pressione non devono essere superate per mantenere la classe di tenuta D.

Pressione nel canale 3000 Pa
Depressione nel canale 5000 Pa

Sia gli Standard Europei che quelli Svedesi prevedono tolleranze superiori man mano che crescono le dimensioni dei canali. Per ottenere la massima tenuta su tutto il sistema di ventilazione, abbiamo scelto di aumentare le dimensioni delle guarnizioni con l'aumentare delle dimensioni del canale.

1.7.4. Canali in PAL

Provista e posa in opera di canalizzazione in pannelli sandwich eco-compatibili tipo PIRAL HD HYDROTEC CON TRATTAMENTO AUTOPULENTE E ANTIMICROBICO con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;
- Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;
- Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0
GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche richieste dal DM 31-03-03 e ai requisiti minimi previsti dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato secondo le tabelle riportate nel manuale di costruzione condotte P3ductal. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto o aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale saranno opportunamente provviste di alette deflettici.

STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

ISPEZIONE

I canali saranno dotati, ove indicato, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso. I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.

COLLEGAMENTI ALLE UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

1.7.5. Canale flessibile isolato fonoassorbente

Flex.inso	CANALE FLESSIBILE CIRCOLARE ISOLATO FONOASSORBENTE in multistrati di alluminio e film di poliestere MICROFORATO armato con spirale di acciaio armonico incorporato tra i due strati Dotato di isolamento in fibra di poliestere spessore 25 mm Strato di finitura esterna con barriera al vapore
------------------	---



SONODEC 25

Tubo flessibile omologato
con isolamento termo-
acustico

Descrizione

Tubo flessibile omologato, con isolamento termo-acustico. Dimensioni e requisiti meccanici conformi alla norma EN 13180. Il tubo interno perforato permette allo strato di isolante di attenuare ed assorbire il rumore (trasmesso ed irradiato) generato negli impianti di condizionamento/ventilazione. Un film di protezione riveste il materassino isolante per evitarne l'erosione. Limita inoltre lo scambio termico tra l'aria trasportata e l'ambiente esterno ed evita la formazione di condensa in raffreddamento

Classe di reazione al fuoco:

- 1-0 ai sensi del D.M. 26/06/84 e del D.M. 03/09/01
- B-s1,d0 secondo EN 13501-1

ACCESSORI

- **HMB 3000**: fascette stringitubo in acciaio inox (rotolo da 30 m)
- **HMC 50**: dispositivi di trazione per fascette (confezione da 50 pz)
- **HN 210**: fascette stringitubo in nylon (confezione da 100 pz)
- **HP**: pinza tendifascetta per fascette HN 210

Materiali e Finitura

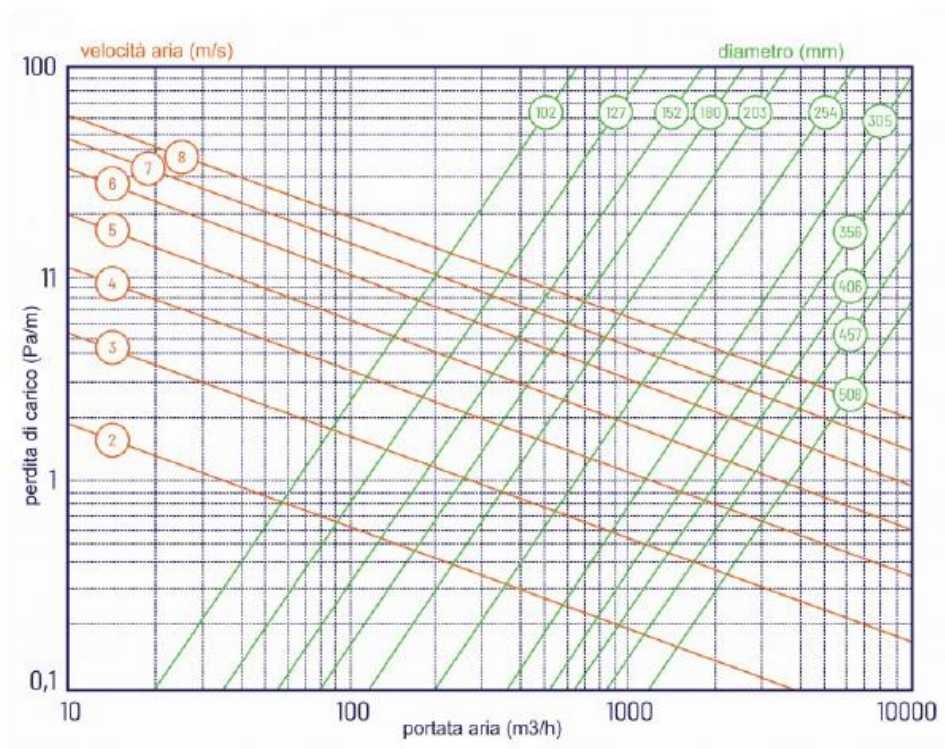
Tubo interno in alluminio-poliestere laminato perforato. Spirale realizzata con filo armonico passo 36 mm. Barriera antierosione realizzata con film di poliestere chiuso. Isolante in lana di vetro sp. 25 mm, densità 16 kg/m³. Tubo esterno in alluminio-poliestere laminato, rinforzato con fibra di vetro.

Applicazioni e Limiti di Impiego

- Temperatura d'esercizio: -30/140 °C
- Pressione massima: 2500 Pa
- Velocità massima: 30 m/s
- Resistenza termica: 0,69 m² K/W
- Minimo raggio di curvatura: 25 + (0,54 x DN) mm

Scelta e Dimensionamento

Caduta di pressione (tubo rettilineo esteso)



L = 1000 mm - Attenuazione acustica (abbattimento del rumore trasmesso lungo il canale)

DN (mm)	Attenuazione acustica (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	9	19	32	37	31	21
127	12	30	21	25	29	17
160	17	22	22	27	19	14
203	7	15	17	20	16	13
254	16	16	16	16	13	10
315	11	12	12	14	11	7
457	12	10	8	8	6	8
508	8	8	8	9	6	7

L = 2000 mm - Attenuazione acustica (abbattimento del rumore trasmesso lungo il canale)

DN (mm)	Attenuazione acustica (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	19	33	52	53	49	36
127	17	31	44	45	46	26
160	31	39	34	38	31	20
203	20	34	32	35	30	22
254	26	31	28	33	25	18
315	28	25	22	27	22	15
457	20	17	15	16	13	12
508	20	17	16	17	11	11

L = 3000 mm - Attenuazione acustica (abbattimento del rumore trasmesso lungo il canale)

DN (mm)	Attenuazione acustica (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	25	39	50	52	54	40
127	23	46	44	47	51	34
160	29	43	41	46	39	27
203	18	40	38	41	39	30
254	32	36	32	37	34	27
315	27	32	28	34	28	19
457	25	22	21	25	19	16
508	24	22	20	25	15	14

L = 1000 mm - Assorbimento acustico (abbattimento del rumore irradiato)

DN (mm)	Assorbimento acustico (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	20	18	17	15	14	17
127	21	18	17	17	17	17
160	22	18	16	17	18	22
203	21	17	15	15	16	21
254	20	16	15	15	16	21
315	18	14	13	13	15	18
13	13	11	10	11	15	19
508	13	11	10	11	13	17

L = 2000 mm - Assorbimento acustico (abbattimento del rumore irradiato)

DN (mm)	Assorbimento acustico (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	19	22	18	17	16	18
127	22	18	16	16	15	16
160	22	18	14	14	16	21
203	20	16	14	14	14	20
254	21	18	16	16	17	21
315	17	14	13	13	14	17
457	14	12	11	13	15	19
508	13	10	10	11	14	18

L = 3000 mm - Assorbimento acustico (abbattimento del rumore irradiato)

DN (mm)	Assorbimento acustico (dB)					
	125	250	500	1K	2K	4K
102	2190	17	16	16	14	16
127	22	18	15	14	14	17
160	22	18	17	17	17	22
203	22	19	15	14	15	21
254	21	17	14	15	15	19
315	18	15	13	14	14	17
457	15	12	12	14	15	18
508	12	10	10	11	13	17

1.7.6. Sospensioni canali

Tutte le canalizzazioni debbono essere sostenute alla struttura dell'edificio mediante supporti realizzati con ferri piatti o profilati di ferro di tipo smontabile, in modo da permettere un certo movimento reciproco tra canale e struttura dell'edificio. Tutte le sospensioni debbono essere zincate o protette da due mani di minio dopo il montaggio.

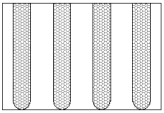
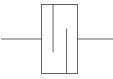
Le sospensioni debbono essere realizzate con tiranti in ferro piatto o tondo, con testa a vite regolabile, inseriti in ferri ad U rovescio inglobati nel calcestruzzo, mentre le sospensioni orizzontali debbono essere sempre in profilati a L o a C. La distanza fra le sospensioni deve essere compresa fra 1,5 m e $2,5 \div 3$ m a seconda delle dimensioni dei canali. Tra il canale e la

sospensione di appoggio deve essere interposto uno strato di elastomero antivibrante, fissato alla sospensione.

I supporti debbono essere fissati alla struttura dell'edificio mediante staffe abbraccianti la struttura stessa e bloccate mediante bulloni. I condotti verticali, o particolari tratti di condotto, dove il metodo suddetto non fosse applicabile, devono essere sostenuti da robuste mensole in profilati di ferro con l'interposizione di guarnizioni di gomma elastomero antivibrante fissati alle mensole.

Si deve escludere di saldare i sostegni delle sospensioni ai ferri della struttura dell'edificio.

1.8.1. Silenziatori rettangolari

IN PIANTA 	SILENZIATORE ACUSTICO RETTANGOLARE RETTILINEO Costituito da: - Condotto esterno in lamiera di acciaio zincato - Setti fonoassorbenti interni verticali costituiti da: - Pannelli fonoassorbenti in lana minerale densità 60 kg/m³ - classe di resistenza al fuoco M0 - Rivestimento in rete metallica microstirata Velocità di attraversamento aree libere non superiore a 5 m/s Dimensionamento indicato sull'elaborato grafico BxH ... mm [Base x Altezza] L ... mm [Lunghezza] S ... mm [Spessore setti]
SU SCHEMA 	
DIMENSIONAMENTO BxH ... mm L ... mm S ... mm	

Telaio in lamiera zincata di spessore 1 mm con flange alle due estremità forate nei quattro angoli;
Setti contenenti elementi fonoassorbenti in lana minerale ad alto coefficiente di assorbimento acustico densità minima 60 kg/m³ con rivestimento in velo vetro;
Velocità di attraversamento aree libere < 4 m/s;

La superficie libera è un'area fittizia che consente, nota la velocità dell'aria, di risalire alla portata che sta effettivamente attraversando il silenziatore. La misurazione va eseguita con uno strumento di misura della velocità in diversi punti tra i setti del silenziatore. La relazione che lega i vari parametri è la seguente:

$$Q = v_k \times S \times 3600$$

dove

Q = portata d'aria immessa [m³/h]

v_k = velocità media misurata [m/s]

S = superficie libera frontale [m²]



1.8.1. Silenziatori circolari con isolamento

IN PIANTA 	SILENZIATORE ACUSTICO CIRCOLARE RETTILINEO Costituito da: - Condotto interno forellinato in acciaio zincato - Tessuto non tessuto per evitare la dispersione delle fibre nell'impianto - Materassino fonoassorbente - Condotto esterno in acciaio zincato spiralato Diametro attacco uguale al canale a cui è allacciato
SU SCHEMA 	Dimensionamento indicato sull'elaborato grafico
DIMENSIONAMENTO L ... mm Isol ... mm	L ... mm [Lunghezza] Isol ... mm [Spessore isolamento fonoassorbente]

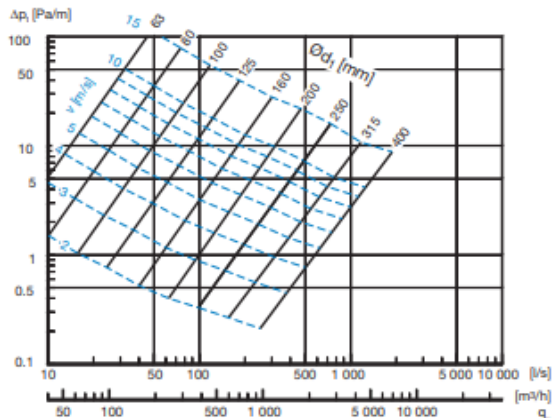


Descrizione

Silenziatore circolare in lamiera di acciaio zincato con innesti LindabSafe. Diametro di connessione da 63 a 400 mm. Lo spessore nominale dell'isolamento è 50 mm. Il materiale fonoisolante è lana minerale. Rivestimento interno con lamiera microforata e film in garza di fibra di vetro, per evitare la dispersione delle fibre del materiale isolante nel sistema a canali.

I silenziatori sono testati in conformità alla normativa ISO 7235.

Dati tecnici



Dimensioni e rumorosità

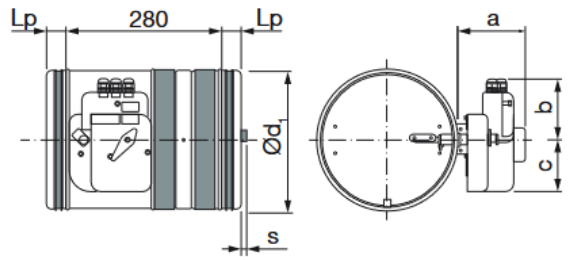


Attenuazione [dB] per bande di ottave [Hz]													
Ød ₁ nom mm	l _{nom} mm	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Ød _y mm	l mm	m	kg
63	300	0	6	13	21	32	44	36	26	170	300	1,8	
63	600	0	7	20	35	50	50	50	34	170	600	3,0	
80	300	1	5	8	15	25	25	21	15	190	300	2,0	
80	600	2	8	14	28	49	50	47	24	190	600	3,0	
80	900	3	10	21	40	50	50	50	34	190	900	5,0	
80	1200	4	13	27	50	50	50	50	43	190	1200	7,0	
100	300	1	5	7	15	25	25	21	13	210	360	2,0	
100	600	1	7	12	25	43	48	35	20	210	660	3,0	
100	900	2	10	17	34	50	50	49	28	210	960	5,0	
100	1200	3	12	22	44	50	50	50	35	210	1260	7,0	
125	300	0	4	5	13	23	20	16	11	235	365	3,0	
125	600	1	5	10	22	39	37	26	16	235	665	4,0	
125	900	1	7	14	30	50	50	37	21	235	965	7,0	
125	1200	2	9	18	39	50	50	47	26	235	1265	9,0	
160	300	0	3	5	11	22	16	11	7	270	370	3,0	
160	600	1	4	8	19	37	28	17	11	270	670	6,0	
160	900	1	5	12	27	50	39	24	14	270	970	8,0	
160	1200	2	6	15	35	50	50	30	17	270	1270	10,0	
200	300	0	2	4	9	19	11	7	5	310	385	4,0	
200	600	1	3	8	15	28	19	12	8	310	685	7,0	
200	900	2	4	11	21	37	28	16	10	310	985	10,0	
200	1200	2	5	14	27	46	36	21	13	310	1285	12,0	
250	600	1	2	6	14	26	14	8	7	365	600	9,0	
250	900	1	3	9	19	38	19	11	9	365	900	12,0	
250	1200	2	4	11	24	50	24	13	11	365	1200	15,0	
315	600	0	2	4	10	22	9	6	7	427	600	12,0	
315	900	2	3	7	16	31	13	8	9	427	900	18,0	
315	1200	2	3	8	20	39	16	9	10	427	1200	24,0	
400 *	600	0	2	4	8	10	5	4	4	508	600	16,0	
400 *	900	0	2	5	12	16	7	5	6	508	900	22,0	
400 *	1200	0	2	7	16	20	9	6	7	508	1200	32,0	

Valore di attenuazione massima dato 50 dB.

*fornito con due manicotti.

1.8.1. Serranda Tagliafuoco circolare motorizzata

Serranda tagliafuoco circolare		WH25																																																																											
 WH25  WH25U Versione WH25 con attacco LindabSafe	Descrizione Serranda tagliafuoco circolare WH25 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 aventi 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. Caratteristiche tecniche - Cassa in lamiera zincata di acciaio al carbonio - Labirinto termico ricavato sulla cassa - Guarnizioni di connessione ai canali - Guarnizioni termo espandenti di sigillatura - Meccanismo di apertura/chiusura con scatola di protezione IP42 (IP54 per versioni motorizzate) - Pala di chiusura in materiale refrattario spessore 25 mm - Guarnizione a labbro su bordo pala per tenuta fumi freddi - Guarnizione termo espandente interna per tenuta fumi caldi - 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 Versioni - WH25: versione con attacco standard - WH25U: versione con attacco LindabSafe - WH25(U) C: versione WH25(U) con comando manuale Compact - WH25 (U) M: versione WH25(U) con comando manuale con magneti - WH25(U) VSS/DSS: versione WH25(U) con motorizzazione Siemens - WH25(U) VSB/DSB: versione WH25(U) con motorizzazione Belimo - WH25(U) VSG/DSG: versione WH25(U) con motorizzazione Gruner Dimensioni WH25U  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ød₁</th> <th>s</th> <th>Lp</th> <th>Ød₁</th> <th>s</th> <th>Lp</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>200</td> <td>-</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>224</td> <td>1</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>250</td> <td>-</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>280</td> <td>10</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>300</td> <td>20</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>-</td> <td>38</td> <td>315</td> <td>28</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo di meccanismo</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> <tr> <th></th> <th>mm</th> <th>mm</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WH25(U)C</td> <td>63</td> <td>52</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>WH25(U)M</td> <td>122</td> <td>109</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>WH25(U)VSS/DSS</td> <td>97</td> <td>50</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>WH25(U)VSB/DSB</td> <td>85</td> <td>50</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>WH25(U)VSG/DSG</td> <td>110</td> <td>50</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>	Ød ₁	s	Lp	Ød ₁	s	Lp	mm	mm	mm	mm	mm	mm	100	-	38	200	-	38	125	-	38	224	1	38	140	-	38	250	-	57	150	-	38	280	10	57	160	-	38	300	20	57	180	-	38	315	28	57	Tipo di meccanismo	a	b	c		mm	mm	mm	WH25(U)C	63	52	94	WH25(U)M	122	109	93	WH25(U)VSS/DSS	97	50	65	WH25(U)VSB/DSB	85	50	65	WH25(U)VSG/DSG	110	50	65
Ød ₁	s	Lp	Ød ₁	s	Lp																																																																								
mm	mm	mm	mm	mm	mm																																																																								
100	-	38	200	-	38																																																																								
125	-	38	224	1	38																																																																								
140	-	38	250	-	57																																																																								
150	-	38	280	10	57																																																																								
160	-	38	300	20	57																																																																								
180	-	38	315	28	57																																																																								
Tipo di meccanismo	a	b	c																																																																										
	mm	mm	mm																																																																										
WH25(U)C	63	52	94																																																																										
WH25(U)M	122	109	93																																																																										
WH25(U)VSS/DSS	97	50	65																																																																										
WH25(U)VSB/DSB	85	50	65																																																																										
WH25(U)VSG/DSG	110	50	65																																																																										

Serranda tagliafuoco circolare

WH25

Installazione

Classificazione di resistenza al fuoco secondo EN 13501-3:2009

		El 120 S (500 Pa)	El 90 S (500 Pa)	El 60 S (500 Pa)	El 30 S (500 Pa)
Parete rigida	Installazione in parete rigida verticale El 120 S				
	Spessore minimo parete 100 mm	Ø	Ø	Ø	Ø
	Densità minima parete 550 kg/m³	W min 100	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in malta o stucco di gesso ve (i<->o)	max 315	max 315	max 315	max 315
Parete rigida	Installazione in parete rigida verticale El 90 S				
	Spessore minimo parete 100 mm		Ø	Ø	Ø
	Densità minima parete 550 kg/m³	D -	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m³ ve (i<->o)		max 315	max 315	max 315
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (cartongesso) El 60 S				
	Spessore minimo parete 100 mm			Ø	Ø
	Densità lana di roccia parete fino a 80 kg/m³ (opzionale)	D -	-	min 100	min 100
	Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 80 kg/m³ ve (i<->o)			max 315	max 315
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (cartongesso) El 90 S				
	Spessore minimo parete 100 mm		Ø	Ø	Ø
	Densità lana di roccia parete fino a 80 kg/m³ (opzionale)	D -	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m³ ve (i<->o)		max 315	max 315	max 315
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (cartongesso) El 120 S				
	Spessore minimo parete 100 mm	W	Ø	Ø	Ø
	Densità lana di roccia parete fino a 80 kg/m³ (opzionale)	min 100	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in malta o stucco di gesso ve (i<->o)	max 315	max 315	max 315	max 315
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (blocchi di gesso pieno) El 90 S				
	Spessore minimo parete 70 mm	W	Ø	Ø	Ø
	Densità minima parete 995 kg/m³	-	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in stucco di gesso ve (i<->o)		max 315	max 315	max 315
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (blocchi di gesso pieno) El 120 S				
	Spessore minimo parete 100 mm	W	Ø	Ø	Ø
	Densità minima parete 995 kg/m³	min 100	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in stucco di gesso ve (i<->o)	max 315	max 315	max 315	max 315
Solaio	Installazione entro solaio El 90 S				
	Spessore minimo solaio 100 mm	W	Ø	Ø	Ø
	Densità minima solaio 650 kg/m³	-	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in malta ho (i<->o)		max 315	max 315	max 315
Solaio	Installazione entro solaio El 120 S				
	Spessore minimo solaio 150 mm	W	Ø	Ø	Ø
	Densità minima solaio 650 kg/m³	min 100	min 100	min 100	min 100
	Sigillatura in malta ho (i<->o)	max 315	max 315	max 315	max 315

Ø	di diametro nominale minimo e massimo delle serrande tagliafuoco espresso in mm
ve	Installazione verticale
ho	Installazione orizzontale
(i<->o)	provenienza del fuoco indifferente
Pa	Pascal di depressione
E	Integrità
I	Isolamento termico
S	Tenuta ai fumi
W	Sigillatura con leganti
D	Sigillatura a secco

Serranda tagliafuoco circolare

WH25

Installazione

Sigillature Weichschott

		El 120 S (300 Pa)	El 90 S (300 Pa)	El 60 S (300 Pa)	El 30 S (300 Pa)	
Parete rigida	Installazione in parete rigida verticale con sigillatura Weichschott El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 550 kg/m³					
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (i<->o)	W	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	
	Distanza minima consentita tra 2 serrande	200 mm	50 mm	50 mm	50 mm	
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (cartongesso) con sigillatura Weichschott El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità lana di roccia parete fino a 80 kg/m³ (opzionale)					
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (i<->o)	W	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	
	Distanza minima consentita tra 2 serrande	200 mm	50 mm	50 mm	50 mm	
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (blocchi di gesso pieno) con sigillatura Weichschott El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 995 kg/m³					
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (<->o)	W	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	
	Distanza minima consentita tra 2 serrande	200 mm	50 mm	50 mm	50 mm	
Solaio	Installazione entro solaio con sigillatura Weichschott El 90 S					
	Spessore minimo solaio 150 mm					
	Densità minima solaio 650 kg/m³					
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ho (i<->o)	W	-	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	
	Distanza minima consentita tra 2 serrande	-	200 mm	200 mm	200 mm	

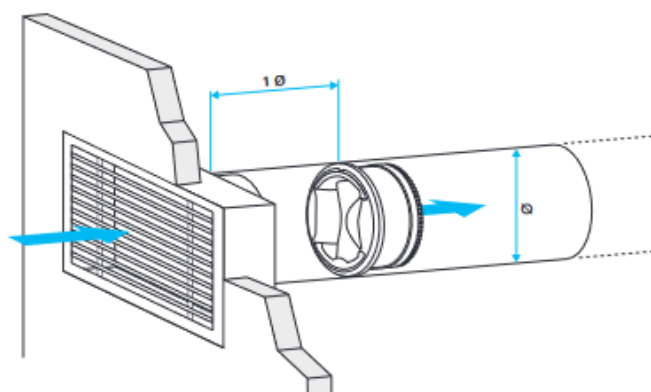
Installazioni lontano da supporto di costruzione

		El 120 S (300 Pa)	El 90 S (500 Pa)	El 60 S (500 Pa)	El 30 S (500 Pa)	
Parete rigida	Installazione lontano dalla parete rigida verticale El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 550 kg/m³	W	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	Ø min 100 max 315	
	Sigillatura in malta o stucco di gesso ve (i<->o)					
	Installazione lontano dalla parete rigida verticale con sigillatura Weichschott El 120 S					
Parete rigida	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 550 kg/m³		Ø	Ø	Ø	
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (i<->o)	D	min 100 max 315	min 100 max 315	min 100 max 315	
	Installazione lontano dalla parete leggera verticale (cartongesso) El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
Parete leggera	Densità lana di roccia parete fino a 100 kg/m³ (opzionale)	D/W	Ø	Ø	Ø	
	Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m³ o malta o stucco di gesso ve (i<->o)		min 100 max 315	min 100 max 315	min 100 max 315	
	Installazione lontano dalla parete leggera verticale (cartongesso) con sigillatura Weichschott El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità lana di roccia parete fino a 100 kg/m³ (opzionale)	D	Ø	Ø	Ø	
Parete leggera	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (i<->o)		min 100 max 315	min 100 max 315	min 100 max 315	
	Installazione lontano dalla parete leggera verticale (blocchi di gesso pieno) El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 995 kg/m³	W	Ø	Ø	Ø	
	Sigillatura in malta o stucco di gesso ve (i<->o)		min 100 max 315	min 100 max 315	min 100 max 315	
Parete leggera	Installazione lontano dalla parete leggera verticale (blocchi di gesso pieno) con sigillatura Weichschott El 120 S					
	Spessore minimo parete 100 mm					
	Densità minima parete 995 kg/m³		Ø	Ø	Ø	
	Sigillatura in lana di roccia densità 140 kg/m³ e vernice endotermica ve (i<->o)	D	min 100 max 315	min 100 max 315	min 100 max 315	

Serranda tagliafuoco circolare				WH25	
		El 120 S (300 Pa)	El 90 S (500 Pa)	El 60 S (500 Pa)	El 30 S (500 Pa)
Solaio	Installazione lontano dal solaio El 120 S				
		Ø	Ø	Ø	Ø
	W	min 100	min 100	min 100	min 100
		max 315	max 315	max 315	max 315
Solaio	Installazione lontano dal solaio El 90 S				
			Ø	Ø	Ø
	W	-	min 100	min 100	min 100
			max 315	max 315	max 315
Installazioni in parete leggera verticale (cavedio)					
		El 90 S (300 Pa)	El 60 S (300 Pa)	El 30 S (300 Pa)	
Parete leggera	Installazione in parete leggera verticale (cavedio) El 90 S				
		Ø	Ø	Ø	Ø
	W	min 100	min 100	min 100	min 100
		max 315	max 315	max 315	max 315
Per maggiori dettagli sulle classi di resistenza al fuoco in funzione del tipo di parete e sigillatura, si raccomanda di consultare la documentazione tecnica di dettaglio e la Dichiarazione di Prestazione (DoP).					

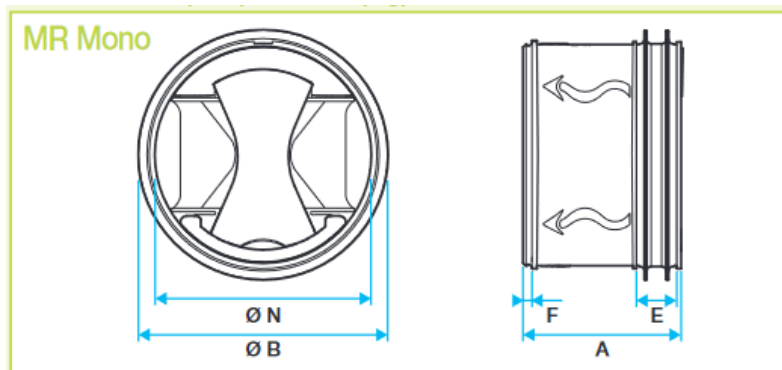
1.8.1. Regolatore di portata autoregolante a membrana a portata regolabile e a portata fissa per alta pressione

IN PIANTA e SU SCHEMA 	REGOLATORE DI PORTATA AUTOREGOLANTE A MEMBRANA Dotato di una membrana in silicone che al variare della pressione modifica la sezione utile di passaggio dell'aria mantenendo la portata prefissata.		
DIMENSIONAMENTO ... $\varnothing$... mm ... m3/h	Versione Portata nominale DP MIN DP MAX	MR Modulo Regolabile 50 250	MR HP Fissa 150 Pa 650 Pa
	Dimensionamento indicato sull'elaborato grafico: ... [Versione] $\varnothing$... mm [Diametro attacco canale] ... m3/h [Portata di taratura (per MR Modulo) e portata nominale per MR HP]		
	Modello: ALDES	MR Modulo	MR HP



MR Mono -





GENERALITA'

Il modulo di regolazione (MR) viene inserito nel canale circolare e consente di mantenere costante la portata d'aria al variare della pressione.

La regolazione viene effettuata tramite una membrana in silicone che, al variare della pressione, modifica la sezione utile di passaggio dell'aria mantenendo la portata al valore prefissato.

7 diametri:

80, 100, 125, 150, 160, 200 e 250 mm

2 range di pressione:

MR Mono e MR Modulo da 50 a 250Pa

MR Mono HP da 150 a 650Pa

Precisione della regolazione di portata:

@ $\leq 50 \text{ m}^3/\text{h}$ max +/- 5%

@ $> 50 \text{ m}^3/\text{h}$ max +/- 10%

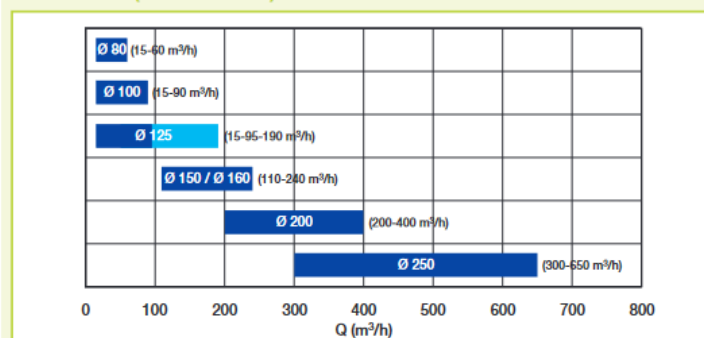
Temperatura di esercizio: $-10^\circ\text{C}/+60^\circ\text{C}$

Adatto per installazione su condotti realizzati a norme DIN EN 1506 (dimensioni)

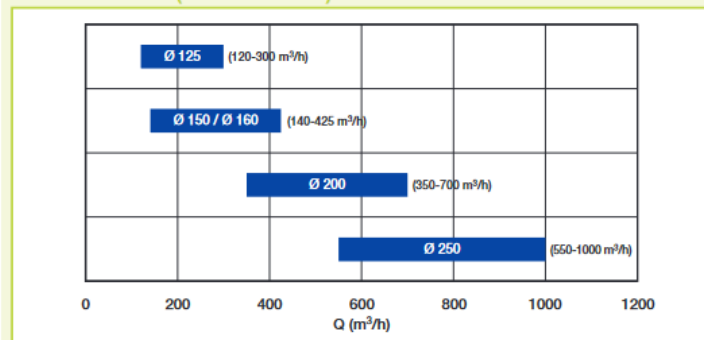
Gli MR sono certificati UL

				MR Mono		
Ø canale [mm]	ØN	ØB	E	F	A	Peso [kg]
80	76	85	14	3	53	0,06
100	92	105	14	4	61	0,10
125 15-95 m³/h	116	132	14	4	61	0,14
125 100-190 m³/h	116	132	14	4	97	0,20
150	147	153	14	4	103	0,30
160	153	167	14	4	103	0,30
200	190	210	20	7	130	0,60
250	238	262	20	5	159	1,06

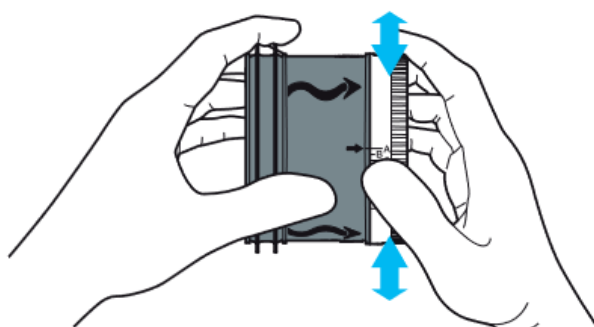
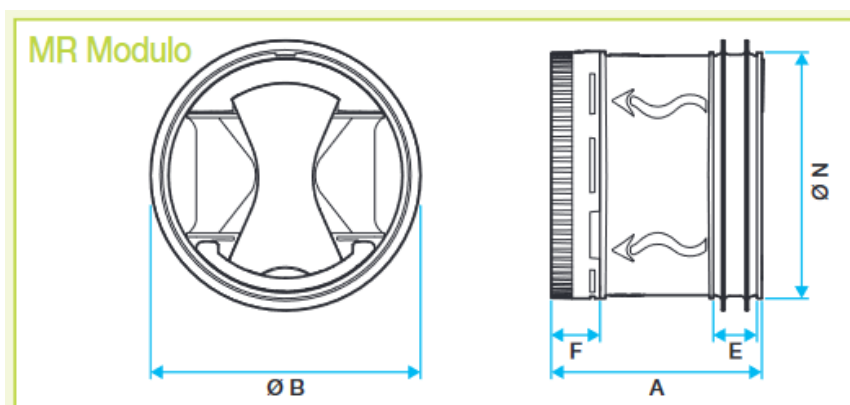
MR Mono (50 - 250 Pa)



MR Mono HP (150 - 650 Pa)

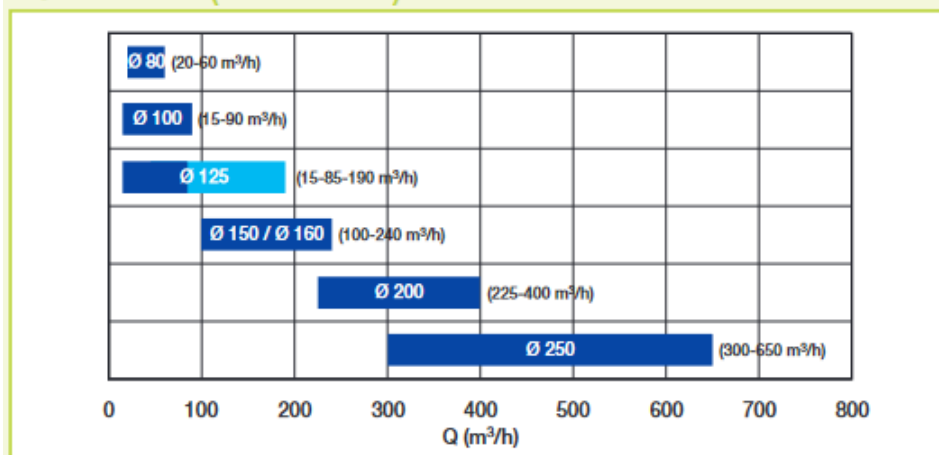


MR Modulo



				MR Modulo		
Ø canale [mm]	ØN	ØB	E	F	A	Peso [kg]
80	76	85	14	15	65	0,08
100	92	105	14	13	70	0,12
125 15-95 m³/h	116	132	14	13	70	0,15
125 100-190 m³/h	116	132	14	17	110	0,17
150	147	153	14	19	118	0,37
160	153	167	14	19	118	0,37
200	190	210	20	23	144	0,59
250	238	262	20	26	179	1,02

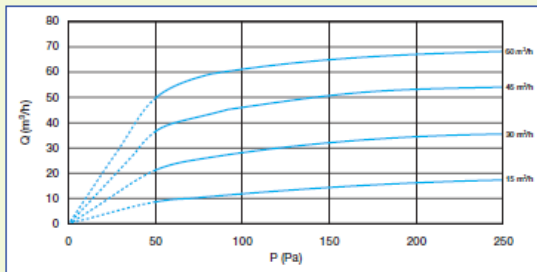
MR Modulo (50 - 250 Pa)



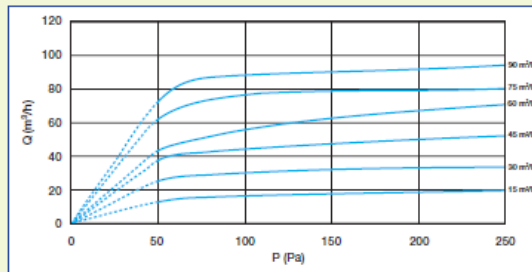
MR Mono - MR Modulo

CARATTERISTICHE AEREAULICHE

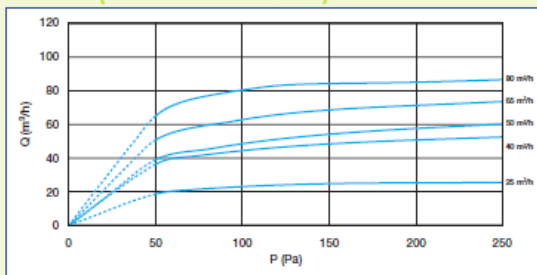
Ø80mm



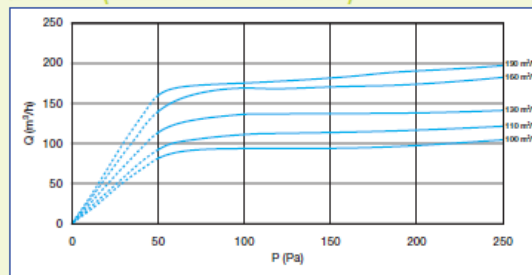
Ø100mm

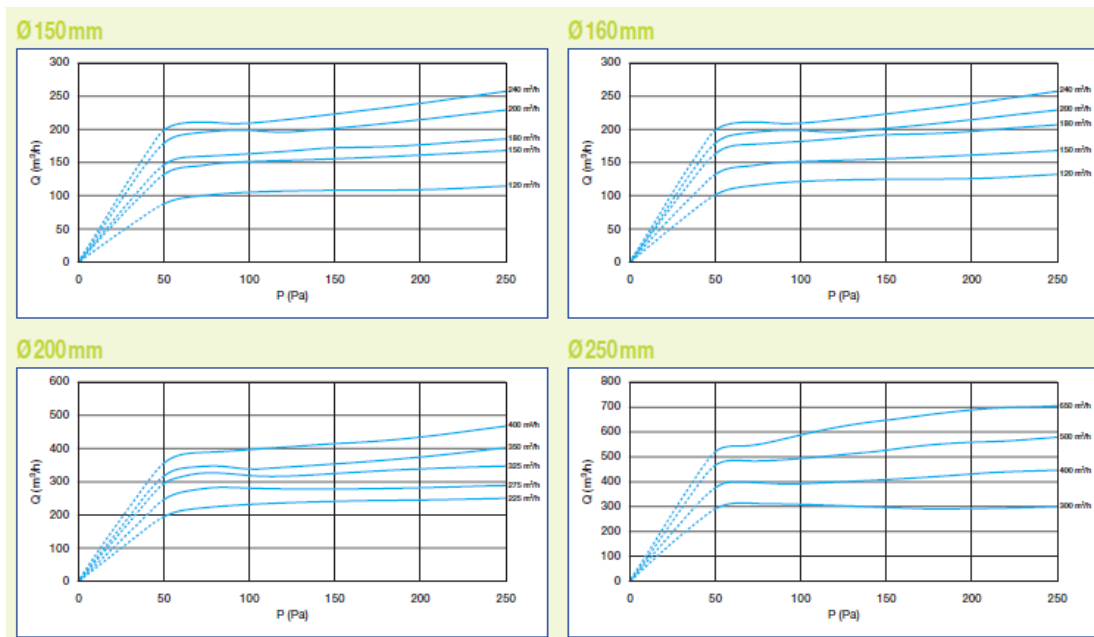


Ø125mm (modelli da 15 a 95 m³/h)



Ø125mm (modelli da 100 a 190 m³/h)

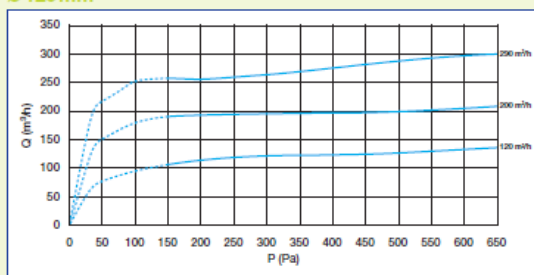




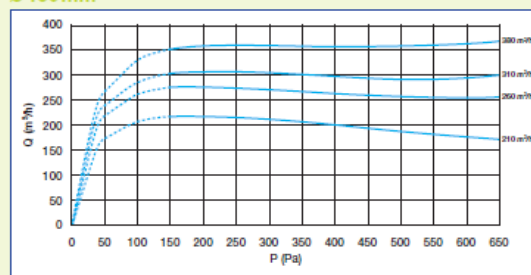
MR Mono HP

CARATTERISTICHE AEREAULICHE

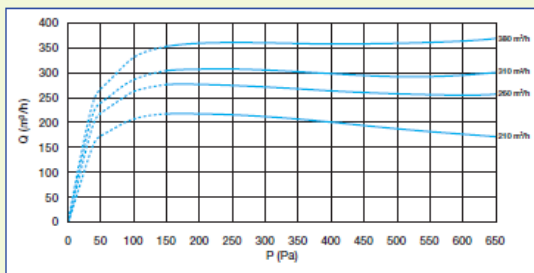
Ø125mm



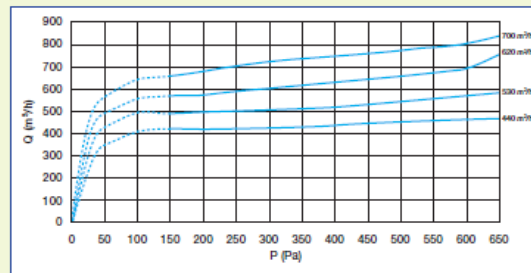
Ø150mm



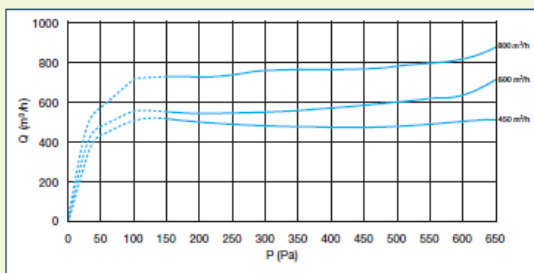
Ø160mm



Ø200mm



Ø250mm



MR Mono

CARATTERISTICHE ACUSTICHE

Livello di potenza acustica (Lw) in uscita dal canale:

Le tabelle seguenti mostrano i livelli di potenza acustica (Lw) in dB per ottave e mostrano i livelli di potenza acustica globale in dB(A) in funzione della differenza di pressione.

Questi livelli di potenza acustica sono stati estrapolati dai rapporti di prova realizzati in un laboratorio indipendente (Laboratoire PEUTZ), si tratta di dati in uscita dal canale.

Le misure sono state realizzate seguendo le norme NF EN ISO 3741 e NF EN ISO 5135 con un modulo di regolazione installato in canale con la lunghezza dritta a monte e a valle uguale a 3 diametri.

Ø 80	Pressione differenziale ΔP (Pa)																															
Portata [m³/h]	50 Pa								100 Pa								150 Pa								200 Pa							
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]
15	25	21	21	15	14	9	6	23	25	30	30	27	28	23	19	34	25	32	34	34	34	31	25	40	26	34	38	40	40	37	31	45
20	25	22	22	16	15	9	6	24	26	31	31	28	28	24	19	34	26	34	35	34	35	31	26	40	27	36	38	40	40	38	32	46
25	25	23	23	17	15	10	7	24	26	32	31	28	29	24	19	35	27	35	35	34	35	32	26	41	28	37	39	40	41	38	33	46
30	25	24	23	18	16	10	7	25	27	32	32	29	29	25	19	36	28	36	36	35	36	32	27	41	29	39	40	40	41	38	33	46
35	25	25	24	18	17	11	7	25	27	33	32	29	30	25	20	36	28	37	37	35	36	32	27	42	30	41	40	40	42	39	34	47
40	25	25	24	19	18	11	8	26	28	34	33	30	30	26	20	36	29	38	37	35	37	33	28	42	31	42	41	40	42	39	35	47
45	25	26	25	20	18	12	8	27	28	35	33	30	31	26	20	37	30	39	38	36	37	33	28	43	32	44	42	40	43	39	36	48
50	25	27	26	21	19	12	8	27	29	35	33	31	32	27	21	37	31	41	38	36	38	34	29	43	33	45	43	40	43	40	36	48
60	25	29	27	23	20	13	9	29	30	37	34	32	33	28	21	39	33	43	40	36	39	35	30	44	36	49	44	41	44	41	38	49

Ø100	Pressione differenziale ΔP (Pa)																															
Portata [m³/h]	50 Pa								100 Pa								150 Pa								200 Pa							
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]
15	30	27	25	19	15	7	7	26	29	28	31	30	28	22	20	35	29	32	34	36	37	33	32	42	31	36	37	41	45	44	45	51
20	29	27	25	19	15	7	7	26	29	28	31	30	28	23	20	35	29	33	34	36	37	33	32	42	31	37	38	41	45	43	44	50
25	28	27	25	19	16	8	7	26	28	29	32	30	28	23	20	35	29	33	35	36	37	33	31	42	32	37	38	41	45	43	43	50
30	27	27	25	19	16	8	7	27	28	30	32	30	29	24	20	35	30	34	35	36	37	33	31	42	32	37	39	41	44	42	41	49
35	26	27	25	20	16	8	7	27	28	30	32	30	29	24	20	36	30	34	36	36	37	33	30	42	32	38	39	41	44	42	40	49
40	25	27	25	20	17	8	7	27	28	31	33	30	30	25	20	36	30	35	36	36	37	33	30	42	33	38	40	41	44	41	39	49
50	22	27	26	20	18	9	7	27	28	33	34	30	31	26	21	37	31	36	38	36	37	34	28	43	34	40	42	41	43	41	35	48
55	23	27	26	20	17	9	7	27	28	32	33	30	31	26	20	37	31	36	37	36	37	34	29	43	34	39	41	41	43	41	36	48
60	22	27	26	20	18	9	7	27	28	34	34	30	32	27	21	38	31	37	39	36	37	34	28	43	34	40	43	41	43	41	34	48
65	23	28	26	21	19	10	8	28	29	34	34	31	32	27	21	38	32	38	39	36	38	34	28	43	35	41	43	42	43	41	34	48
70	25	28	26	21	19	10	9	28	29	35	35	31	32	27	20	38	33	39	39	37	38	35	27	43	36	42	43	42	43	41	34	49
75	26	29	26	22	20	11	10	28	30	36	35	31	33	28	20	38	34	40	40	37	38	35	27	44	37	43	44	42	43	41	34	49
85	29	30	27	23	22	13	13	30	32	38	35	32	33	29	20	39	36	42	40	37	39	35	27	44	39	46	45	42	44	41	34	49
90	31	30	27	24	22	13	14	30	33	39	36	32	34	29	19	40	37	43	41	37	39	36	27	45	40	47	45	42	44	41	34	50

Ø 125	Pressione differenziale ΔP (Pa)																																
Portata [m³/h]	50 Pa								100 Pa								150 Pa								200 Pa								
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]	
15	24	30	27	20	15	6	13	28	27	33	36	33	31	24	21	38	29	34	38	37	35	30	29	42	31	34	40	40	39	36	36	46	
25	25	30	28	21	16	7	14	28	28	33	35	33	31	24	21	38	30	34	38	37	35	30	28	42	31	35	40	40	39	37	35	46	
30	25	30	28	21	16	8	14	28	28	33	35	33	31	24	21	38	30	34	38	37	35	31	28	42	32	35	40	40	39	37	34	46	
45	26	31	28	23	17	9	14	29	29	33	35	33	32	23	20	38	31	35	38	37	36	31	27	42	33	37	41	40	39	38	33	46	
50	27	31	28	23	18	10	14	29	29	34	35	34	32	23	19	38	31	35	38	37	36	31	26	42	33	37	41	40	40	38	33	46	
60	28	31	28	24	19	11	14	30	30	34	35	34	33	23	19	39	32	36	38	37	36	32	25	42	34	38	41	40	40	39	32	46	
65	29	31	28	25	19	11	14	30	30	34	34	34	33	23	19	39	32	36	38	37	37	32	25	42	34	39	41	40	40	39	31	46	
70	29	31	28	25	20	12	14	30	31	34	34	34	33	23	18	39	33	37	38	37	37	32	25	42	35	39	41	40	41	40	31	47	
75	30	31	28	26	20	12	14	30	31	34	34	34	34	23	18	39	33	37	38	37	37	32	24	43	35	39	41	40	41	40	31	47	
80	31	31	28	26	20	13	14	31	31	34	34	34	34	23	18	39	33	37	38	37	37	32	24	43	35	40	41	41	41	42	41	30	47
85	31	31	28	26	21	13	15	31	32	34	34	34	34	23	18	39	34	37	38	37	38	33	24	43	36	40	41	41	41	43	41	30	48
90	32	31	29	27	21	14	15	31	32	34	34	34	35	23	17	39	34	38	38	38	38	33	23	43	36	41	41	41	41	43	42	29	48
95	32	32	29	28	22	14	15	32	32	34	34	34	35	23	17	40	35	38	38	38	38	33	23	43	37	41	41	41	41	44	42	29	49

Ø 125	Pressione differenziale ΔP (Pa)																																			
	50 Pa								100 Pa								150 Pa								200 Pa											
	Portata [m³/h]								Lw globale [dB(A)]								Lw globale [dB(A)]								Lw globale [dB(A)]											
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw globale [dB(A)]
100	31	33	30	25	15	11	15	31	36	39	40	37	29	25	19	41	39	41	44	43	35	32	26	47	42	43	48	49	41	38	32	51				
110	32	33	30	26	16	12	15	31	38	40	40	37	30	26	20	41	41	43	45	43	36	33	27	47	45	45	49	49	42	39	33	52				
120	33	33	30	26	17	13	15	31	40	41	40	38	32	27	21	42	44	44	45	44	38	34	28	47	48	47	50	49	43	40	35	53				
130	34	33	30	27	18	14	16	32	42	41	40	38	33	28	22	42	47	46	45	44	39	35	29	48	51	49	50	50	44	41	36	53				
140	36	33	30	27	20	15	16	32	44	42	40	39	34	29	23	43	49	47	46	45	40	36	30	49	54	52	51	50	45	43	37	54				
150	37	33	30	28	21	16	17	32	47	43	40	40	36	30	24	44	52	49	46	45	41	37	32	50	57	54	51	51	47	44	39	55				
160	38	33	30	28	22	16	17	33	49	43	40	40	37	31	24	45	55	50	47	46	43	38	33	51	60	56	52	51	48	45	40	56				
190	42	34	31	29	25	19	19	35	56	46	40	43	41	33	27	48	63	55	48	49	46	41	36	54	69	63	54	54	51	48	44	61				

1.8.1. Serranda di regolazione ad alette contrapposte

Serranda di regolazione per canali rettangolari ad alette orizzontali controrotanti.

Telaio in lamiera d'acciaio zincata, Alette tamburate in lamiera d'acciaio zincate e battuta in polietilene espanso.

Il movimento contrapposto delle alette è garantito con leverismi esterni a comando manuale.

Serrande di regolazione rettangolari RSK10



Descrizione

Le serrande di taratura sono utilizzate negli impianti di ventilazione e condizionamento per il bilanciamento dei circuiti.

- Telaio in lamiera d'acciaio zincata, spessore 1,0 mm
- Alette tamburate in lamiera d'acciaio zincata, spessore 0,4+0,4 mm
- Passo alette 50 mm
- Ingranaggi interni di comando in nylon
- Perni di comando ø8 mm zincati
- Battute adesive 15x4 in polietilene espanso
- Prove delle perdite di carico eseguite secondo la normativa ISO 7244 presso l'Istituto Giordano (Rapporto di prova N.136363)
- Prove del rumore autogenerato eseguite secondo la normativa UNI EN 25135 presso l'Istituto Giordano (Rapporto di prova N.147646)

Esecuzioni

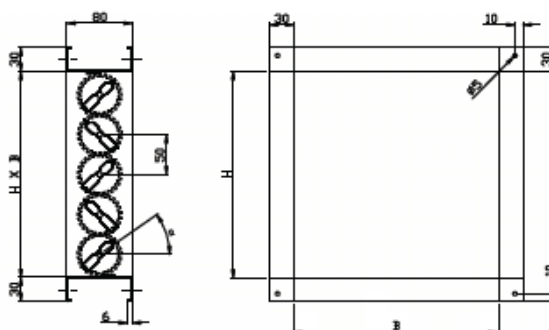
Versione in AISI 304

Accessori

Comando manuale R9

Versione motorizzata ON-OFF 24/230 V (mod. RSKM10)

Dimensioni



B (mm)	H (mm)
110	110
160	160
210	210
260	260
310	310
360	360
410	410
460	460
510	510
560	560
610	610
660	660
710	710
810	

Serrande di regolazione rettangolari RSK20



Descrizione

Le serrande di taratura sono utilizzate negli impianti di ventilazione e condizionamento per il bilanciamento dei circuiti.

- Telaio in lamiera d'acciaio zincata, spessore 1,0 mm
- Alette tamburate in lamiera d'acciaio zincata, spessore 0,5+0,5 mm (0,6+0,6 mm per base superiore a 1,0 m)
- Passo alette 100 mm
- Levismi esterni di comando zincati
- Boccole in nylon resistenti fino a 70°C
- Perni di comando ø12 mm zincati
- Tenuta laterale con lamelle in alluminio
- Prove delle perdite di carico eseguite secondo la normativa ISO 7244 presso l'Istituto Giordano (Rapporto di prova N.136363)
- Prove del rumore autogenerato eseguite secondo la normativa UNI EN 25135 presso l'Istituto Giordano (Rapporto di prova N.147646)

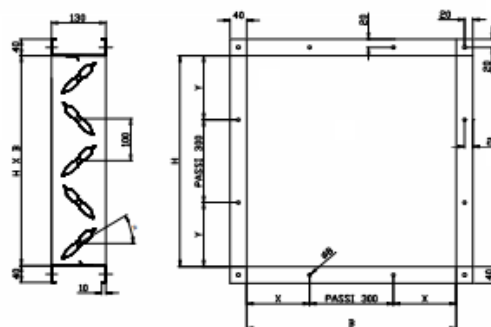
Esecuzioni

Versione in AISI 304

Accessori

- Comando manuale R11 fino a 1,2 m²
- Versione motorizzata ON-OFF 24/230 V (mod. RSKM20)

Dimensioni



B (mm)	N° Ø8	X	H (mm)	N° Ø8	Y
200	/	/	210	/	/
300	/	/	310	/	/
400	1	200	410	1	205
500	1	250	510	1	255
600	1	300	610	1	305
700	2	200	710	2	205
800	2	250	810	2	255
900	2	300	910	2	305
1000	3	200	1010	3	205
1100	3	250	1110	3	255
1200	3	300	1210	3	305
1300	4	200	1310	4	205
1400	4	250	1410	4	255
1500	4	300	1510	4	305
1600	5	200	1610	5	205
1700	5	250	1710	5	255
			1810	5	305
			1910	6	205
			2010	6	255

1.8.1. Serranda di regolazione a pala

Serranda di regolazione a pala.

Costruzione in acciaio zincato con guarnizione a tenuta in gomma. Taratura tramite leva esterna di comando manuale.



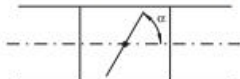
Descrizione

Serranda di taratura con pala girevole. La serranda può essere regolata in continuo tra 0-90° ruotando la maniglia inserita nella "tazza" in posizione superiore. La serranda DRU permette l'utilizzo di isolamento fino allo spessore di 50 mm. Se è necessario un isolamento maggiore si deve aggiungere la speciale tazza per isolamento IK.

La serranda è progettata per generare un rumore minino. La rumorosità prodotta è pari a quella di una serranda con pala forata. La serranda inoltre è meno predisposta a possibili intasamenti visto che non è forata.

Angolo di regolazione α

$\alpha = 0^\circ$ = serranda aperta, $\alpha = 90^\circ$ = serranda chiusa



Consultare le apposite istruzioni di posa, misurazione, bilanciamento e manutenzione.

Ø 80-1000 classe di pressione di A in posizione chiusa.

Pala rinforzata

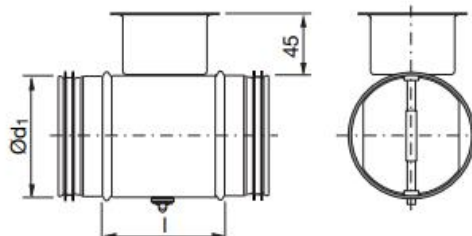


Esempio di ordinazione

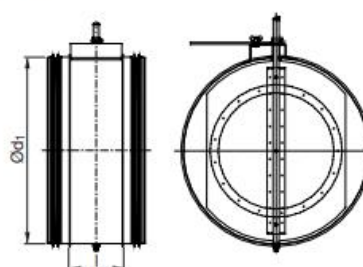
Prodotto | **DRU** | **200**

Dimensioni

Ø 80-630



Ø 800-1000



Ød ₁ nom	I mm	m kg	Livello di tenuta a piatto chiuso
80	100	0,34	0
100	100	0,40	0
112	100	0,43	0
125	100	0,46	0
140	100	0,54	0
150	100	0,60	0
160	100	0,65	0
180	100	0,69	0
200	100	0,80	0
224	100	0,90	0
250	100	1,28	0
280	100	1,40	0
300	100	1,62	0
315	100	1,70	0
355	100	2,01	0
400	100	2,82	0
450	100	3,70	0
500	115	4,70	0
560	115	5,51	0
600	115	5,90	0
630	115	6,21	0
800	230	18,2	0
1000	230	24,4	0

1.9. TUBAZIONI – SCARICHI

Compensazione delle dilatazioni termiche e punti fissi

EQ Ingegneria – Ghibaudo Cagni Zilioli associati

Via Dronero 13/a, 12022 Busca (CN), Tel: +39 0171 946040, Fax: +39 0171 933960

Via Aosta 8, 10154 Torino, Tel: +39 011 7651547

Codice Fiscale / Partita IVA 03519360048 info@eqingegneria.it

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni; i punti fissi devono essere così previsti :

- tubi orizzontali : ogni 3 m
- tubi verticali : ogni 4 m
- collettori suborizzontali: ogni 8 m

Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali e comunque il numero di supporti non deve essere inferiore a :

- tubi orizzontali :
 - $\varnothing_e \leq 50 \text{ mm}$ ogni 0,5 m
 - $50 < \varnothing_e \leq 100 \text{ mm}$ ogni 0,8 m
 - $\varnothing_e > 100 \text{ mm}$ ogni 1,0 m
- tubi verticali : max ogni 2,5 m

Ispezioni

Devono essere previste delle ispezioni secondo le seguenti indicazioni :

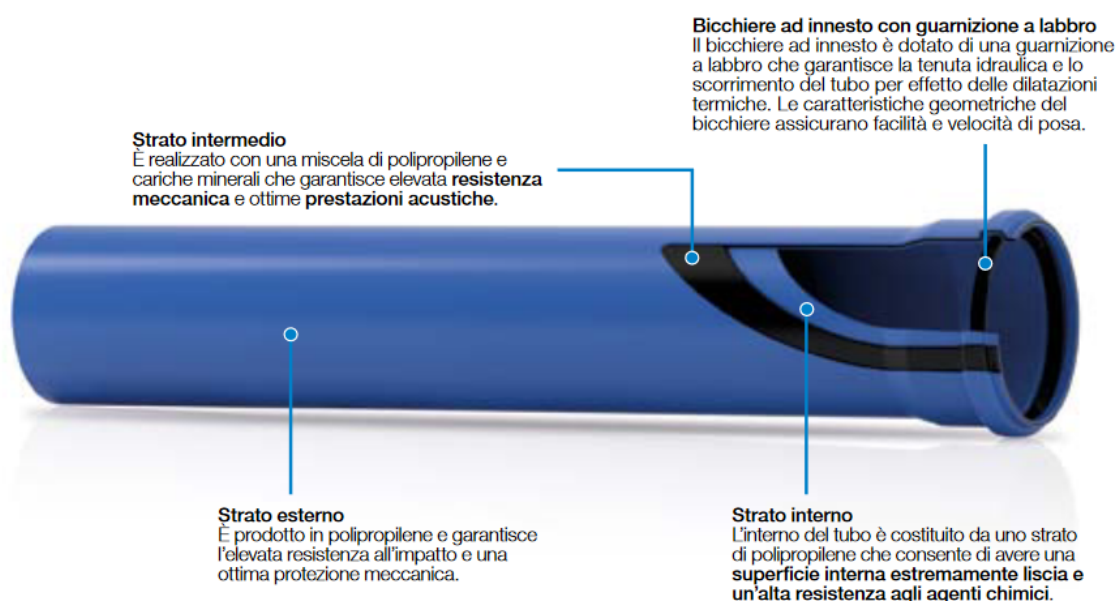
- cambi di direzione con angoli $>45^\circ$
- confluenza di 2 o più provenienze
- tubi $\varnothing_e \leq 100 \text{ mm}$ ogni 15 m di percorso lineare
- tubi $\varnothing_e > 100 \text{ mm}$ ogni 30 m di percorso lineare
- base colonna
- sui sifoni
- al termine delle reti interne

1.9.1. Tubazioni fonoassorbenti in polietilene o polipropilene ad alta densità per colonne di scarico acque nere

PE/PP.S	TUBAZIONI FONOASSORBENTI IN POLIETILENE o POLIPROPILENE AD ALTA DENSITA' Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche. - Rinforzate con fibre minerali e/o realizzate con 3 o più strati (massa-molla-massa) - Peso specifico al metro lineare per il diametro $\varnothing 110$ non inferiore a 2,5 kg/m oppure in alternativa Sistema certificato con Lin (rumore aereo in condizioni standard con muro in CLS) < 12/15 dBA con portata di scarico 2 lt/s Staffaggio delle colonne mediante collari antivibranti acusticamente disaccoppianti e ancorati agli elementi rigidi e massivi, preferibilmente in CA
---------	--

I vantaggi di utilizzare il sistema di scarico Triplus®

- **Velocità ed estrema facilità di posa in opera** senza l'ausilio di attrezzature particolari, grazie alla connessione a innesto. L'innesto a bicchiere inoltre non richiede l'utilizzo supplementare di colle o solventi nocivi.
- Ottime performance fonoisolanti: sono stati misurati presso il laboratorio Fraunhofer di Stoccarda livelli di rumorosità, secondo EN 14366, pari a **12 dB(A) con una portata di 2 l/s** (certificato P-BA 227/2006).
- Elevata resistenza all'impatto a temperature estremamente rigide (**fino a -25°C**).
- Resistenza a scarichi discontinui con **temperature fino a 95°C**.
- Le tubazioni sono costituite da tre strati di materiale accoppiati tra loro per garantire **elevata resistenza meccanica**.
- **Elevata resistenza chimica** nei confronti di sostanze disciolte negli scarichi civili e industriali.
- Ampia gamma di raccordi di interconnessione con altri sistemi di scarico quali ghisa, PE, PP, PVC.
- Ampia gamma di diametri da **DN 32 mm a DN 250 mm**.
- Il sistema Valsir Triplus® è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energeticamente efficienti e a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.



Lo strato intermedio è realizzato con **una miscela brevettata a base di polipropilene (PP) e cariche minerali (MF)** tale da conferire al sistema Triplus® eccellenti caratteristiche meccaniche alle basse (resistenza all'urto fino a -25°C) e alle alte temperature (fino a 95°C).

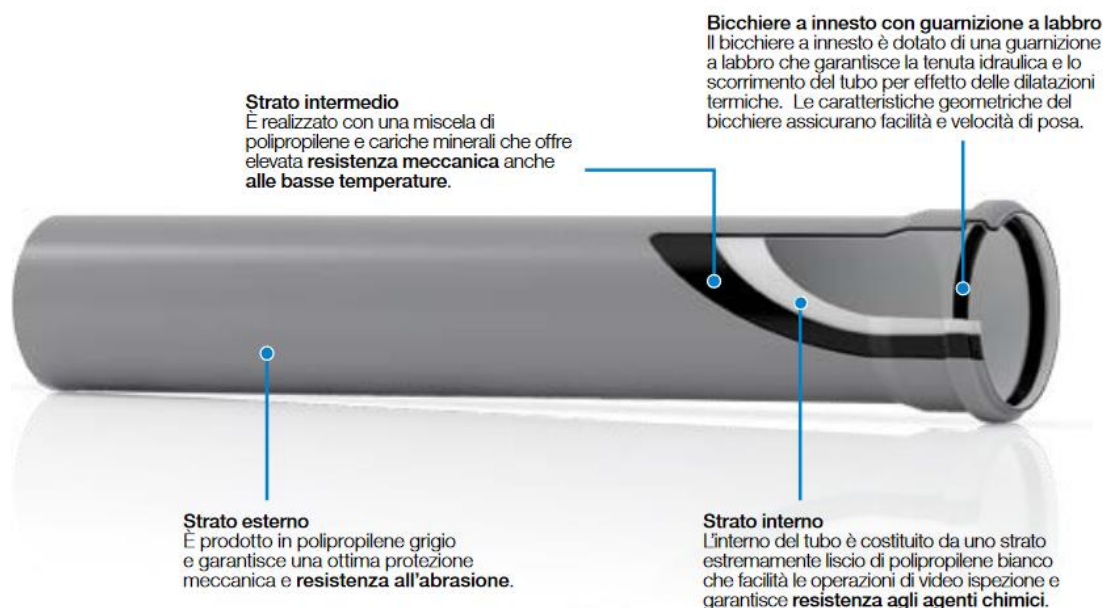
Il sistema di scarico Triplus® può trasportare reflui in temperatura con PH compreso tra 2 e 12, ha un'elevata resistenza ai più comuni agenti chimici ed è caratterizzato da una superficie interna estremamente liscia, tale da prevenire l'accumulo di depositi interni alle reti di scarico.

1.9.2. Tubazioni in Polipropilene per collettori fognari in autorimesse

PP	TUBAZIONI FONOASSORBENTI IN POLIPROPILENE Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche. - Realizzate con 3 o più strati (massa-molla-massa) - Peso specifico al metro lineare per il diametro Ø110 non inferiore a 1 kg/m e comunque Sistema certificato con Lin (rumore aereo in condizioni standard con muro in CLS) < 17/20 dBA con portata di scarico 2 lt/s Staffaggio delle colonne mediante collari antivibranti acusticamente disaccoppianti e ancorati agli elementi rigidi e massivi, preferibilmente in CA
----	---

I vantaggi di utilizzare il sistema di scarico Valsir PP3®

- **Leggerezza ed estrema facilità di posa** in opera senza l'ausilio di attrezzature particolari, grazie alla connessione a innesto. L'innesto a bicchiere inoltre non richiede l'utilizzo supplementare di colle o solventi nocivi.
- **Superficie interna liscia e di colorazione bianca** per semplificare eventuali operazioni di video ispezione.
- **Elevata resistenza all'impatto** a temperature estremamente rigide **al di sotto di 0°C**.
- **Elevata resistenza chimica** nei confronti di sostanze disciolte negli scarichi civili e industriali.
- Ampia gamma di **diametri da DN 32 mm a DN 160 mm** caratterizzata da tubi in triplo strato e raccordi in singolo strato.
- Ampia gamma di raccordi di interconnessione con altri sistemi di scarico quali ghisa, PE, PP, PVC.
- Il sistema Valsir PP3 è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energeticamente efficienti e a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.



Il sistema di scarico Valsir PP3® può trasportare reflui in temperatura fino a 95°C, ha una elevata resistenza ai più comuni agenti chimici ed è caratterizzato da una superficie interna estremamente liscia tale da prevenire l'accumulo di depositi interni alle reti di scarico.

Il polipropilene è inoltre un materiale inattaccabile da microorganismi e garantisce assenza di depositi interni e insediamenti di flore batteriche. Questo sistema è inoltre privo di problematiche relative alle correnti vaganti.

1.9.3. Tubazioni di scarico acque meteoriche in pressione a saldare testa a testa

HDPE	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA Idonee per condotte di scarico In barre rigide saldabili per fusione testa a testa e/o saldabili mediante manicotti elettrici e/o con innesti a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche.
------	---

I vantaggi di utilizzare il sistema di scarico Valsir HDPE

- Ampia gamma di **diametri da DN 32 mm a DN 315 mm** e due tipologie di spessori **SDR 26 e SDR 33**.
- I tubi sono **stabilizzati** per ridurre le variazioni dimensionali e sono additivati di carbon black per rendere il sistema **resistente ai raggi UV**.
- Possibilità di **prefabbricazione** per ridurre i tempi di montaggio in sito e possibilità di realizzare **pezzi speciali** per applicazioni e soluzioni particolari.
- **Elevata resistenza chimica** nei confronti di sostanze disciolte negli scarichi civili e industriali.
- Resistenza a scarichi discontinui con **temperature fino a 95°C**.
- Elevata resistenza a temperature estremamente rigide **fino a -40°C**.
- **Eccellente resistenza all'abrasione** e alle sollecitazioni meccaniche.
- **Estrema versatilità e facilità di posa** grazie alla sua leggerezza e ai numerosi metodi di connessione che consentono di ridurre al minimo gli scarti.
- Ampia gamma di raccordi di interconnessione con altri sistemi di scarico quali ghisa, PE, PP, PVC.
- Il sistema Valsir HDPE è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energicamente efficienti a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.

Polietilene alta densità

Tubi e raccordi sono realizzati in polietilene ad alta densità resistente ai raggi UV che garantisce elevata **resistenza meccanica**, ottima resistenza **all'abrasione**, **superficie interna estremamente liscia** e alta **resistenza agli agenti chimici**.



Il sistema di scarico Valsir HDPE ha una elevata resistenza ai più comuni agenti chimici ed è caratterizzato da una superficie interna estremamente liscia, che previene l'accumulo di depositi interni alle reti di scarico.

Tutte le tubazioni Valsir HDPE sono stabilizzate per eliminare le tensioni residue dovute al processo produttivo e per ridurre le variazioni dimensionali.



Saldatura testa/testa

È il sistema di giunzione che consente il massimo risparmio di spazio. Deve essere eseguita con una macchina saldatrice dotata di ganasce, fresa e termofusore. Per diametri fino al 63 mm può essere eseguita a mano mediante l'uso del solo termofusore. È il metodo di saldatura più adatto per la prefabbricazione di parti di impianto da assemblare in cantiere in un secondo momento.

Tubazioni in polietilene nero duro o polietilene fonoassorbente in PE-HD tipo Geberit Silent

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni; i punti fissi devono essere così previsti:

- STAFFAGGI

- tubi orizzontali: $\varnothing e \leq 50$ mm ogni 0,5 m
 $50 < \varnothing e \leq 100$ mm ogni 0,8 m
 $\varnothing e > 100$ mm ogni 1,0 m
- tubi verticali: max ogni 2,5 m

ISPEZIONI

- Devono essere previste delle ispezioni secondo le seguenti indicazioni:
- cambi di direzione con angoli $>45^\circ$
- confluenza di 2 o più provenienze
- tubi $\varnothing_e \leq 100$ mm ogni 15 m di percorso lineare
- tubi $\varnothing_e > 100$ mm ogni 30 m di percorso lineare
- base colonna
- sui sifoni
- al termine delle reti interne

1.9.5. Tubazioni in PVC acque nere per interramento

Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con:

Marchio del produttore;

Data di produzione;

Diametro esterno [mm];

Rigidità anulare "SN" [kN/m²];

Spessore nominale di parete "sp" [mm];.

Simbolo IIP.

Tubi PVC SN4 - SDR 41

Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. bicchiere mm	Peso kg/m
110	3,2	103,6	128,4	1,78
125	3,2	118,6	145,4	2,04
160	4,0	152,0	184,6	3,21
200	4,9	190,2	228,6	4,92
250	6,2	237,6	287,8	7,83
315	7,7	299,6	361,0	12,19
400	9,8	380,4	451,2	19,69
500	12,3	475,4	568,6	30,93
630	15,4	599,2	-	48,92

Tubi PVC SN8 - SDR 34

Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. bicchiere mm	Peso kg/m
110	3,2	103,6	128,4	1,78
125	3,7	117,6	146,4	2,32
160	4,7	150,6	186,2	3,76
200	5,9	188,2	230,8	5,87
250	7,3	235,4	290,2	9,14
315	9,2	296,6	364,4	14,49
400	11,7	376,6	455,4	23,36
500	14,6	470,8	573,6	36,44
630	18,4	593,2	-	58,07

Le reti in PVC il loro approvvigionamento e la loro posa dovranno altresì essere conformi alle Raccomandazioni per il calcolo e l'installazione di condotte in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali redatte dall'Istituto Italiano dei Plastici.

1.9.6. Tubazioni in PVC acque meteoriche per interramento

Tubazioni in PVC rigido (PVC-U) conformi norma UNI EN 10972 per condotte di scarico interrate di acque bianche, provviste di giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con:

Marchio del produttore;

Data di produzione;

Diametro esterno [mm];

Rigidità anulare “SN” [kN/m²];

Spessore nominale di parete “sp” [mm];.

Simbolo IIP.

Rigidità imposta dalla UNI EN 10972 per ogni spessore pari a 4kN/m² (SN4)

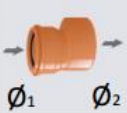
Resistenza termica per fluidi sino a temperatura di 40°C;

DN mm	SN 4 sp (mm)
125	2,8
160	3,4
200	3,9
250	4,8

DN mm	SN 4 sp (mm)
315	6,5
400	8,1
500	10,2
630	13,0

Raccorderia Standard:

RACCORDERIA - STANDARD -

PVC FOGNA CON GUARNIZIONE	
	CURVA 15°
	CURVA 30°
	CURVA 45° (APERTA)
	CURVA 87° (CHIUSA)
	BRAGA 45° (SEMPLICE)
	BRAGA 87° (TI)
	AUMENTO ($\varnothing_1$ Fem / $\varnothing_2$ Mas)
	MANICOTTO
	SIFONE ACQUE NERE

Le reti in PVC il loro approvvigionamento e la loro posa dovranno altresì essere conformi alle raccomandazioni per il calcolo e l'installazione di condotte in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali redatte dall'Istituto Italiano dei Plastici.

1.9.7. Calza acustica per scarichi fogne nere



1.10. ISOLAMENTI TERMICI

1.10.1. Isolamento termico delle tubazioni e dei recipienti

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993 o maggiorati secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Tutti gli isolamenti debbono essere eseguiti con continuità, senza formazione di ponti termici.

Attorno ai collari di staffaggio e sulle selle di appoggio devono essere sempre previsti collari o lastre in gomma, spessore minimo 10 mm, al fine di evitare sempre il contatto ferro/ferro ed impedire sia trasmissioni di calore sia la formazione di condensa (per i tubi freddi).

La staffa od il collare debbono poi essere sempre conglobati nell'isolamento.

Ogni 3 metri deve essere prevista la sigillatura dell'isolante attorno alla tubazione, in modo che la formazione di condensa in un punto non venga ritrovata a distanza scorrendo nello spazio fra tubo ed isolante.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi o freddi in fase liquida o vapore degli impianti devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella (conforme al DPR 412/93) in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40°C.

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

Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

- **CATEGORIA A:** Cantine, Garages, Tubazioni esterne, Locali caldaia o ove specificato a progetto
spessori minimi dell'isolamento termico pari al 100% di quelli indicati in tabella
- **CATEGORIA B:** Montanti verticali, posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato o ove specificato a progetto
spessori minimi dell'isolamento termico pari al 50% di quelli indicati in tabella
- **CATEGORIA C:** Strutture non affacciate né all'esterno, né su locali non riscaldati o ove specificato
spessori minimi dell'isolamento termico pari al 30% di quelli indicati in tabella
- **CATEGORIA A+B:** Tratti esterni (intercapedini, cunicoli in piena terra esterni al fabbricato, passaggi aerei esterni) o ove specificato a progetto
spessori minimi 150% di quelli indicati in tabella
- **CATEGORIA A+A:** spessori minimi dell'isolamento termico pari al 200% di quelli indicati in tabella
- **CATEGORIA A+A+A:** spessori minimi dell'isolamento termico pari al 300% di quelli indicati in tabella

ISOLAMENTO ELASTOMERICO μ 3000

tubi flessibili o materassini posizionati ad uno o più strati in materiale elastomerico sintetico a celle chiuse, con le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da -40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore 3000
- tipo K-flex EC o superiore

ISOLAMENTO ELASTOMERICO $\mu > 7000$

tubi flessibili o materassini posizionati ad uno o più strati in materiale elastomerico sintetico a celle chiuse adatto per refrigerazione, con le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,040 W/m °C
- classe 1 di reazione al fuoco
- campo d'impiego da -40 a +105 °C
- resistenza alla diffusione del vapore 7000
- tipo K-Flex ST o superiore

ISOLAMENTO IN LANA MINERALE

coppelle e pezzi speciali in lana minerale con le seguenti caratteristiche:

- conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,035 W/m °C
- Euroclasse A1L di reazione al fuoco

RACCOMANDAZIONE DI POSA:

Tale isolante termico deve garantire inoltre l'impermeabilità al vapore acqueo atmosferico verso le tubazioni nei limiti di temperatura e di pressione parziale del vapore acqueo atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti: ciò è significativamente importante per i fluidi freddi o stagionalmente freddi in quanto se non viene garantita l'impermeabilità al vapore si possono avere fenomeni di condensazione superficiale e quindi alla lunga di gocciolamento, oltre a compromettere le caratteristiche dell'isolante e della tubazione.

Onde evitare questi fenomeni, la sigillatura del materiale isolante sul componente isolato deve essere fatta con l'utilizzo del collante a corredo del materiale espanso e l'apposizione di nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica a protezione della giunzione realizzata.

Il materiale isolante è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra.

NOTE GENERALI

Le valvole, gli organi di intercettazione e regolazione, le pompe, gli scambiatori di calore, le curve, le flange, le cartelle e tutti gli organi idraulici attraversati da fluidi caldi o refrigerati dovranno essere coibentati con i medesimi spessori d'isolamento delle tubazioni correnti ad essi collegate.

In funzione del fluido e dell'ambiente di posa il materiale costituente dell'isolamento termico e della finitura deve rispettare le indicazioni riportate nella tabella che segue:

	Tubazioni in ambienti chiusi (es cavedi o sottotraccia)		Tubazioni in locali NON a maggior rischio in caso di incendio		Tubazioni in locali a maggior rischio in caso di incendio (es autorimesse)	
	Isolante	Finitura	Isolante	Finitura	Isolante	Finitura
Fluidi ESCLUSIVAMENTE CALDI	Elastomerico μ 3000	NO	Elastomerico μ 3000 oppure Lana Minerale	PVC oppure Alluminio	Elastomerico μ 3000 con Alluminio	
	Lana Minerale	PVC oppure Alluminio			Lana Minerale con PVC	
Fluidi CALDI / REFRIGERATI, REFRIGERATI e AFS	Elastomerico μ > 7000	NO	Elastomerico μ > 7000	PVC oppure Alluminio	Elastomerico μ > 7000 con Alluminio	
					1°strato Elastomerico μ > 7000 + con PVC 2°strato Lana Minerale	

Non è ammessa la posa di finitura autoavvolgente in PVC su isolamento elastomerico tipo K-FLEX per incompatibilità antincendio.

Dal momento che per le tubazioni idriche acqua fredda è richiesta la permeabilità al vapore idonea (> 7000), deve essere realizzato un primo strato in materiale elastomerico con permeabilità > 7000 e un secondo strato di 20 mm in coppelle in lana minerale o lana di vetro sul quale strato applicare la finitura in PVC autoavvolgente.

1.10.1.1 Tubazioni per acqua calda riscaldamento

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993 o maggiorati secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Isolante per tubazioni, tipo K-Flex EC o superiore, costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore >3000 fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni / collettori o tubazioni non rettilinee posate in locali non riscaldati, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato

è fatta con nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

Oltre le tubazioni deve essere isolato tutto il valvolame con le stesse modalità sopra descritte.

1.10.1.2 Tubazioni per acqua calda e /o refrigerata

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993 o maggiorati secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Isolante per tubazioni, tipo K-Flex ST o superiore, costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore >7000 fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni / collettori o tubazioni non rettilinee posate in locali non riscaldati, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

Tale isolante termico deve garantire inoltre l'impermeabilità al vapore acqueo atmosferico verso la tubazione nei limiti di temperatura e di pressione parziale del vapore acqueo atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti.

Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato è fatta con nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

Oltre le tubazioni deve essere isolato tutto il valvolame con le stesse modalità sopra descritte.

1.10.1.3 Tubazioni per acqua refrigerata e valvolame a servizio

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993 o maggiorati secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Isolante per tubazioni, tipo K-Flex ST o superiore, costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m,

classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore >7000 fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni / collettori o tubazioni non rettilinee posate in locali non riscaldati, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

Tale isolante termico deve garantire inoltre l'impermeabilità al vapore acqueo atmosferico verso la tubazione nei limiti di temperatura e di pressione parziale del vapore acqueo atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti.

Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato è fatta con nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

Oltre le tubazioni deve essere isolato tutto il valvolame con le stesse modalità sopra descritte.

1.10.1.4 Tubazioni per acqua fredda sanitaria

Isolante per tubazioni, tipo K-Flex ST o superiore, costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore >7000, fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni / collettori o tubazioni non rettilinee posate in locali non riscaldati, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

Lo spessore del materiale isolante delle tubazioni fredde è di 32 mm per tubi di diametro DN >100 mm e di 19 mm per tubi di diametro DN ≤ 100 o maggiorato secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Nei percorsi sottotraccia lo spessore dell'isolante è di 13 mm o maggiorato secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

1.10.1.5 Tubazioni per acqua calda sanitaria

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993 o maggiorati secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto.

Isolante per tubazioni, tipo K-Flex EC o superiore, costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,042 W/m, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore >3000, fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni / collettori o tubazioni non rettilinee posate in locali non riscaldati, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

1.10.1.6 Tubazioni circuiti solare termico

Isolante per impianti a energia solare costituito da tubi flessibili I 2000 mm in materiale sintetico a celle chiuse, serie K-FLEX HT od equivalente, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,045 W/m, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da -40 a +175 °C, resistenza alla diffusione del vapore > 3000, fornito in opera a perfetta regola d'arte per isolamento tubazioni di impianti ad energia solare, compresa incidenza delle curve, del taglio longitudinale del tubo isolante, applicazione del collante, operazioni di finitura, spese generali, utili d'impresa ed ogni altro onere escluse opere murarie.

1.10.1.7 Tubazioni della rete idrica di protezione antincendio

Le tubazioni della rete idrica antincendio dovranno essere isolate con guaina di gomma sintetica espansa a cellule chiuse tipo K-Flex ST o superiore, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 40 °C < 0,040 W/m°C, campo d'impiego da -40 a +105 °C, resistenza alla diffusione del vapore acqueo >7000. Tale isolante termico deve garantire inoltre l'impermeabilità al vapore acqueo atmosferico verso la tubazione nei limiti di temperatura e di pressione parziale del vapore acqueo atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti.

Il materiale sarà applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si dovrà utilizzare in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato sarà fatta con nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

Lo spessore del materiale isolante delle tubazioni sarà di 13 mm per tubi di diametro DN <50 mm, di 15 mm per tubi di diametro Ø2"-2"1/2 e di 18 mm per tubi di diametro Ø3".

Per il circuito di protezione idrica antincendio oltre le tubazioni dovrà essere isolato tutto il valvolame con le stesse modalità sopra descritte.

La finitura superficiale è realizzata in lamierino di alluminio con chiara indicazione della tipologia di impianto in oggetto, mediante etichette su sfondo rosso RAL 3000 con la dicitura "IMPIANTO ANTINCENDIO".

Nei tratti esterni, compreso il livello interrato freddo (qualora sussista il rischio gelo), oltre all'isolamento termico deve essere previsto a protezione contro il gelo, l'adozione di cavo elettrico scaldante autoregolante completo di centralina e sonda da contatto.

1.10.2. Finiture degli isolanti

Tutte le tubazioni in vista e nelle centrali tecnologiche sono complete di finitura in LAMIERINO DI ALLUMINIO 6-10/10 mm, a gusci preconfezionati, bordati e calandratati, a bordi curvati e sovrapposti fissati con viti auto filettanti in acciaio inox, posato con chiusura atta ad evitare la penetrazione dell'acqua all'interno dello strato di isolante.

Tutte le tubazioni all'interno di cavedi chiusi cunicoli o comunque in vani non raggiunti dalla luce naturale potranno essere prive di finitura purché il materiale isolante utilizzato abbia caratteristiche di indeperibilità e stabilità nel tempo, oltre che assenza di sfibramento.

Le valvole, gli organi di intercettazione e regolazione, le pompe, gli scambiatori di calore, le curve, le flange, le cartelle e tutti gli organi idraulici attraversati da fluidi caldi o refrigerati dovranno essere coibentati con i medesimi spessori d'isolamento delle tubazioni correnti ad essi collegate.

Per il valvolame dell'acqua refrigerata la finitura dovrà essere sempre in lamierino e dovrà essere costituita da scatole con cerniere facilmente apribili; le aste delle valvole dovranno essere sempre provviste di prolunga per un corretto isolamento e la manovrabilità della leva.

1.10.3. Isolamento delle macchine

Tutte le macchine ed apparecchiature, che comprendono organi rotanti, debbono essere installate in opera su basamenti rigidi, costituenti se del caso masse inerziali, al fine di ridurre l'intensità di oscillazione della macchina.

Detti basamenti debbono appoggiare sulle strutture dell'edificio attraverso elementi elastici costituiti da supporti o da strati antivibranti di elastomeri o da supporti antivibranti a molla, a seconda delle circostanze.

In particolare per i gruppi frigoriferi, i condizionatori, e le pompe va prevista l'installazione su appositi basamenti, dimensionati per ridurre del 95% la trasmissione delle vibrazioni nel campo delle frequenze superiori a 30 Hz (gamma delle frequenze udibili).

Il sistema di isolamento è costituito da un basamento in calcestruzzo e ferri IPE, appoggiato su supporti di gomma di opportuna durezza.

Il dimensionamento del sistema, per ciascuna macchina, deve tener conto del peso complessivo, nonché delle frequenze proprie generate dalla rotazione del motore e dalla rotazione dei ventilatori, dalla frequenza di passaggio delle pale e delle dimensioni in pianta.

Occorre tener presente, nel posizionamento dei supporti, della distribuzione dei carichi sul basamento.

1.10.4. Isolamento delle canalizzazioni

Come per le tubazioni le canalizzazioni debbono essere ancorate con l'interposizione di strisce di elastomeri fra il canale e i collari di supporto.

Fra le staffe e i collari di sospensione o di appoggio debbono essere interposti supporti antivibranti in elastomero di caratteristiche elastiche idonee al carico statico da sopportare.

Nel caso di attraversamento di strutture murarie, i canali debbono essere isolati dalle strutture con collari formati da strati di elastomero espanso con sigillatura esterna in materiale plastico di tenuta sull'elastomero.

1.11. STAFFAGGI

1.11.1. Sostegni delle tubazioni termomeccanico

I sostegni delle tubazioni devono essere realizzati conformemente alla norma UNI 10779.

In generale le tubazioni devono essere ancorate tramite sostegni direttamente fissati all'edificio o ad altre strutture fisse ed a ciò esclusivamente destinate.

In particolare:

- i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto sottostante.

Dimensione minima sostegni			
DN	Minima sezione netta dei sostegni [mm ²]	Spessore minimo ¹⁾ dei sostegni [mm]	Dimensioni barre filettate dei sostegni [mm]
Fino a 50	15	2,5	M 8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M 10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	M 12
tra DN 150 e DN 200	65	2,5	M 16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	M 20
1) Per sostegni a collare 1,5 mm			

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore di 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

I collari sono fissati alla struttura portante mediante tasselli. Tubazioni pensili possono essere realizzate fissando i collari a dei profilati collocati a soffitto. Tutti gli ancoraggi devono essere verificati alle forze sismiche verticali ed orizzontali secondo la normativa NTC 2018.

Gli staffaggi delle tubazioni sono da realizzarsi con collari la cui distanza, cioè il “passo” delle staffe è funzione del peso della tubazione riempita d'acqua che determina una freccia che deve essere contenuta entro un valore massimo.

Nella seguente tabella sono indicate le distanze di staffaggio per le tubazioni in acciaio a seconda del diametro delle stesse.

Distanza massima tra due supporti di tubazione aerea orizzontale piena di acqua, per una freccia massima di 0,3 mm. Tubi di acciaio	
DN	Distanza tra due supporti L (m)
10	1,4
15	1,6
20	1,7
25	2,0
32	2,2
40	2,3
50	2,5
65	2,8
80	3,0
100	3,4

Le tubazioni non devono essere bloccate dalle staffe, ma devono avere la possibilità di spostarsi longitudinalmente per consentire eventuali movimenti (es. dilatazioni termiche durante il trasporto di fluidi caldi).

Lo stesso dicasi in caso di attraversamento di una parete da parte della tubazione: questa deve potere avere un grado di libertà (longitudinale) nei confronti della parete; diversamente la struttura

edile potrebbe crepare. In tali casi la soluzione è porre una camicia in corrispondenza della parete, entro la quale passa il tubo.

Eventuali tubazioni vibranti devono essere staffate con collari muniti di guarnizione di gomma, che evitano il trasferimento di rumori alla struttura portante. Le tubazioni coibentate sono supportate con collari muniti di una piastra di appoggio della parete inferiore della tubazione per evitare la deformazione della coibentazione.

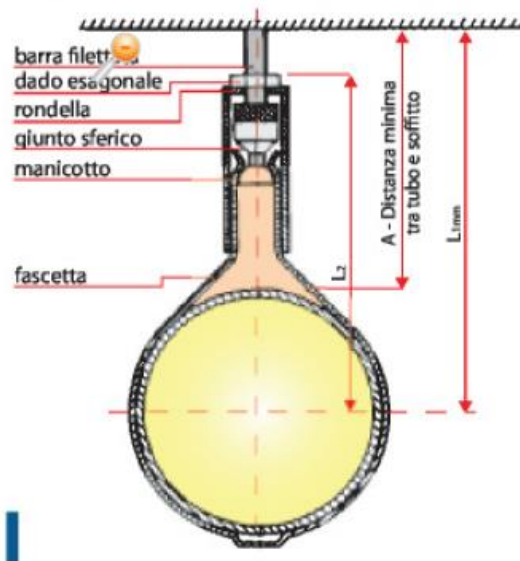


Figura 1 - Collare pensile

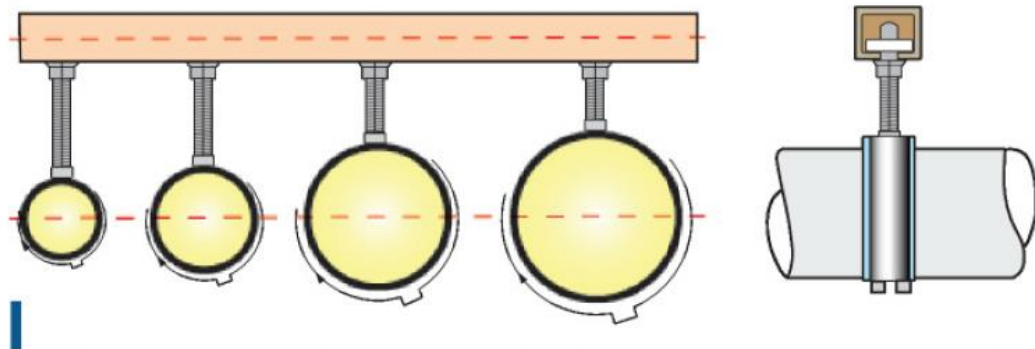


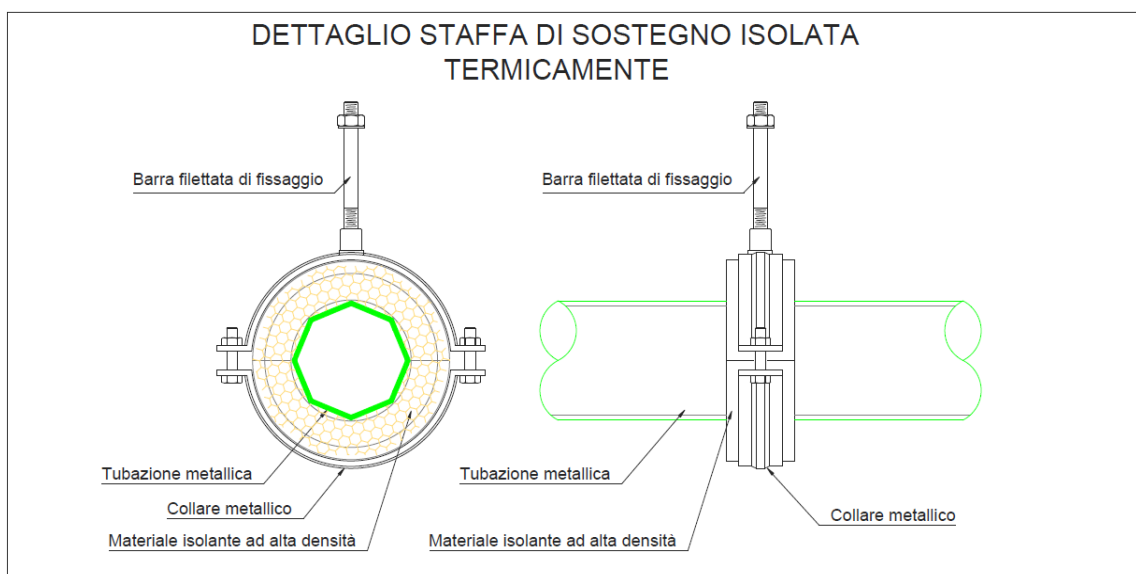
Figura 2 - Profilato di supporto per tubazioni parallele

1.11.1.1 Collari ISOLATI

Tutte le tubazioni correnti a soffitto, nei controsoffitti e nei cavedi, debbono essere portate dalla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe debbono essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio (es. ferri ad U rovescio inseriti nella struttura in cls) attraverso supporti antivibranti in elastomero di flessibilità adeguata al carico statico a cui vengono sottoposti.

Tutti i collari di staffaggio devono essere del tipo isolato con minimo 25 mm di isolamento rigido ad alta densità, come indicato negli elaborati di progetto e nella figura che segue.



La staffa od il collare debbono poi essere sempre conglobati nell'isolamento.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi ecc., debbono essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti flessibili in elastomero (metallici per i diametri maggiori) per ottenere il taglio delle trasmissioni vibratorie dirette per via metallica.

1.11.1. Dilatazioni termiche

L'allungamento è proporzionale alla lunghezza della tubazione e al coefficiente di dilatazione lineare, che è una caratteristica del materiale della tubazione (vedi tabella che segue), e si calcola con la formula $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$, essendo ΔL l'allungamento della tubazione, α il coefficiente di dilatazione termica lineare (K⁻¹), L la lunghezza della tubazione e ΔT il salto termico (°C).

Tabella 5 - Coefficienti di dilatazione termica (tra 0°C e 100°C).	
Materiale	Coefficiente di dilatazione termica α , [K ⁻¹]
Acciaio al carbonio	$1,2 \times 10^{-5}$
Acciaio inox	$1,7 \times 10^{-5}$
Ghisa	$1,0 \times 10^{-5}$
PEAD	20×10^{-5}
PVC	$6 \div 8 \times 10^{-5}$
Rame	$1,7 \times 10^{-5}$

Dovranno essere verificate in sede costruttiva le dilatazioni lineari delle tubazioni di servizio dei vari circuiti e garantire adeguate compensazioni attraverso percorsi che generino una naturale compensazione ("L", "Z" o "U"). Se questo non fosse possibile è necessario prevedere appositi giunti di dilatazione. È opportuno che in prossimità del compensatore siano poste, a monte e a valle, due guide di scorrimento della tubazione.

1.11.2. Sostegni ed ancoraggi tubazioni impianti antincendio

1.11.2.1 Materiali per sostegni ed ancoraggi

I sostegni devono essere fissati direttamente all'edificio in zone che garantiscano la tenuta e il sostegno dell'impianto e non devono sostenere nessun altro impianto se non quello specifico. Va verificato che siano adeguati al fine di garantire la capacità portante.

Il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere di tipo incombustibile e tale che, quando venga riscaldato fra 20 e 200°C, il suo carico di snervamento non si riduca più del 25%.

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di

- erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

I supporti devono avvolgere completamente la tubazione senza essere saldati al tubo stesso o ai raccordi. Le tubazioni con diametro >50mm non devono essere sostenute da lamiere di acciaio ondulato o lastre di cemento alleggerito.

Devono essere previsti un numero sufficiente di punti fissi sulle tubazioni di distribuzione e montanti per compensare le forze assiali.

Non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche, chiodi.

1.11.2.2 Spaziatura e posizione degli ancoraggi

I sostegni devono essere posizionati ad una distanza non maggiore di 4 m sulle tubazioni in acciaio e 2 m su quelle in rame.

Per le tubazioni con diametro superiore a 50 mm queste distanze devono essere aumentate del 50% purché sia presente almeno una delle condizioni seguenti.

- Due supporti indipendenti fissati direttamente alla struttura
- Il supporto scelto deve essere in grado di supportare un carico aumentato del 50%

Quando vengono utilizzati dei giunti meccanici per le tubazioni

- Deve esserci almeno un sostegno entro 1 m da ciascun giunto
- Deve essere presente almeno un sostegno su ogni tratto della tubazione

La distanza da un qualsiasi sprinkler terminale al sostegno non deve essere maggiore di:

- 0,9 m per tubazioni aventi un diametro di 25mm
- 1,2 m per tubazioni aventi un diametro maggiore di 25mm

La distanza di ogni sprinkler upright al sostegno non deve essere minore di 0,15 m.

E' necessario predisporre, per tubazioni verticali, dei sostegni aggiuntivi nei seguenti casi.

- Tubazioni più lunghe di 2m
- Tubazioni più lunghe di 1 m e che alimentano 1 singolo sprinkler

Le tubazioni installate ad un livello basso e soggette a danneggiamento meccanico devono essere sostenute separatamente ad eccezione dei seguenti casi:

- Diramazioni orizzontali con lunghezza inferiore di 0,45 m che alimentano sprinkler singoli
- Tubazioni montanti o discese lunghe meno di 0,6 m che alimentano sprinkler singoli

Su ogni tronco di tubazione dovrà essere presente almeno un sostegno salvo quanto specificato di seguito:

- la massima distanza fra due sostegni consecutivi non deve essere superiore a:

Distanza	Tubazione
3 m	Fino ad 1¼"
3,5 m	da 1½" a 2"
4 m	da 2½" a 4"

- la max distanza fra un sostegno e l'ultimo di erogazione non deve essere superiore a 0,2 m
- per tubazioni di lunghezza inferiore a 0,6 m non è richiesto alcun sostegno;
- per montanti o discese di distribuzione di lunghezza < 1 m non è richiesto alcun sostegno.

1.11.2.3 Resistenza meccanica sostegni ed ancoraggi

La resistenza alla trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, deve essere basata sui carichi di prova di seguito specificati:

Sezione del tubo (pollici)	Carico di prova (kgf)
- da ½ a 2	2000
- da 2 ½ a 4	3500

- da 5 a 6 5000

I tasselli e gli staffaggi devono essere verificati alle forze sismiche.

1.11.2.4 Sezioni trasversali sostegni ed ancoraggi

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nella tabella seguente. Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

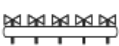
Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

DIMENSIONE MINIMA DEI SOSTEGNI			
DN	Capacità minima di carico a 20 °C [kg]	Sezione trasversale minima [mmq]	Lunghezza minima del tassello di ancoraggio [mm]
Fino a 50	200	30	30
Tra DN 50 e DN 100	350	50	40
Tra DN 100 e DN 150	500	70	40
Tra DN 150 e DN 200	850	125	50

Ogni componente del sostegno deve essere adeguatamente protetto contro la corrosione ed in nessun caso lo spessore del materiale protettivo deve essere inferiore ad 1,2

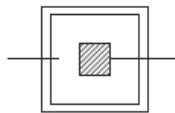
1.12. IDRICO SANITARIO

1.12.1. Collettori idrico sanitario

Coll...	COLLETTORI ACQUA FREDDA E CALDA SANITARIA
IN PIANTA 	Posizionati in cassetta ispezionabile Diametro attacchi di alimentazione ø3/4" Pmax di esercizio 10 bar Completi di: - Valvole di intercettazione su ogni partenza - Adesivo di identificazione del punto acqua servito - Supporti in acciaio INOX
SU SCHEMA 	Sistema completo di cassetta da incasso ispezionabile in materiale plastico avente dimensioni indicative di massima (L x A x P) - fino a 5 attacchi AF e 5 attacchi ACS 370 x 300 x 90 mm - fino a 9 attacchi AF e 9 attacchi ACS 520 x 300 x 90 mm - fino a 14 attacchi AF e 9 attacchi ACS 670 x 300 x 90 mm
DIMENSIONAMENTO Collettore ...AF+...ACS	Dimensionamento collettore indicato sull'elaborato grafico: ...AF+...ACS [n°attacchi AF]+[n°attacchiACS]

1.13. RACCOLTA ACQUE METEORICHE E AUTORIMESSE

1.13.1. Deoliatore

IN PIANTA e SU SCHEMA 	DEOLIATORE GRAVITAZIONALE Per la separazione di oli minerali, idrocarburi e sedimenti pesanti. Realizzato in polietilene monoblocco per installazione interrata. Completo di: - Cono di sedimentazione - Tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta su tubazione di entrata - Filtro a coalescenza in spugna poliuretanica alloggiato all'interno di cestello di acciaio inox estraibile - Tubazione sommersa con deflettore a T - Sfiato per biogas - Chiusino per ispezione ed interventi di manutenzione e spurgo
CODICE / DIMENSIONAMENTO DEO... ... lt / ... lt ... lt/s ... m2 ø... x h ...	Dimensionamento del disoleatore indicato sull'elaborato grafico: ... lt / ...lt [capacità totale / utile disoleatore] ... lt/s [portata limite] ... m2 [superficie di parcameto coperta nominale] ø... mm x h ... mm [diametro x altezza]

Impianto di trattamento di acque reflue di dilavamento di superfici impermeabili contaminate da idrocarburi, oli minerali e sedimenti pesanti, per parcheggi, piazzali, officine e garage, in monoblocco corrugato di polietilene (PE), prodotto in azienda certificata ISO 9001/2008, rispondente al Dlgs n. 152 del 2006 per lo scarico del refluo depurato in corso idrico superficiale,

certificato secondo UNIEN 858-1, per installazione interrata, dotato di: tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta in entrata con curva 90° per il rallentamento e la distribuzione del flusso e, in uscita, di condotta in PVC contenente un filtro a coalescenza in spugna poliuretanica alloggiato all'interno di un cestello in acciaio inox estraibile, per la separazione delle gocce di idrocarburi e oli minerali in sospensione, con guarnizione a tenuta; dotato anche di sfiato per il biogas e di chiusini in PP per le ispezioni e gli interventi di manutenzione e spurgo; prolunghe opzionali avvitabili sulle ispezioni; da installare a valle di un opportuno sistema di dissabbiatura.

I deoliatori con filtro a coalescenza sono certificati secondo la norma UNI-EN 858-1 e marchiati CE e sono definiti di classe I in base alla stessa. Il dimensionamento dei disoleatori si basa sulla definizione della portata nominale, cioè la massima portata trattabile secondo le specifiche di progetto, tale valore viene definito per consentire un adeguato tempo di ritenzione del refluo trattato e sulla base di prove di rendimento effettuate su miscele di acqua e gasolio. Deve tenere conto della natura e della portata delle sostanze da trattare considerando la portata di acqua piovana che potrebbe raggiungere l'impianto, la massa volumica del liquido leggero e la presenza di sostanze che potrebbero impedire la separazione, per esempio detersivi. La portata di progetto viene calcolata per liquidi leggeri con densità inferiore a 0,85 g/cm³ (gasolio, benzina), in assenza di sostanze detersivi e per le sole acque di dilavamento superficiale. L'impianto, correttamente mantenuto, consente di trattare il liquame in conformità con quanto indicato dal D.Lgs. 03/04/2006 n. 152, parte 3.



1.13.1. Stazioni di sollevamento

IN PIANTA e SU SCHEMA 	POMPA SOLLEVAMENTO ACQUE LURIDE COMPLETA DI SERBATOIO Pompa da drenaggio sommergibile in acciaio inox monogirante con bocca di mandata verticale completa di: - Motore elettrico con classe di isolamento F - Protezione termica incorporata - Cuscinetti a sfera autolubrificati - Griglia di aspirazione - Girante del tipo V per corpi solidi fino a 35 mm - Maniglia per il trasporto - Cavo elettrico di alimentazione 10 m
CODICE / DIMENSIONAMENTO P... ... m3/h ... m.c.a. ... lt ø... x h ...	Sistema completo di: - Galleggiante a pera - Serbatoio in polietilene adatto all'interramento - Valvola di non ritorno Dimensionamento della pompa indicato sull'elaborato grafico: ... m3/h [portata di progetto nel punto di lavoro] ... m.c.a. [prevalenza di progetto nel punto di lavoro] ... lt [capacità serbatoio] ø... mm x h ... mm [diametro x altezza serbatoio]

1.13.1.1 Pompa

Pompa sommergibile per acque nere in acciaio inox verticale monogirante completa di motore elettrico asincrono.

La pompa è completa di base d'appoggio, maniglia per il trasporto e cavo di alimentazione di rete 10 m e un interruttore di livello per avvio e arresto automatici.

La girante è del tipo VORTEX con diametro massimo corpi solidi fino a 35 mm adatta per il pompaggio di acque superficiali, acque di infiltrazione, acque di scarico e acque cariche.

La pompa ha una doppia tenuta meccanica e una camera d'olio intermedia riempita con olio speciale atossico. Lo statore è in classe d'isolamento F.

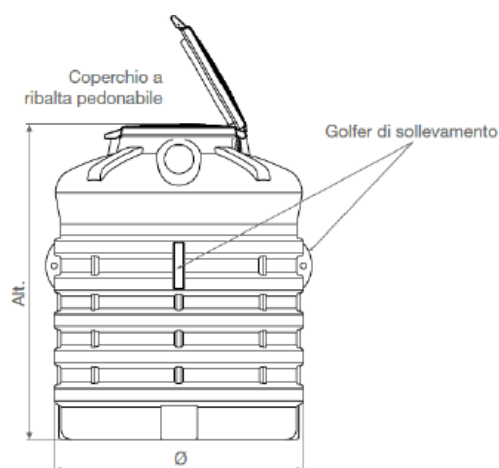
Il motore è dotato di protezione termica e ha i cuscinetti a sfera prelubrificati a vita. La pompa è idonea per installazione temporanea su propria base d'appoggio o permanente tramite sistema di accoppiamento rapido su guide.



1.13.1.2 Serbatoio

Serbatoio corrugato monoblocco da interro in polietilene lineare (LLDPE), rotostampato, dotato di tappo di ispezione a ribalta in PE.

Idoneo a sbalzi di temperatura esterna da – 20 °C a + 80 °C, non soggetto a deterioramenti nel tempo e non soggetto a corrosione ed ossidazione. La struttura in monoblocco garantisce robustezza e solidità in quanto non sono presenti saldature che potrebbero indebolire le parti sollecitate da tensioni interne. Per esigenza di installazione è possibile praticare fori nei serbatoi sugli opportuni piani.



Articolo	Capacità (lt)	Ø (cm)	Alt. (cm)	Ø tappo (cm)	Prolunga	Golfer
NPI 3000	3050	171	165	63	PP77	4
NPI 4000	4050	171	215	63	PP77	4
NPI 5000	5500	195	247	63	PP77	4
NPI 8000	7800	227	275	63	PP77	4
NPI 10000	9800	227	300	63	PP77	4

1.13.1. Pluviali



Pluviali in lamiera zincata preverniciata diametro 110 mm dello spessore non inferiore a 8/10 mm, posti in opera a qualunque altezza; compresi oneri per pezzi speciali, saldature, collanti, giunzioni,

sfridi, cravatte di ferro, opere murarie, tiro e calo dei materiali e ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

1.14. RIPRISTINI COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO

Sono a carico della ditta appaltatrice realizzante le opere di impianti meccanici ed elettrici il ripristino delle compartimentazioni antincendio previste a seguito di attraversamenti impiantistici.

E' a carico della Ditta l'individuazione dei punti necessari di ripristino in funzione dei reali passaggi impianti realizzati.

Qui di seguito si forniscono indicazioni sulle principali soluzioni adottabili riferimento HILTI

1.14.1. Attraversamenti di tubazioni in acciaio NON Isolate

Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento pareti / solai di compartimentazione da parte di tubazioni in acciaio singole non isolate diametro da Ø1" a Ø5"

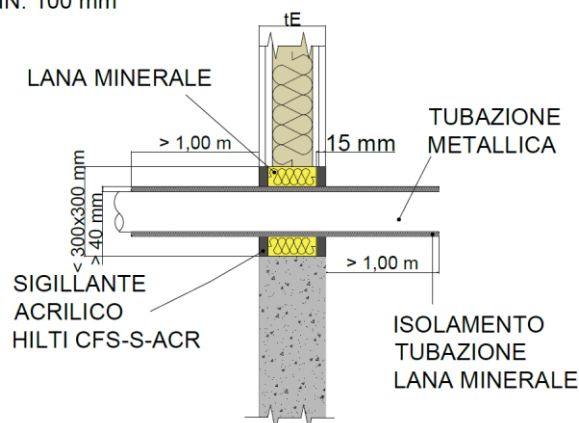
Ripristino compartimentazione fino alla classe EI 180'

Fornitura e posa in opera di sigillante acrilico CFS-S ACR per uno spessore di 15mm da entrambi i lati della sigillatura ed una coppella in lana minerale con una densità minima di 45 kg/mc da entrambi i lati dell'attraversamento.

Certificazione ETA 10/0292 - parte 2.3.2.

PAR. RIGIDA E FLESSIBILE - ISOL. SOSTENUTO

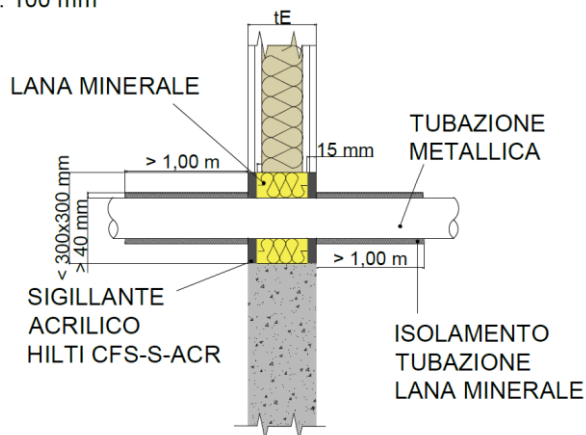
tE MIN. 100 mm



In caso di tubazione nuda è necessario installare un isolamento locale in lana minerale, come da particolare costruttivo.

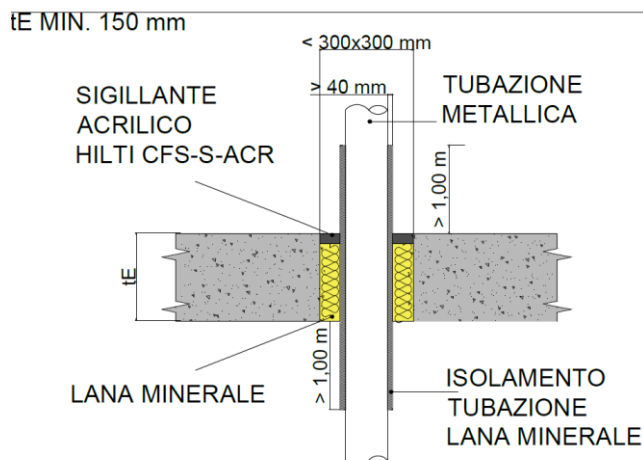
PAR. RIGIDA E FLESSIBILE - ISOL. INTERROTTO

tE MIN. 100 mm



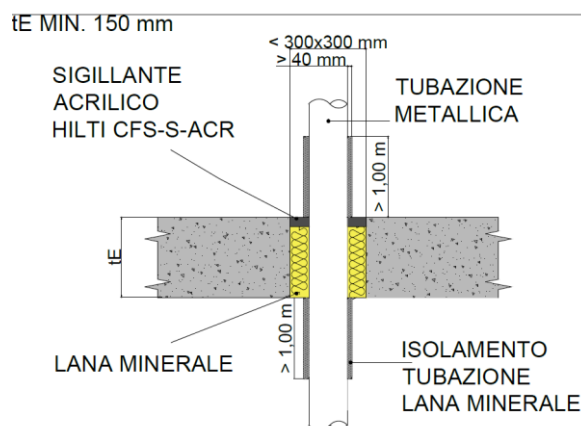
In caso di tubazione nuda è necessario installare un isolamento locale in lana minerale, come da particolare costruttivo.

SOLAIO - ISOLANTE SOSTENUTO



In caso di tubazione nuda è necessario installare un isolamento locale in lana minerale, come da particolare costruttivo.

SOLAIO - ISOLANTE INTERROTTO



In caso di tubazione nuda è necessario installare un isolamento locale in lana minerale, come da particolare costruttivo.

Sigillante antifluoco acrilico CFS-S ACR

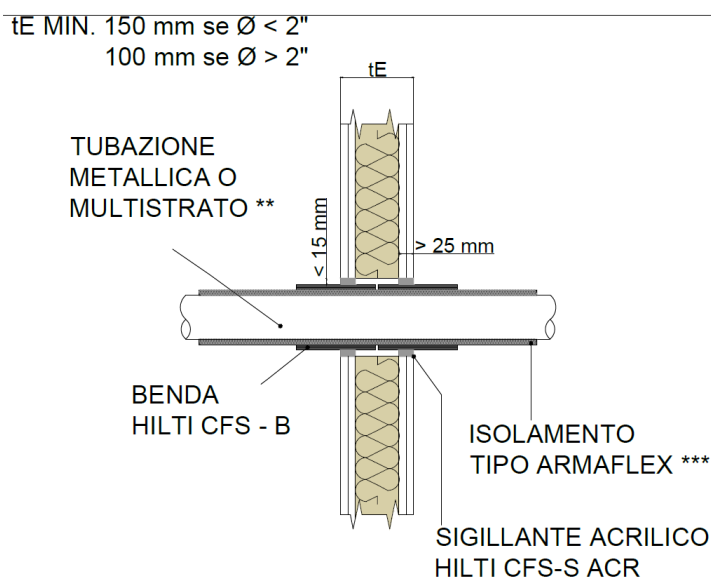


1.14.2. Attraversamenti di tubazioni in acciaio ISOLATE o MULTISTRATO

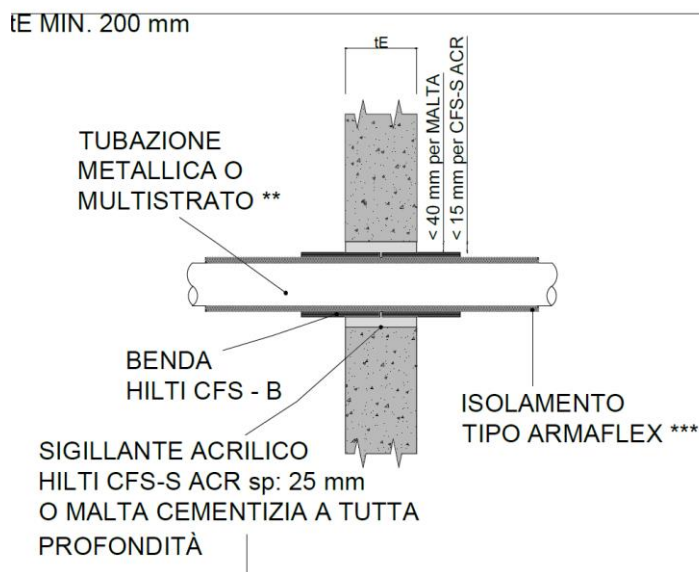
Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento pareti di compartimentazione da parte di tubazioni singole isolate o multistrato diametro da Ø1/2" a Ø6", spessore isolamento da 20 a 60mm (classe A isolamento)

Fornitura e posa in opera di benda CFS-B + sigillante acrilico CFS-ACR marca HILTI
Certificazione ETA 10/0212

PARETE FLESSIBILE

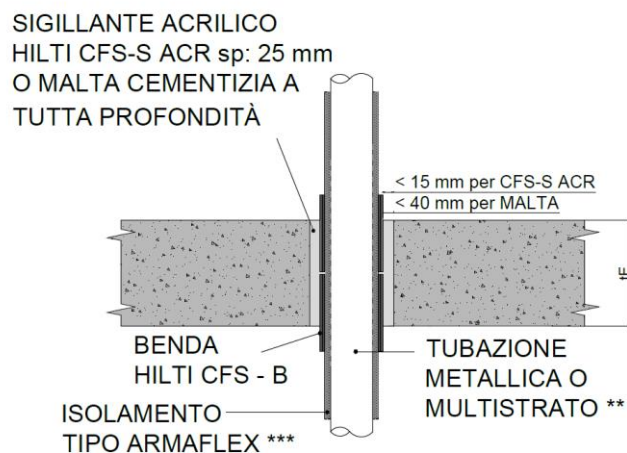


PARETE RIGIDA



SOLAIO

tE MIN. 150 mm



DISTANZE

S1 ≥ 0 mm



** Nel caso di tubi multistrato, in quanto non rispondenti a nessuna norma di prodotto, è necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca e il modello della tubazione utilizzata.

*** E' necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca, modello e spessore dell'elastomero utilizzato.

Benda antifuoco CFS-B



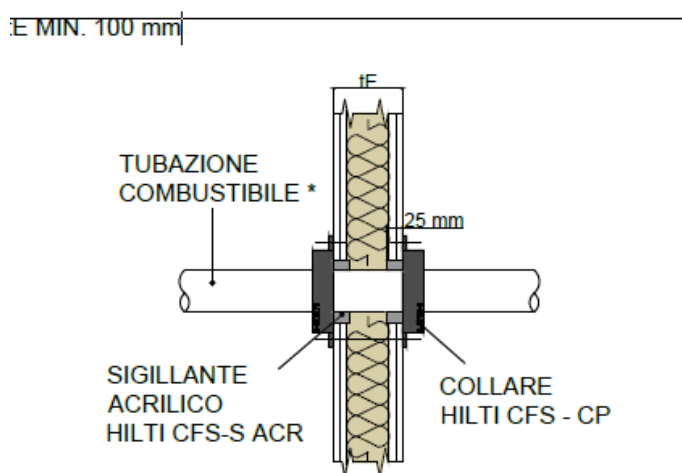
1.14.3. Attraversamenti di tubazioni in materiale plastico tipo PVC/PEAD/PE

Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento di pareti/solai di tubi combustibili in PVC/PEAD/PE.

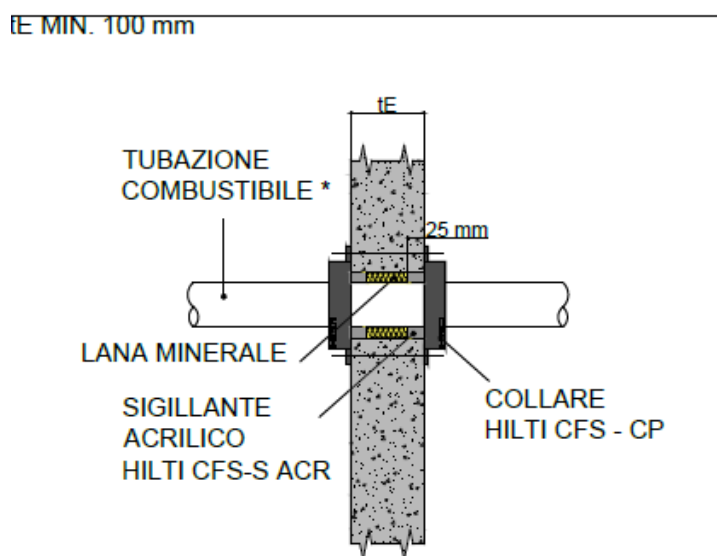
Fornitura e posa in opera di collari antifluco Hilti CFS-C o Hilti CFS-C P installati ambo i lati a parete e lato intradosso a solaio. Il giunto anulare tra tubo e foro a parete/solaio dovrà essere sigillato con sigillante acrilico Hilti CFS-S ACR o malta di gesso/cementizia.

Per le condizioni di installazione, fare riferimento alla Certificazione ETA 10/0403 - ETA 10/0404.

PARETE FLESSIBILE

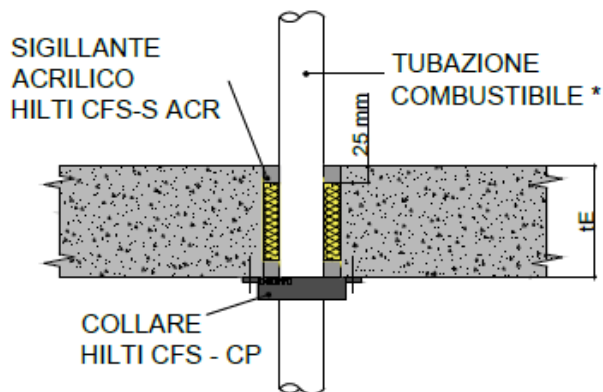


PARETE RIGIDA



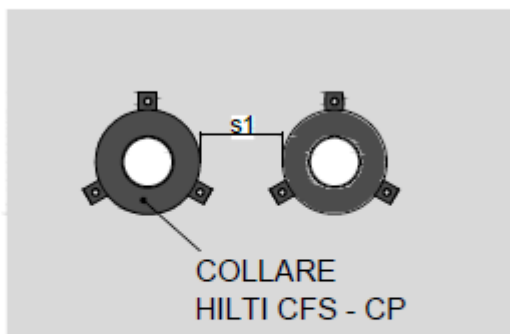
SOLAIO

$IE \geq 150 \text{ mm}$



DISTANZE

$S1 \geq 0 \text{ mm}$



* Verificare che il materiale esatto (es: PVC, PE, PP ecc.) e la norma di fabbricazione della tubazione utilizzata siano riportati all'interno della Certificazione ETA. Nel caso di tubi silenziati, in quanto non rispondenti a nessuna norma di prodotto, è necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca e il modello della tubazione utilizzata.

Collare antifuoco CFS-C

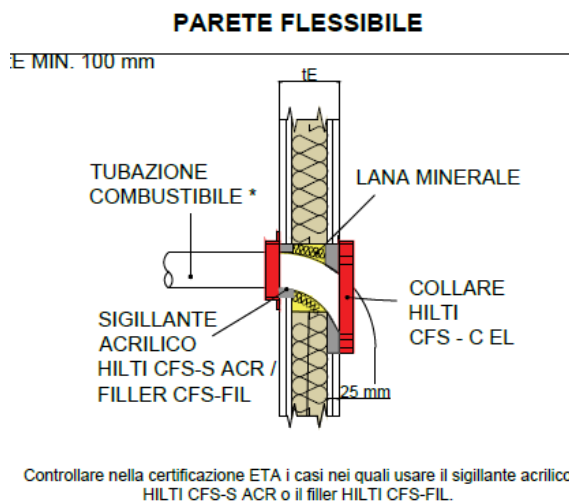


Collare antifuoco CFS-C P

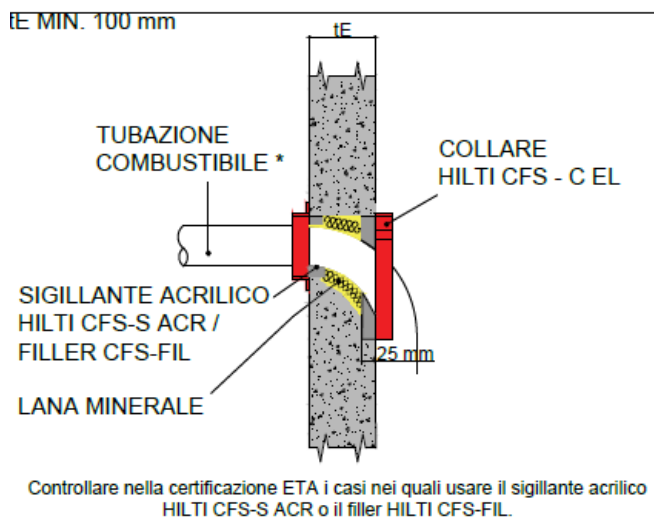


Per configurazioni di installazione particolari, fornitura e posa in opera di collari antifuoco a rotolo Hilti CFS-C EL installati ambo i lati a parete e lato intradosso a solaio. Il giunto anulare tra tubo e foro a parete/solaio dovrà essere sigillato con sigillante acrilico Hilti CFS-S ACR o malta di gesso/cementizia per le configurazioni ortogonali, con mastice Hilti CFS-FIL per le configurazioni 87°, 2x45°, inclinate da 45° a 90°, con accoppiamento (bicchiere), su cavedio 2x25 mm.

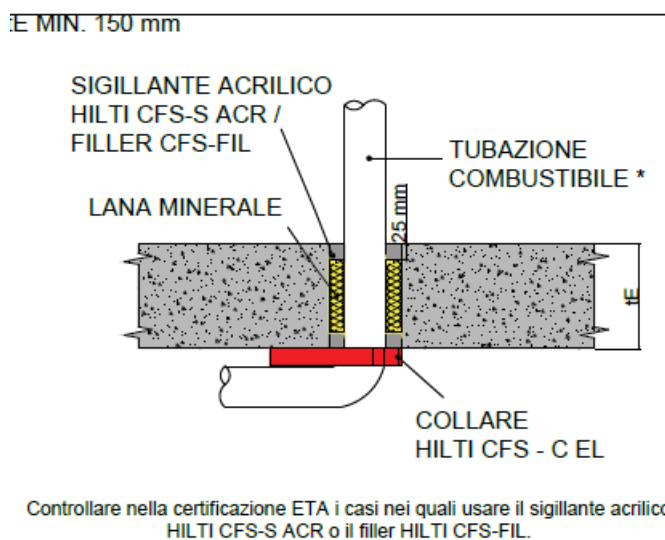
Per le condizioni di installazione, fare riferimento alla Certificazione ETA 14/0085.



PARETE RIGIDA

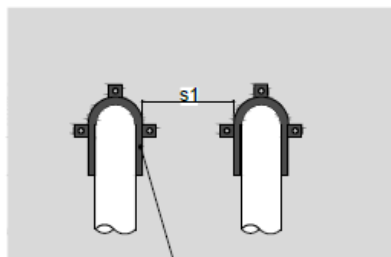


SOLAIO



DISTANZE

$S1 \geq 0 \text{ mm}$



COLLARE
HILTI CFS - C EL

* Verificare che il materiale esatto (es: PVC, PE, PP ecc.) e la norma di fabbricazione della tubazione utilizzata siano riportati all'interno della Certificazione ETA. Nel caso di tubi silenziati, in quanto non rispondenti a nessuna norma di prodotto, è necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca e il modello della tubazione utilizzata.

Collare antifuoco in rotolo CFS-C EL

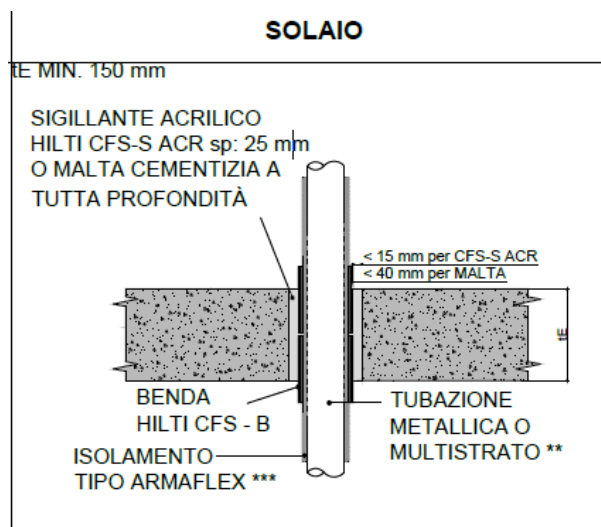
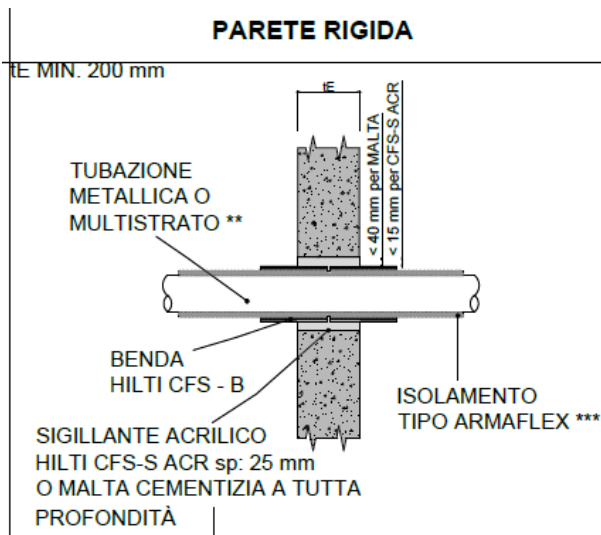
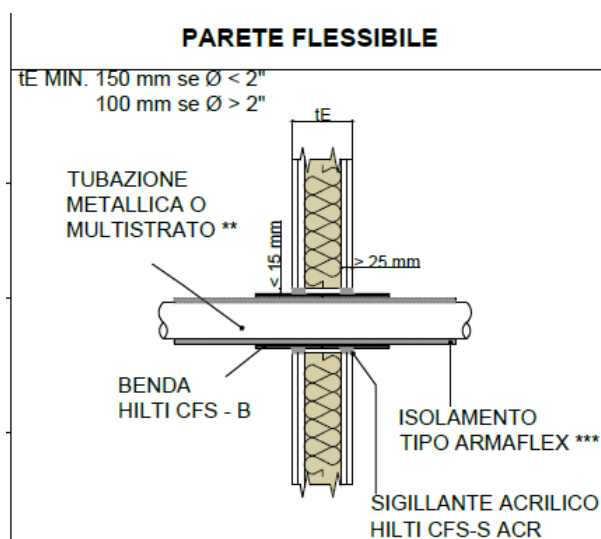


1.14.1. Attraversamenti di tubazioni in materiale plastico tipo PE/multistrato ISOLATE

Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento di pareti/solai di tubi combustibili in PE/multistrato singole con coibente elastomerico espanso (es. Armaflex).

Fornitura e posa in opera di benda intumescente antifuoco Hilti CFS-B (avente marcatura CE - certificazione ETA 10/0212) installata a diretto contatto con il coibente elastomerico, nel numero di 2 giri su ambedue i lati della parete e del solaio. Il giunto anulare tra tubo e foro a parete/solaio dovrà essere sigillato con sigillante acrilico Hilti CFS-S ACR per larghezze fino a 15 mm o malta di gesso/cementizia per larghezze fino a 50 mm.

Per le condizioni di installazione, fare riferimento alla Certificazione ETA 10/0212.



DISTANZE

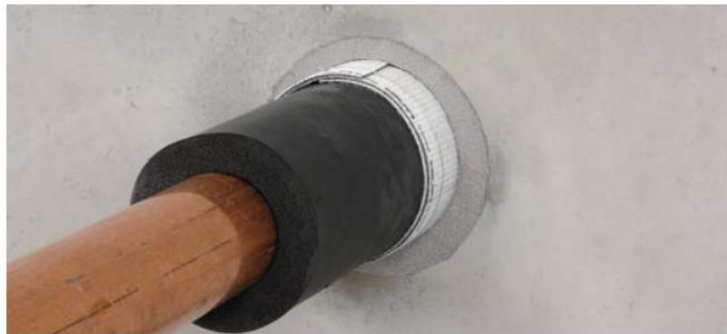
$s1 \geq 0 \text{ mm}$



** Nel caso di tubi multistrato, in quanto non rispondenti a nessuna norma di prodotto, è necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca e il modello della tubazione utilizzata.

*** E' necessario verificare che all'interno della Certificazione ETA siano riportate la marca, modello e spessore dell'elastomero utilizzato.

Benda antifuoco CFS-B



1.14.2. Attraversamenti di cavi elettrici e piccole canaline elettriche

Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento pareti di compartimentazione da parte di singolo cavo elettrico con foro fino a Ø40mm / attraversamento pareti di compartimentazione da parte di canaline L=150mm con cavi elettrici passanti con foro fino a 20x10cm; nel caso di cavi elettrici in corrugato andrà interrotto il tubo corrugato nell'attraversamento della parete

Fornitura e posa in opera di schiuma CFS-F-FX Marca Hilti

Certificazione ETA 10/0109 - parte cavi

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

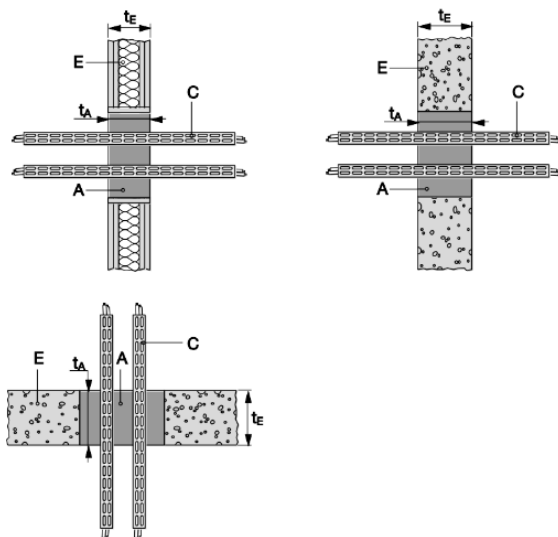
Particolari della costruzione:

Schiuma antifuoco Hilti CFS-F FX (A) di spessore t_A (mm) centrata rispetto allo spessore dell'elemento da costruzione (E).

In caso di spessore della sigillatura: $t_A >$ spessore elemento da costruzione t_E , vedere Allegato 2.1.2

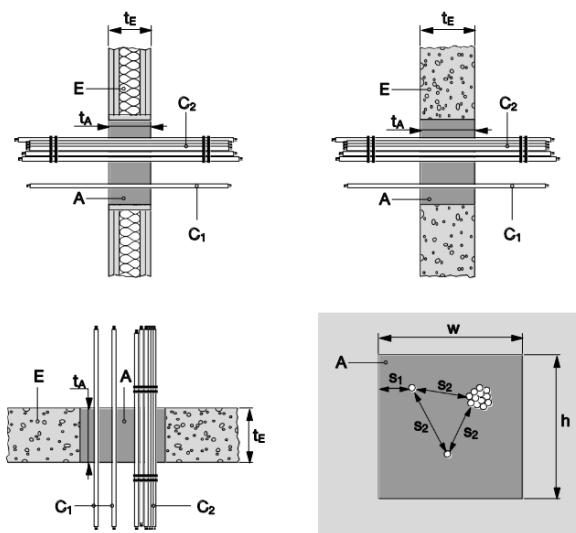
Per simboli e abbreviazioni vedere Allegato 4.

A) Cavi su canaline portacavi (distanze come da Allegato 2.1.3):



Struttura di supporto cavo: Canalina portacavi in metallo perforato con punto di fusione superiore a 1100°C (ad es. acciaio zincato, acciaio inox). Le canaline con rivestimenti organici sono comprese se la loro classificazione generale è minimo A2 ai sensi della EN 13501-1.

B) Cavi senza canalina:



Distanza minima senza canalina (mm):

Da cavo a bordo sigillatura (s_1):	0
Da cavo a cavo (s_2):	0
Da cavo a fascio di cavi (s_2):	33

Schiuma antifuoco CFS-F FX



1.14.1. Attraversamenti di canaline elettriche

Fornitura e posa in opera di materiali idonei al ripristino delle compartimentazioni antincendio a seguito di attraversamento pareti / solaio di compartimentazione da parte di canaline metalliche a servizio impianti elettrici, staffate al massimo a 250 mm dalla superficie della sigillatura.

Fornitura e posa in opera di cuscini antifuoco CFS-CU Marca Hilti

Certificazione ETA 08/0213

Costruzione supporto cavo: Canalina portacavi in metallo perforato con punto di fusione superiore a 1100°C (ad es. acciaio zincato, acciaio inox). Le canaline con rivestimenti organici sono comprese se la loro classificazione generale è minimo A2 ai sensi della EN 13501-1.

Distanza minima (mm):

Da cavi/canalina portacavi a bordo sigillatura (s_1):

40

Da cavi a canalina portacavi (s_2):

80

Da tubo di plastica a bordo sigillatura (s_1):

100

Da tubo di plastica a tubo di plastica: (s_2):

100

Da tubo di plastica a canalina portacavi (s_2):

175

Da cavo a bordo sigillatura (s_1):

40

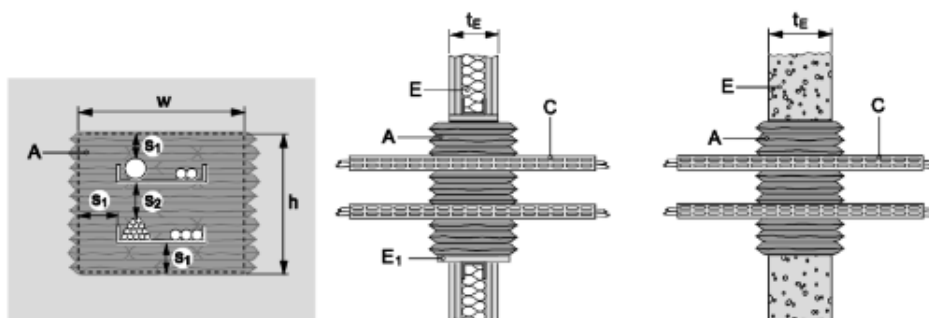
Da cavo a cavo (s_2):

0

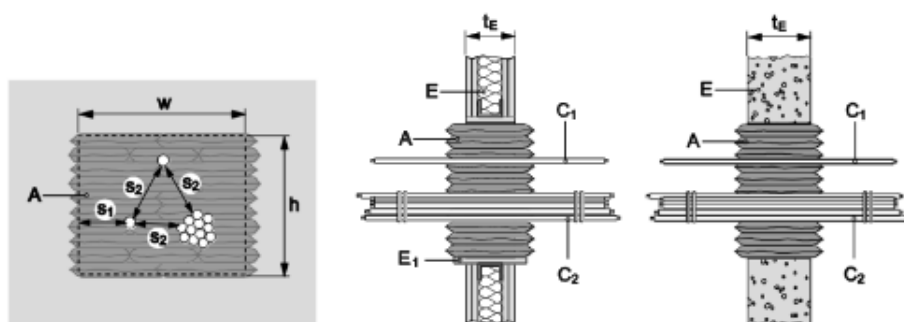
Da cavo a fascio di cavi (s_2):

80

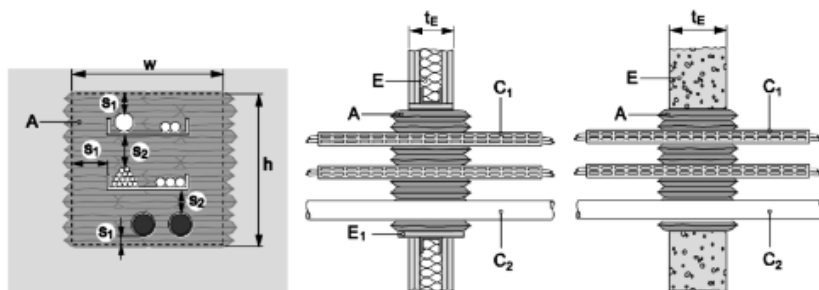
Cavi/conduitture su canaline:



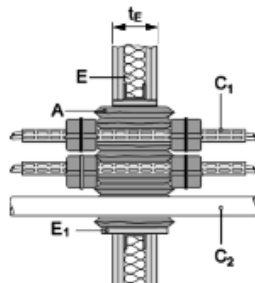
Cavi/fasci di cavi/conduitture senza canalina:



Canaline portacavi/tubi di plastica :



Avvolgimento cavo aggiuntivo
(per i particolari vedere le istruzioni per l'installazione):



Cuscino antifuoco CFS-CU



1.14.2. Attraversamenti multi impianti / ripristini cavedi

Fornitura e posa in opera di doppio pannello antifuoco in lana minerale CFS-CT-B Marca Hilti (dim. 1000 x 600 x 50 mm, densità 140 kg/m³, colore bianco, classe di reazione al fuoco D-s2-d0 EN 13501-1:2007), preverniciato sul lato esposto al fuoco mediante vernice antifuoco CFS-CT Marca Hilti con spessore di 0,7 mm, posato a solaio (sp. >150mm) a protezione di cavedi di risalita (dim. max 60x100cm) per tubazioni in acciaio con rivestimento combustibile in Armaflex o similare alla classe di resistenza al fuoco EI 120'.

Non è consentita l'applicazione di prodotti intumescenti (sigillante intumescente CFS-IS Marca Hilti o schiuma antifuoco CFS-F FX Marca Hilti) al pannello.

Nel caso di attraversamenti misti è previsto il solo utilizzo di malta CFS-M RG Marca Hilti.

Fornitura e posa in opera di sigillante acrilico antifuoco Hilti CFS-S ACR applicato sui bordi di taglio del pannello, sulla superficie dell'apertura e tra i giunti dei pannelli, sulle fessure e tra i cavi.

Fornitura e posa in opera di vernice antifuoco Hilti CFS-CT a chiusura di eventuali tagli esposti alla lana minerale. Applicazione a mezzo rullo o pistola a spruzzo airless.

Certificazione ETA 11/0429

Certificato di conformità 1121 - CPD - JO5000

In caso di cavedi impiantistici di dimensioni superiori a quelle consentite dal certificato ETA, dovrà essere valutato la suddivisione in cavedi di dimensioni adeguate, eventualmente con la realizzazione di setti di divisione interni in modo da ricondursi a situazioni installative paragonabili a quelle per cui sono stati rilasciati i certificati dei materiali per la tipologia di installazione.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

PARETE FLESSIBILE IE MIN. 150 mm CONDUIT O CAVI ELETTRICI MATERASSINO IN LANA MINERALE $L \geq 200\text{mm}$ $sp \geq 30\text{mm}$ PANNELLO HILTI CFS-CT B + SIGILLANTE HILTI CFS-S ACR	PARETE FLESSIBILE IE MIN. 100 mm
PARETE RIGIDA IE MIN. 150 mm CONDUIT O CAVI ELETTRICI MATERASSINO IN LANA MINERALE $L \geq 200\text{mm}$ $sp \geq 30\text{mm}$ PANNELLO HILTI CFS-CT B + SIGILLANTE HILTI CFS-S ACR	PARETE RIGIDA IE MIN. 150 mm
SOLAIO IE MIN. 150 mm MATERASSINO IN LANA MINERALE $L \geq 200\text{mm}$ $sp \geq 30\text{mm}$ PANNELLO HILTI CFS-CT B + SIGILLANTE HILTI CFS-S ACR CONDUIT O CAVI ELETTRICI	SOLAIO IE MIN. 150 mm
DISTANZE	DISTANZE
A PARETE E A SOLAIO: S1 ≥ 0 mm S2 ≥ 0 mm S3 ≥ 0 mm	A PARETE E A SOLAIO: S1, S2, S3, S4, S11 ≥ 0 mm S8 ≥ 20 mm S5 ≥ 50 mm S9, S10 ≥ 17 mm S6 ≥ 10 mm S12, S13 ≥ 30 mm S7 ≥ 3 mm S14 ≥ 40 mm

Pannello antifuoco CFS-CT B

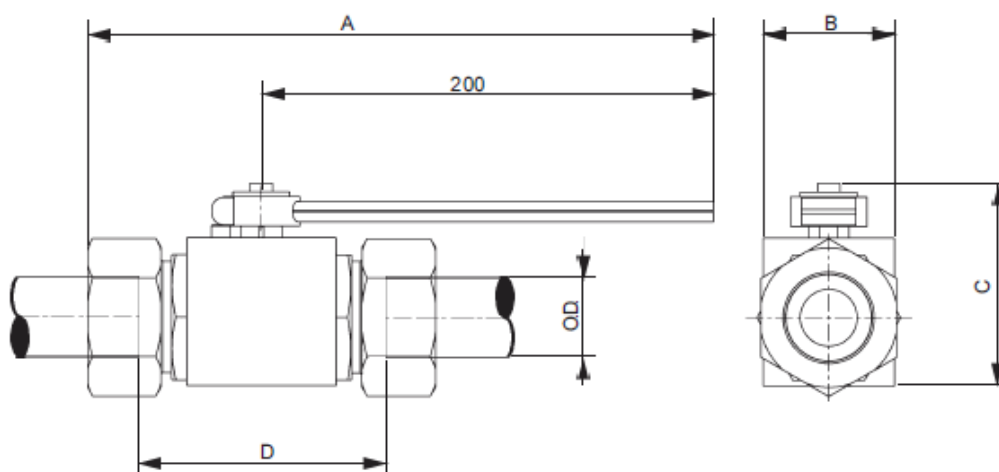


1.15. MATERIALE SPECIFICO PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

1.15.1. Valvole di sezionamento e flussaggio

Valvole a sfera per sezionamento di zona, lucchettabili in posizione "normalmente aperta" (N.O.) pressione max di esercizio 200bar modello Marioff BKH30S od equivalente.

Stock code	Valve type	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	O.D. [mm]	Mass [kg]
D30020	BKH25S	~268	49	76	85,0	25	2,06
D30025	BKH30S	~277	58	89	92,2	30	2,67
D30030	BKH38S	~277	58	89	94,1	38	3,08



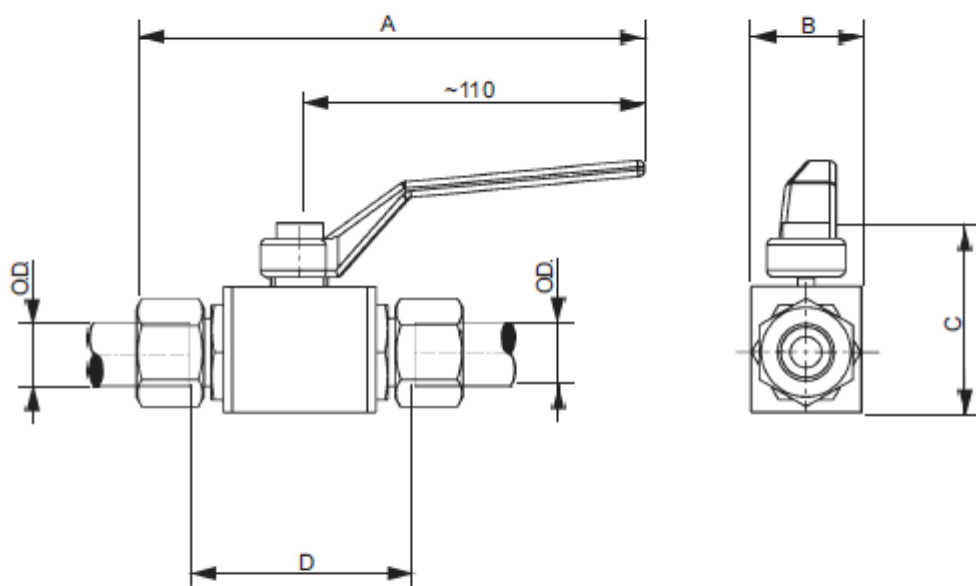
Description:

The ball valve is used to control the fluid flow in piping.

General	Body material	Stainless steel
	Sealing material	Buna-N and POM-MoS ₂
	Connections	Cutting ring DIN2353
	Max. working pressure	200 bar
	Valve manufacturer	MHA Zentgraf

Valvole a sfera diam. 12 mm per scarico e flussaggio delle tubazioni - pressione max di esercizio 200bar modello Marioff BKH12S od equivalente, complete di tappo ermetico di chiusura.

Stock codes	Valve type	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	O.D. [mm]	Mass [kg]
D30005	BKH12S	~156	26	53	61,0	12	0,48
D30015	BKH16S	~162	35	60	67,5	16	0,78

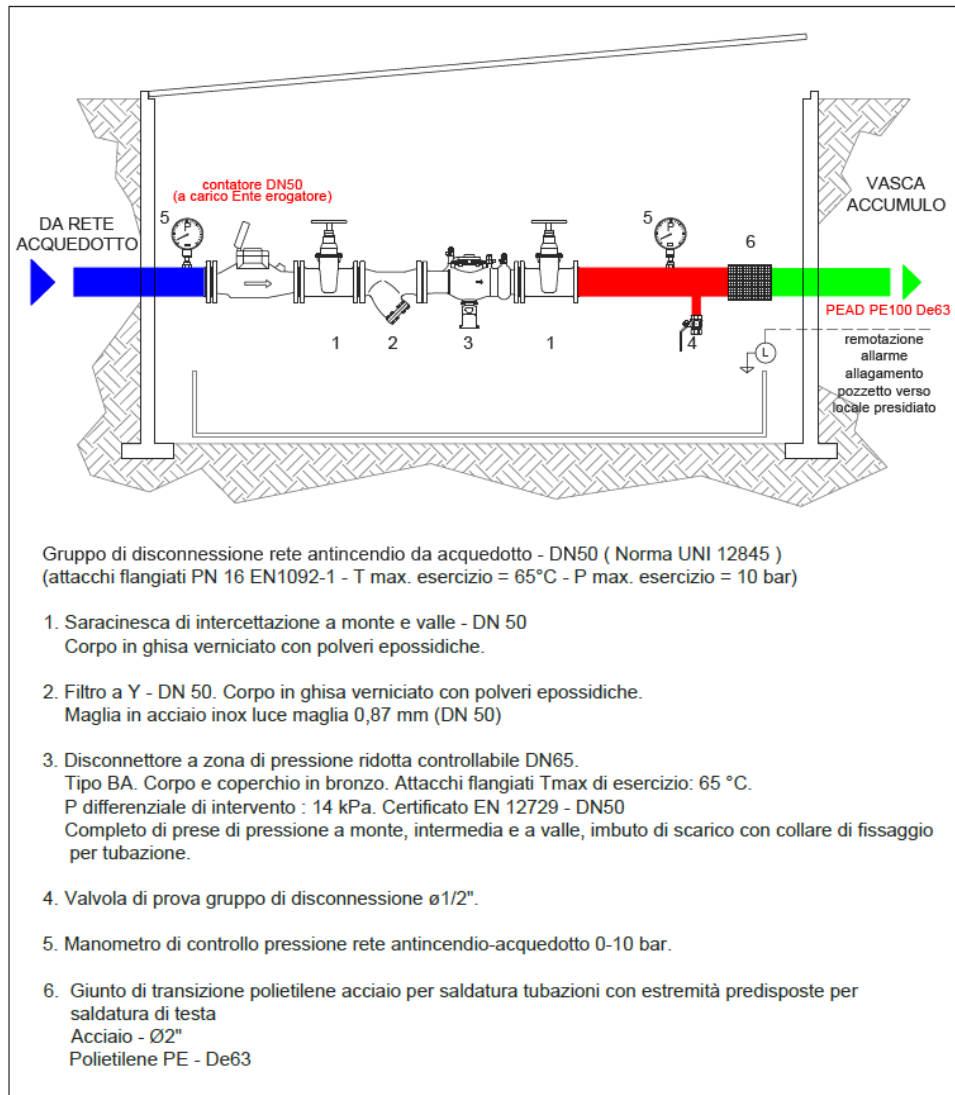


Description:

The ball valve is used to control the fluid flow in piping.

General	Body material	Stainless steel
	Sealing material	Buna-N and POM-MoS ₂
	Connections	Cutting ring DIN2353
	Max. working pressure	200 bar
	Valve manufacturer	MHA Zentgraf

1.15.2. Gruppo di disconnessione antincendio



Attacchi flangiati DN 50 PN 16 accoppiabili con controflange EN 1092-1. Temperatura massima di esercizio 65 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar.

Composto da:

- Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Tipo BA. Certificato a norma EN 12729. Corpo e coperchio in bronzo. Aste dei ritegni, sede di scarico e molle in acciaio inox. Tenute in EPDM. Dispositivo di sicurezza positiva conforme a norma EN 12729. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione.

- Filtro a Y. Corpo in ghisa verniciato con polveri epossidiche. Maglia in acciaio inox, luce maglia 0,7 mm (DN 50 e DN 65), 0,9 mm (DN 80 e DN 100). Corredato di rubinetto di scarico attacco 1/2" F.
- Saracinesche di intercettazione a monte e a valle. Corpo in ghisa verniciato con polveri epossidiche. Tenute asta di comando in NBR.

Modello Calefii serie 570 od equivalente

Il sistema deve essere integrato di:

- Pressostato per autoclavi, certificato CE; Pmax 15 bar, temperatura d'esercizio 0÷110°C, portata contatti 16 A (10) 250 V, grado di protezione IP44. Campo di regolazione 1÷5 bar
- Rubinetto manometro + Manometro con classe di precisione UNI 2,5, conforme alle norme INAIL; temperatura d'esercizio -20÷90°C. 1/4" - 0÷10 bar - att. rad.
- Interruttore di livello di tipo capacitivo modello VEGAPOINT 23 lunghezza sensore 250mm



Dati tecnici

Segnale in uscita	Transistor (PNP/NPN) con IO-Link
Lunghezza del sensore (L)	64, 100, 150, 200, 250 mm 251 ... 1000 mm (9.88 ... 39.37 in)
Attacco di processo	Filettatura G½, G¾, G1, M24 x 1,5 Filettatura ½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT Clamp 1", 1½", 2" Ulteriori attacchi igienici
Pressione di processo	-1 ... 25 bar (-100 ... 2500 kPa/- 14.5 ... 363 psig)
Temperatura di processo	-40 ... +115 °C (-40 ... +239 °F)
Temperatura ambiente	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Tensione d'esercizio	12 ... 35 V DC

Materiali

Le parti dell'apparecchio a contatto col prodotto sono costruite in PEEK e acciaio speciale 316L. La guarnizione di processo è di FKM.

La lista completa dei materiali e delle guarnizioni è disponibile nel "Configurator su www.vega.com e "Prodotti".

Esecuzioni della custodia

La custodia è in acciaio speciale 316L ovv. Valox ed è disponibile con diversi gradi di protezione da IP66/IP67 a IP69.

Valvola di intercettazione a saracinesca a cuneo gommato composta da:

- corpo in ghisa sferoidale,
- albero in acciaio inox,
- lente in ghisa sferoidale,
- cuneo gommato in EPDM,
- comando a volantino
- flangiatura conforme alla norma UNI 2223

Valvola verniciata internamente ed esternamente con smalto epossidico con spessore minimo di 250 µm

1.15.3. Gruppo di pressurizzazione idrica antincendio a norma UNI EN 12845 e Serbatoio

Gruppo di pompaggio automatico per servizio antincendio a norma UNI EN 12845, UNI 10779 ed UNI11292,

I gruppi di pompaggio Hydro EN sono dotati di pompe NKF e tutti i componenti (tutti PN 16) sono progettati in totale conformità con le norme applicabili al fine di ridurre al minimo le perdite di carico e garantire il rispetto dei limiti di velocità dell'acqua per l'intera curva di prestazione.

I motori, elettrici o diesel, offrono la potenza richiesta dalla pompa al valore corrispondente a 16m di NPSHr. In particolare, i motori diesel sono selezionati secondo la curva di potenza nominale continua (IC come da ISO 3046 o DIN Na 6271.4)

Tutte le pompe diesel sono pienamente equipaggiate e includono un serbatoio per il carburante sufficiente a garantire 6 ore di funzionamento a pieno carico, completo con una vasca di contenimento per la raccolta di eventuali perdite. Tutti i sistemi sono testati in fabbrica e, nel caso delle pompe diesel, nella fornitura è sempre incluso un rapporto di prova.

I pannelli di controllo sono dotati di spie e contatti per la segnalazione da remoto. La funzione di arresto automatico è attivabile all'occorrenza.

Gli accessori, come il kit di misurazione della portata o il kit di aspirazione, sono stati progettati in conformità ai requisiti normativi e garantiscono precisione e prestazioni elevate.

Hydro EN è stato progettato per soddisfare le esigenze di installatori e utenti finali e assicura i vantaggi seguenti:

- La configurazione modulare del sistema e i criteri di progettazione, come l'uso di uno scambiatore di calore acqua-acqua per il raffreddamento dei motori diesel, semplificano notevolmente la fase di progettazione del locale tecnico.
- La consegna del sistema in blocchi facilmente riasssemblabili, consente di semplificare le fasi di movimentazione e installazione ed i relativi costi.
- I tempi di manutenzione sono ridotti e il collaudo del sistema è semplificato grazie alle valvole di non ritorno ispezionabili, alle valvole di intercettazione con azionamento a volantino (dimensioni superiori rispetto a DN100) e allo spazio garantito tra i vari componenti.
- Grazie all'interfaccia di comunicazione per Modbus RTU, è possibile integrare facilmente tutti i pannelli di controllo in un sistema di supervisione.



Caratteristiche idrauliche: 18,6 mc/h @ 65 mca

Il gruppo di pompaggio ad asse orizzontale sarà costituito da:

- n. 1 elettropompa primaria
- n. 1 elettropompa pilota centrifuga multistadio
- n. 2 quadri di comando, uno per ciascuna pompa
- n. 1 misuratore di portata a lettura diretta
- n. 1 vaso di espansione 24lt

I gruppi sono concepiti per il funzionamento con acqua e alimentazione di tipo singolo (9.6.1), singolo superiore (9.6.2) e doppio (9.6.3) dell'impianto antincendio.

La concezione modulare dei gruppi permette di fornire le unità di pompaggio, con i relativi equipaggiamenti, in macro-blocchi pre-assemblati e predisposti con appositi punti di sollevamento e fissaggio al suolo che ne facilitano il trasporto, la movimentazione, il posizionamento e l'installazione.

I motori elettrici e diesel sono in grado di erogare almeno la potenza richiesta alla portata corrispondente al valore di NPSHr uguale a 16m (10.1.b).

La selezione e il dimensionamento della componentistica idraulica sono realizzati in modo minimizzare le perdite di carico e contenere la velocità dell'acqua nel rispetto dei valori previsti dalla norma (13.2.3) in qualunque valore di portata utile espresso sulla curva di prestazione.

L'avviamento delle pompe principali è automatico e la fermata è manuale (10.7.5.2), solo per impianti a idranti secondo UNI 10779 è consentita la fermata automatica per attività non costantemente presidiate, sempre che il sistema di pompaggio sia ad esclusivo utilizzo della rete di idranti (UNI 10779 A1.2); questa funzione è sempre inclusa ed attivabile dall'utente.

Limiti operativi:

- Temperatura dell'acqua: da 0°C a +50°C
- Temperatura ambiente: da +10°C a +40°C
- Umidità relativa: max. 50 %
- Pressione nominale: componenti e materiali PN16

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Per garantire la conformità dell'installazione alle linee guida della norma EN 12845, è necessario un kit che includa un tubo divergente eccentrico dotato di restringimento controllato, un manovuotometro, e in caso di installazioni sottobattente una valvola di intercettazione.

Tutti questi componenti sono dimensionati sulla base dei requisiti normativi in termini di diametro minimo e velocità massima dell'acqua prevista alla portata massima indicata nella curva di prestazione:

- Installazione sottobattente: diametro minimo ammesso DN 65 e velocità massima dell'acqua 1,8 m/s.
- Installazione sopraattente: diametro minimo ammesso DN 80 e velocità massima dell'acqua 1,5 m/s.



Sempre a richiesta, è disponibile un circuito di prova della portata. Il circuito di prova include un flussometro, distanziatori e una valvola di regolazione. Con questa configurazione, è possibile misurare la portata con una precisione adeguata e verificare, così, più facilmente le prestazioni del gruppo. La verifica delle prestazioni è un requisito fondamentale durante le ispezioni e i controlli periodici. Altri accessori sono disponibili su richiesta.

Certificazioni richieste:

- collaudo del gruppo con rilascio di idoneo certificato di collaudo e le opere di prima messa in servizio del gruppo installato
- collaudo del fabbricante relativamente alla prova a NPSH a 16 metri delle pompe e di corretta valutazione abbinamento potenza elettrica assorbita - taglia motore elettrico abbinato
- curva caratteristica del gruppo di pompaggio che dovrà essere del tipo stabile fino ad una portata max pari al 140% della Portata nominale di progetto
- manuale di uso e manutenzione con indicate chiaramente gli interventi manutentivi programmati e le prove di controllo giornaliere/settimanali/mensili/trimestrali/annuali a cui il gruppo dovrà essere necessariamente sottoposto per il mantenimento in efficienza ed in ottime condizioni del gruppo.

ACCESSORI PREVISTI A PROGETTO

- QUADRO DI SEGNALAZIONE ALLARMI MULTILED

Sono disponibili 12 led gialli per allarmi di tipo B e 4 led rossi per allarmi di tipo A in conformità a EN12845, Annex I per monitorare anche componenti di impianto, oltre agli allarmi del gruppo.

Un sistema a tasche permette all'utente di inserire il testo desiderato in corrispondenza del relativo led di allarme.

Il quadro garantisce la visualizzazione degli allarmi (selezionabili singolarmente N.O. oppure N.C.) anche in assenza di tensione di rete grazie ad una batteria.

All' attivazione di un allarme viene acceso il relativo led sul pannello leds, viene attivato un buzzer e una lampada gialla di allarme generale.

Contemporaneamente viene attivato un rele' di segnalazione remota cumulativa, un rele' per allarme di tipo A e un rele' per allarme di tipo B.

E' possibile selezionare la possibilità di memorizzare gli allarmi (il led rimane acceso anche se l'allarme scompare), in questo caso utilizzare il tasto R per spegnere il led.

- **Quadro di segnalazione allarmi versione GSM**

Il quadro di allarme Micro Alarm 2 GSM (CIU251) permette di soddisfare i requisiti della UNI EN 12845 per il monitoraggio delle funzioni delle pompe da una postazione presidiata ed in più avvisa l'utente della presenza di un allarme tramite l'invio di SMS.

- 7 ingressi digitali di allarme,
- lampada gialla di segnalazione e allarme acustico (85 dB),
- batteria tampone (30 ore di autonomia) e caricabatteria,
- spia di indicazione presenza rete,
- tasto di prova della lampada e del segnale acustico,
- tasto di tacitazione dell'allarme sonoro.
- modem integrato per l'invio di SMS a 4 numeri telefonici,
- 3 ingressi digitali e 1 analogico abilitati a ricevere segnalazione allarme per invio di SMS.

1.15.4. Naspo UNI 25 a prestazione elevata

NASPO ORIENTABILE a PARETE DA INTERNO UNI EN 671-1 marcato CE num. 0497-CPR-171) a PRESTAZIONI ELEVATE secondo UNI 10779 - Marca BOCCIOLONE modello Art.80/B o superiore

Caratteristiche:

- portata: 60 lt/ min
- prevalenza residua al bocchello: 3,00 bar

Composto da:

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

- Cassetta "Linea Basic" e bobina in acciaio al carbonio, verniciate in poliestere rosso RAL 3000. Dim. cassetta mm H 650 x 650 x 180 con bobina diametro mm 535 per tubazione lunghezza 20 metri;
- Telaio portavetro in alluminio anodizzato
- Tubazione semirigida a norma UNI EN 694 raccordata lunghezza 30m
- Lancia a effetti multipli (tipo STARJET ugello Ø9mm K 33
- Valvola intercettazione a sfera in ottone da 1" Gas ed erogatore in ottone
- Lastra "FIRE GLASS", dimensione mm 620 x 620 per modello H 650

Naspo orientabile a parete da interno "BASIC LINE" DN 25 UNI EN 671-1
Swinging fire hose reel for indoor installation "BASIC LINE" EN 671-1

N°	Cod.	Descrizione - description	Materiale - material
1	1810.082 Fino- until 25m 1811.082 30m	Cassetta di contenimento con braccetto e telaio portavetro Fire cabinet with reel support and glass frame	Acciaio verniciato in poliestere RAL 3000 Carbon steel red RAL 3000 polyester coating
2	0910.039	Telaio portavetro - Frame	Alluminio anodizzato - anodized aluminum
3	Art. 30/F-R Art. 30/G-R	Tubazione semirigida EN 694 - EN 694 Semirigid hose	Calza in poliestere alta tenacità High tenacity polyester jacket
4	1836.083 1837.083	Ruota Ø535x120 (per tubazioni fino a 25m) - Reel Ø535x120 (for hoses until 25m length) Ruota Ø535x150 (per tubazione 30m) - Reel Ø535x150 (for hose 30m length)	Acciaio verniciato in poliestere RAL 3000 Carbon steel red RAL 3000 polyester coating
5	2144D9.074	Lancia frazionatrice a leva "STARJET" DN 25 Ø9 "STARJET" branchpipe DN 25 Ø9	Corpo e ugello in ottone/ tubo in polipropilene Body and tip in brass/ pipe in polypropylene
6	4022i.700	Lastra "FIRE GLASS" - Fire glass for cabinet	Plastica - Plastic
7	M65200	Sigillo - Seal	Plastica - Plastic
8	M60750	Fermaglio - Clip	Acciaio INOX - Stainless Steel
9	1978.182	Valvola a sfera M/F 1" - Ball Valve M/F 1"	Ottone cromato - Chrome plated brass
10	Art. 209	Spezzone di tubo semirigido f/f 1" - Length of semirigid hose F/F 1"	Calza in poliestere alta tenacità High tenacity polyester jacket
11	M60903	Braccetto diritto - Reel support	Acciaio zincato non verniciato Galvanized steel
12	-----	Piastra di rinforzo per sostegno braccetto - Plate for reel support	Acciaio verniciato in poliestere RAL 3000 Carbon steel red RAL 3000 polyester coating

Tolleranze generali [mm] General tolerances [mm]	
	± 4

Spessore min. lamierato Minimum plate thickness	
	8/10

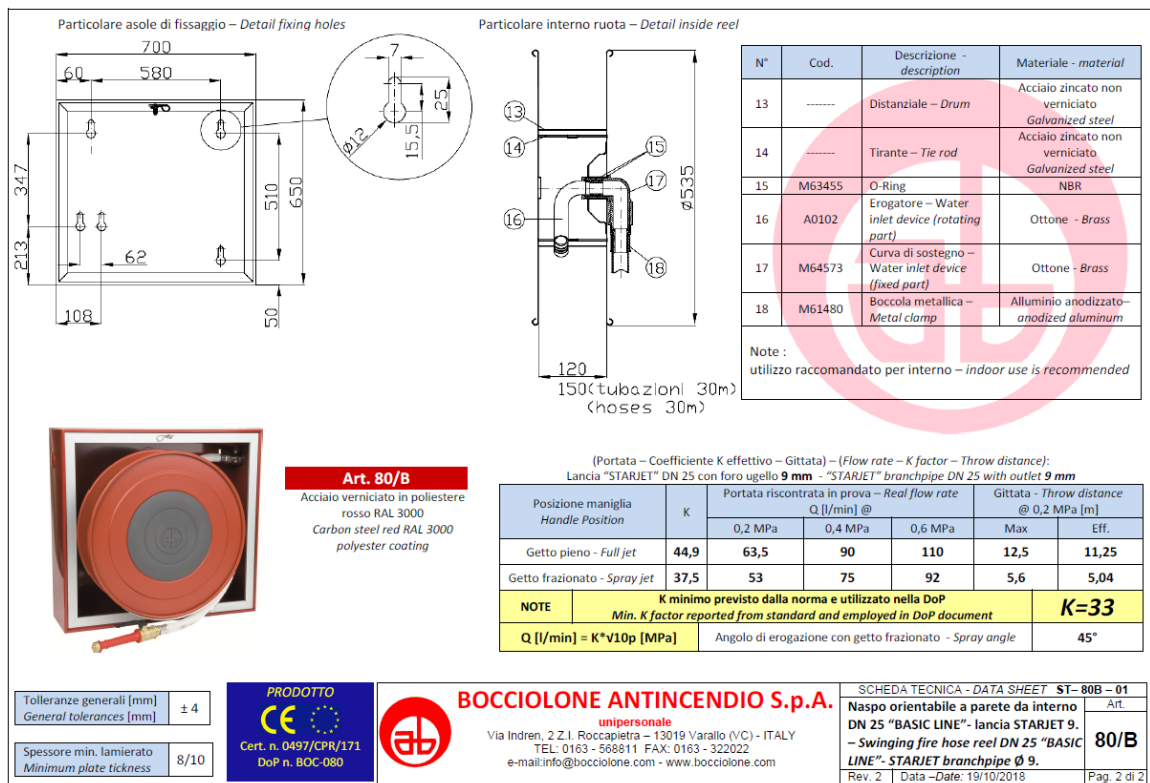
PRODOTTO

 Cert. n. 0497/CPR/171
 DoP n. BOC-080

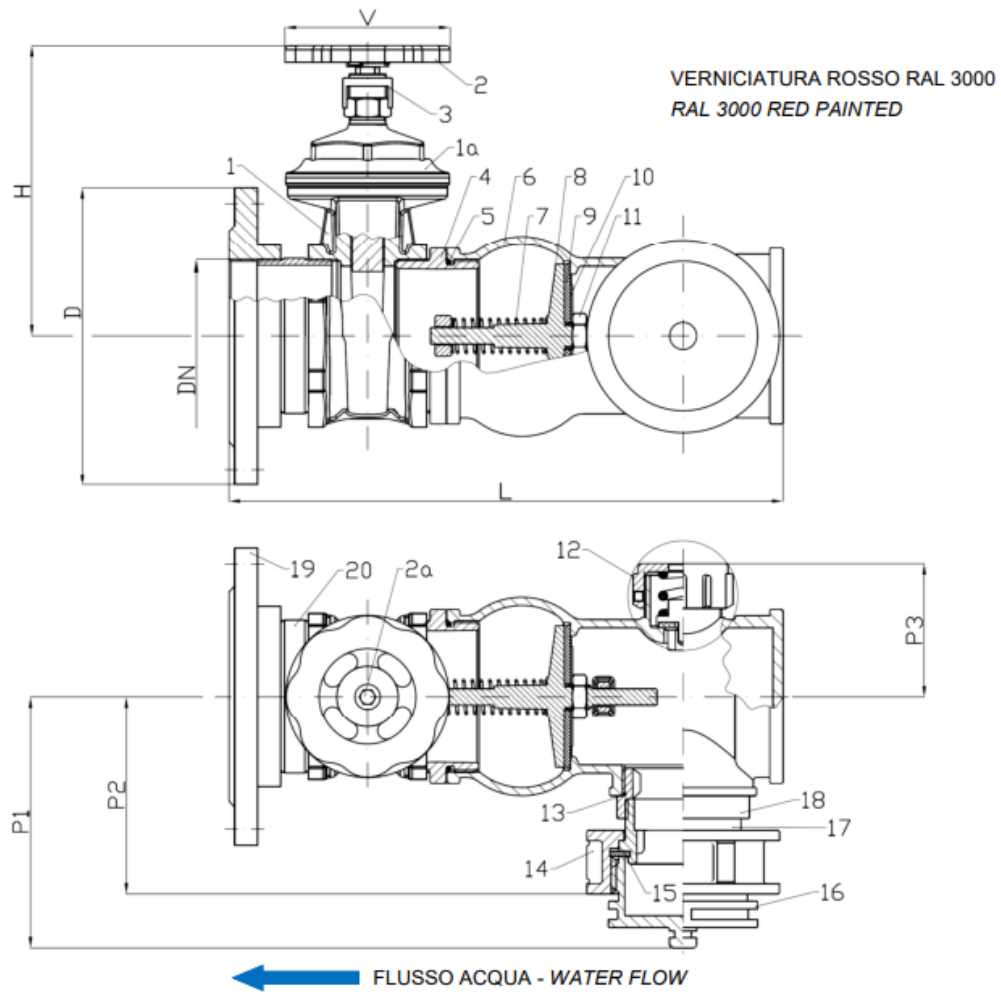
BOCCIOLONE ANTINCENDIO S.p.A.
 unipersonale
 Via Indren, 2 Z.I. Roccapetra - 13019 Varallo (VC) - ITALY
 TEL: 0163 - 568811 FAX: 0163 - 322022
 e-mail: info@bocciolone.com - www.bocciolone.com

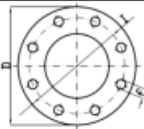
SCHEDA TECNICA - DATA SHEET ST-80B-01
Naspo orientabile a parete da interno DN 25 "BASIC LINE"- lancia STARJET 9.
- Swinging fire hose reel DN 25 "BASIC LINE"- STARJET branchpipe Ø 9.
 Rev. 2 | Data -Date: 19/10/2018 | Art. **80/B** | Pag. 1 di 2

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo



1.15.5. Attacco motopompa VVF



Cod.	DN	Dimensioni [mm] – <i>Dimensions [mm]</i>						Peso <i>Weight</i> [Kg]	Flangia PN 16 [mm]			
		Tolleranze generali – <i>General tolerances</i> : ± 5 [mm]							PN 16 flange [mm]			
		H	L	P1	P2	P3	V		D	I	f	N. Fori <i>n. Holes</i>
2967CV.205	50 (2")	135	270±10	135	105	70	70	8,0	165	125	18	4

1.15.6. Specifiche tubazioni per antincendio

Nei tratti interrati la rete sarà da realizzarsi in PE100 PN 16 (SDR 11), nei diametri opportuni indicati sugli elaborati progettuali.

Le tubazioni sono poste interrate a circa 1 m di profondità su strato di magrone di 10 cm, sabbia di rinfiacco (10 cm sopra e sotto) e con circa 70 cm fra la quota finita e la generatrice superiore delle tubazioni).

Per le reti interne a vista devono essere utilizzate tubazioni in acciaio nero verniciate RAL3000 previa due mani di antiruggine, del tipo senza saldatura, serie MEDIA, a norma UNI EN 10255 per l'anello antincendio principale e per la rete idranti caricate ad acqua; dovranno invece essere utilizzate tubazioni in acciaio zincate per immersione a caldo a norma UNI EN 10240 livello A.1 serie MEDIA secondo norma UNI EN 10255 per le distribuzioni sprinkler del tipo a secco.

L'impianto antincendio dovrà essere realizzato tramite un sistema di giunzione scanalato a cava rullata/fresata utilizzando raccordi rigidi/flessibili con estremità a cava approvati e certificati UL e FM e VDS tipo King di Viking o equivalente per i diametri superiori a DN50 – ø2" e utilizzando raccorderia filettata per diametri inferiori

Per le tubazioni di diametro maggiore uguale a DN50 – ø2" per le quali è previsto la realizzazione della cava dovranno essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie MEDIA a norma UNI EN 10255 con spessori del tubo idonei al procedimento di rullatura; progettualmente si è preso in considerazione la tecnologia di rullatura come metodo per la realizzazione della cava sulle tubazioni in oggetto ma si fa presente che se la cava dovesse essere realizzata mediante tecnologia di fresatura, dovranno necessariamente essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie PESANTE a norma UNI EN 10255, con spessore del tubo maggiorato, compatibile con il procedimento di asportazione di materiale dell'operazione di fresatura.

La Ditta Appaltatrice dovrà obbligatoriamente verificare le caratteristiche dei tubi necessari in funzione delle specifiche della tipologia di giunto utilizzato in modo da garantire la tenuta del sistema e non deficitare le caratteristiche di pressione del sistema tubazione giunto che dovrà essere certificato per una Ps minima pari a 16 bar.

Per le tubazioni di diametro minore al DN50 – ø2" per le quali è previsto l'utilizzo di raccorderia in ghisa malleabile del tipo filettata potranno essere utilizzati tubazioni in acciaio nero/zincato serie MEDIA a norma UNI EN 10255

La rete di distribuzione dell'impianto dovrà essere eseguita con un sistema di giunzione a cava utilizzando, per l'unione dei tubi nero/ zincati, giunti del tipo rigido/flessibile con corpo in ghisa sferoidale e finitura verniciata rossa, completi di guarnizioni idonee in EPDM a tenuta stagna.

Questo sistema di giunzione darà la flessibilità necessaria alle tubazioni per attenuare rumore e vibrazioni. La pressione massima d'esercizio di questi giunti sarà di 20bar.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno del tipo King di Viking od equivalente.

Le derivazioni della rete di distribuzioni saranno eseguite tramite dei giunti meccanici a staffa del tipo filettato e/o scanalato modello 7721/7722 King di Viking, con finitura verniciata rossa, previo foratura delle tubazioni a freddo tramite tazze carotatrici d'opportuno diametro.

Per gli stacchi sulle tubazioni con diametro inferiore a 2"1/2 verranno utilizzate delle derivazioni a staffa del tipo Sprinkler Tee modello 723 con finitura verniciata rossa, previo foratura delle tubazioni a freddo tramite tazze carotatrici di opportuno diametro.

Per permettere la tenuta di questo tipo di giunzioni sarà necessario rispettare le prescrizioni della casa costruttrice, facendo attenzione a rispettare la profondità delle cave e il diametro dei fori per le derivazioni a staffa.

Le tubazioni dell'impianto idranti ad acqua dovranno essere esternamente di colore rosso RAL 3000.

1.15.7. Note per sostegni ed ancoraggi tubazioni impianti antincendio

1.15.7.1 Materiali per sostegni ed ancoraggi

Il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere di tipo incombustibile e tale che, quando venga riscaldato fra 20 e 200°C, il suo carico di snervamento non si riduca più del 25%.

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

1.15.7.2 Distanziamento e posizionamento sostegni ed ancoraggi

Su ogni tronco di tubazione dovrà essere presente almeno un sostegno salvo quanto specificato di seguito:

- la massima distanza fra due sostegni consecutivi non deve essere superiore a:

Distanza	Tubazione
- 3 m	Fino ad 1¼"
- 3,5 m	da 1½" a 2"
- 4 m	da 2½" a 4"
- la massima distanza fra un sostegno e l'ultimo di erogazione non deve essere superiore a 0,2 m
- per tubazioni di lunghezza inferiore a 0,6 m non è richiesto alcun sostegno;
- per montanti o discese di distribuzione di lunghezza inferiore a 1 m non è richiesto alcun sostegno.

1.15.7.3 Resistenza meccanica sostegni ed ancoraggi

La resistenza alla trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, deve essere basata sui carichi di prova di seguito specificati:

Sezione del tubo (pollici)	Carico di prova (kgf)
- da ½ a 2	2000
- da 2 ½ a 4	3500
- da 5 a 6	5000

1.15.7.4 Sezioni trasversali sostegni ed ancoraggi

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nella tabella seguente. Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

prospetto 4 Dimensione minima dei sostegni			
DN	Minima sezione netta dei sostegni mm ²	Spessore minimo ¹⁾ dei sostegni mm	Dimensioni barre filettate dei sostegni mm
Fino a 50	15	2,5	M 8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M 10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	M 12
tra DN 150 e DN 200	65	2,5	M 16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	M 20
1) Per sostegni a collare: 1,5 mm.			

Ogni componente del sostegno deve essere adeguatamente protetto contro la corrosione ed in nessun caso lo spessore del materiale protettivo deve essere inferiore ad 1,2 mm. I sostegni per collegare direttamente le tubazioni alle strutture del fabbricato non dovranno comunque essere utilizzate per sorreggere alcun altro oggetto.

1.15.7.5 Staffaggi antisismici

Sarà onere della Ditta appaltatrice, sempre in termini di protezione antisismica per la rete in oggetto, al fine di garantire una maggiore affidabilità della rete ed anche un maggiore livello di sicurezza per gli operatori dovranno essere valutati e forniti in opera sistemi di staffaggio del tipo

antisismico verificato e certificato per le forze sismiche prevedibili in funzione della NTC 2018 e smi per il luogo di realizzazione del cantiere in oggetto

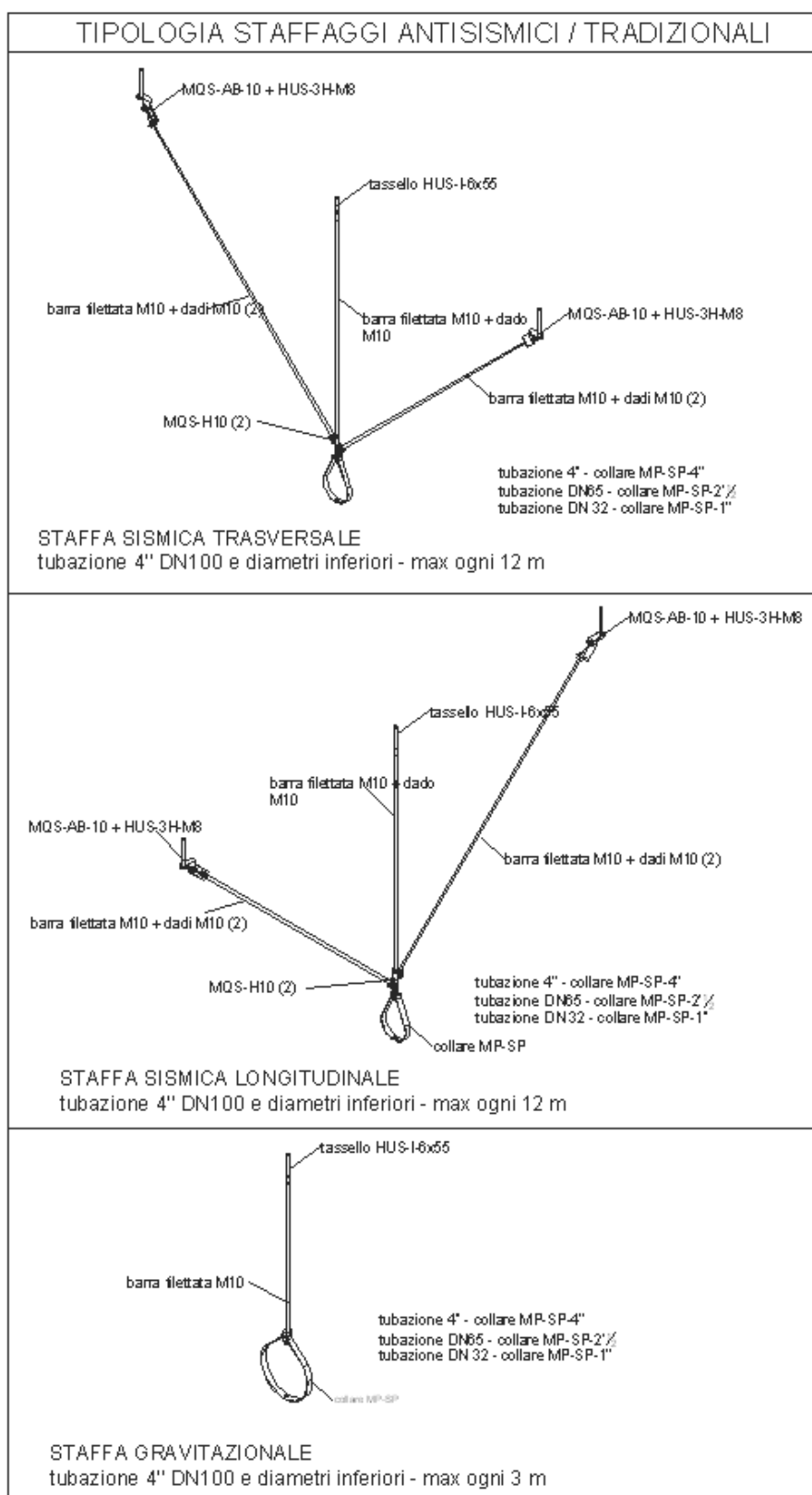
Sarà compito della Ditta Appaltatrice verificare sulla base dei dati della relazione tecnica strutturale la tipologia di staffaggio più idoneo ed in funzione delle reali necessità di cantiere

Il sistema dovrà essere certificato e verificato dalla ditta fornitrice i sistemi di fissaggio tipo Hilti secondo le indicazioni di progetto

Tutti i materiali utilizzati devono essere approvati e verificati dall'ufficio tecnico del fornitore i sistemi di fissaggio e fornite precise indicazioni di posa ed installazione.

Allo stato attuale si prevede sistema di fissaggio con collari del tipo gravitazionale idonei per i diametri a progetto con interasse di posa non superiore ai 2-3m intervallando ogni 10 12 m uno staffaggio di tipo sismico con contropendinature longitudinali e trasversali: ogni 6m max dovrà quindi esserci una contropendinatura longitudinale e dopo 6m una trasversale in modo che l'interasse tra gli staffaggi dello stesso tipo sia max 12m intervallando con le pendinature gravitazionali tradizionali.

Qui di seguito tipologici sistemi di staffaggio antisismico trasversale e longitudinale e di tipo tradizionale



1.15.8. Valvola a farfalla wafer/lug manuale a volantino

La valvola d'intercettazione a farfalla deve essere conforme alla norma EN12845 e deve essere omologata da Underwriters' Laboratories (UL), da Factory Mutual <FM> o da altri laboratori nazionali di certificazione per pressione d'esercizio di 12 bar (175 PSI).

La valvola a farfalla deve essere tipo wafer, con manovra a volantino. Deve avere l'indicatore di aperto/chiuso ed essere dotata di catenella anti-manomissione e di microinterruttore di sorveglianza.

Marca SAPAG Modello VIKING JMA od equivalente.

1.15.9. Valvola a cuneo gommato

Valvola di intercettazione a saracinesca a cuneo gommato composta da:

- corpo in ghisa sferoidale,
- albero in acciaio inox,
- lente in ghisa sferoidale,
- cuneo gommato in EPDM,
- comando a volantino
- flangiatura conforme alla norma UNI 2223

Valvola verniciata internamente ed esternamente con smalto epossidico con spessore minimo di 250 µm

1.15.10. Sistema di protezione antigelo a cavo scaldante

Sistema Raychem di protezione dal gelo, costituito da:

- TERMOSTATI Raychem mod. AT-TS-13 CON SONDA A CONTATTO a servizio cavi scaldanti posti in adesione alla tubazione:

Caratteristiche:

- Campo di regolazione -5 a +15°C
- Portata contatti 16 A (AC 250 V)
- Impostare temperatura di intervento pari a 5°C

Si intende completo di ogni accessorio per realizzare sistema di cavi scaldanti:

- CAVI SCALDANTI autoregolanti tipo Raykem FS-B-2X da 26 W/m a 5°C per la protezione antigelo delle tubazioni
- GIUNTO DI TERMINAZIONE PER CAVO SCALDANTE
- ETICHETTA autoadesiva per segnalazione presenza cavo in tensione

Nota: il cavo scaldante deve essere ricoperto longitudinalmente su tutta la lunghezza con il nastro adesivo d'alluminio.

Il coefficiente di isolamento dovrà avere $\Lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$ o inferiore (per tubazioni Ø6" sp isolante min. 50 mm - per tubazioni Ø8" sp isolante min. 60 mm).

1.15.11. Sistema di pressurizzazione filtro a prova di fumo

Sistema costituito da:

a) GRUPPO DI COMANDO E CONTROLLO (MASTER),

L'unità Master deve essere posizionata all'esterno del filtro: progettualmente si è identificata la zona dove si prevedrebbe l'installazione degli alimentatori di emergenza a servizio degli ausiliari al locale gruppo di pompaggio, in quanto si doterebbe l'area di grigliato metallico antimanomissione lucchettabile in modo da permettere l'accesso ai componenti ai soli addetti al lavoro.

L'unità master, di dimensioni: 304 x 180 x 349 mm, è composta da:

1. Contenitore in lamiera di acciaio con alettature completo di pannello frontale con led per visualizzare tutte le informazioni della centrale, selettore sottochiave ON/RESET e selettore sottochiave MANUALE/AUTOMATICO
2. Scheda su circuito stampato completa di logica di comando per la gestione di tutte le funzioni quali:
 - gestione ventola conseguente al consenso proveniente dall'impianto rilevazioni fumi o mancanza di connessione con l'UNITÀBLACK o da comando manuale;
 - gestione apparecchi accessori tipo elettromagneti, sirene di segnalazione da collegarsi sulla scheda di alimentazione con protezione a mezzo fusibili e poliswitch con programmazione dell'attivazione di queste uscite a seconda dell'ingresso ha generato l'allarme;
 - gestione allarme apparecchi programmabile in sicurezza positiva o normale;

- presenza di tre gruppi di contatti in scambio per la gestione degli allarmi (attivazioni di segnalazioni in remoto ecc.);
 - gestione pressurizzazione del locale anche in mancanza della tensione di rete fino all'esaurimento degli accumulatori
 - interfacciabilità verso impianti di rilevazione incendio centralizzati già presenti;
 - uscita guasto mediante relè di segnale per remotizzare un'anomalia della centrale MASTER.
3. Scheda MASTER con quattro ingressi indipendenti per gestire in modo separato gli eventi che possono causare un allarme quali:
- ingresso ad attivazione temporizzata di tipo NC con ritardo regolabile da 05 sec a 120 secondi idonea ad intervenire in conseguenza dei consensi ricevuti dai proximity (sensori di stato installati tra battente e telaio della porta per rilevare situazioni di non perfetta chiusura) per avviare un pre-allarme sonoro, allarmi, luci di emergenza, targhe luminose, combinatore telefonico, segnalazione remote di vario tipo;
 - ingresso per sensore fumo di tipo bilanciato che gestisce fino a 5 rilevatori, temporizzata con ritardo regolabile da 02 sec a 120 secondi, adatta ad intervenire in conseguenza del consenso ricevuto da RADAR/INFRAROSSO a barriera al passaggio delle persone, da installarsi a circa 2 mt. davanti alla porta protetta in modo da consentire la pressurizzazione del filtro prima dell'apertura della porta;
 - ingresso con attivazione istantanea di tipo NC per collegamento pulsanti di emergenza sottovetro.
4. Alimentatore completo di trasformatore 230/15-22-28-31V con la funzione di alimentare la ventola in condizioni normali ed al mantenimento in carica delle batterie dell'unità BLACK e MASTER;
5. Accumulatore tampone 12 V 2,2Ah;
6. Ventolino di raffreddamento dei componenti interni

b) SISTEMA DI PRESSURIZZAZIONE BLACK

L'unità Black deve essere posizionata ALL'INTERNO DEL FILTRO STESSO (ZONA SICURA)

L'unità Black di dimensioni: 380 x 220 x 550 mm è costituita da un contenitore metallico entro il quale sono assemblati:

1. gruppo aspirante in bassa tensione c.c. Mod. BRUSHLESS 48 Volt con durata prevista per funzionare in continuo 24/24=48.000 h con portata aria minima pari a 2200 mc/h
2. n. 4 accumulatori al piombo 12 V-18Ah di tipo stagno dimensionati per garantire un'autonomia al sistema superiore a 120 minuti, anche in mancanza di corrente in rete.

3. Scheda su circuito stampato necessaria per attuare la logica del sistema, interfacciata con l'UNITÀ MASTER (gestione eventi e comando sistema) e su cui sono collocati
- circuito di segnalazione guasto comprendente la mancanza di alimentazione dall'unità MASTER, inefficienza dell'accumulatore e della ventola;
 - attivazione e protezione ventola
 - programmazione velocità ventola in base alla pressione e quantità aria necessaria (mod. BRUSHLESS UNI);
 - morsettiere di connessione per collegamenti a pulsanti di sgancio, segnalazioni remote di vario tipo;
 - funzione di autotest programmabile; con una periodicità programmabile effettua una simulazione di allarme con funzionamento esclusivamente a batteria per testarne l'efficienza;

c) RILEVATORE MULTICRITERIO CON BASE CONVENZIONALE

da installarsi superiormente alle porte esterno filtro lato fuoco: si prevedono n. 2 rilevatori

d) PRESSOSTATO DIFFERENZIALE

In tutte i casi di attivazione, il sistema ventilante Black, ha la possibilità di funzionare regolando la sua velocità di rotazione in modo da mantenere la sovrappressione impostata (0,30 / 0,50 mbar) sulla scheda collegata al pressostato differenziale applicato.

L'unità Black in funzione è regolata dal pressostato differenziale, quando viene aperta la porta, la ventola si porta alla sua velocità massima, per poter produrre un flusso d'aria superiore per mantenere all'esterno della zona filtro l'eventuale fumo che potrebbe introdursi.

e) SENSORE CHIUSURA PORTE

Per la chiusura delle porte, viene posizionato un sensore di porta sul telaio della stessa, che rileva in fase di chiusura l'avvicinamento del battente. Il sensore ad una distanza definita e regolata in fase di posa e di collaudo, agisce sulla velocità della ventola, diminuendola in modo da abbassare la pressione interna permettendo la chiusura della porta. A porta chiusa la ventola ritorna alla velocità necessaria per ripristinare le sovrappressioni impostate.

Si prevedono n.3 sensori



1.16. DOTAZIONI MOBILI ANTINCENDIO

Si prevede l'installazione di estintori portatili di tipo "APPROVATO" a polvere da 6 kg omologati per fuochi delle classi "A", "B", "C" con capacità estinguente non inferiore a "34A 144B C", montati a parete con apposita staffa nella posizione indicata sugli elaborati grafici progettuali e corredati di cartello di segnalazione

Gli estintori dovranno essere completi di gruppo valvolare di comando in ottone, pulsante, manichetta di scarico e manometro; dovranno essere staffati a parete con idonei tasselli.

Si prevede l'installazione di estintori portatili di tipo "APPROVATO" a CO2 da 5 kg omologati, capacità estinguente non inferiore a "113B" montati a parete con apposita staffa in tutti quei locali ove siano presenti apparecchiature elettriche elettroniche e corredati di cartello di segnalazione.

Si prevede l'installazione di n.1 estintore portatile di tipo "APPROVATO" a SCHIUMA, carica 6 litri, per fuochi delle classi "A", "B", "F" con capacità estinguente non inferiore a "34A 144B 75F" montato a parete con apposita staffa all'interno del futuro locale cucina e corredato di cartello di segnalazione.

Per il posizionamento degli estintori fare riferimento agli elaborati grafici; saranno comunque definiti in opera con la D.L.

1.17. CARTELLI SEGNALETICI

Tutte le apparecchiature antincendio quali naspi, estintori, scale, vie di fuga, presidi antincendio, etc. debbono essere segnalate a mezzo di cartelli in alluminio serigrafati, spessore 0,5÷0,7 mm a norme DLgs 81/2008, idonei per una distanza di lettura non inferiore a 16 m con dimensioni massima di 50x50 cm.

I cartelli debbono essere posizionati a parete, od a bandiera, in modo tale da consentire agevolmente l'individuazione del componente segnalato

1.19. IMPIANTO DI SUPERVISIONE E AUTOMAZIONE (BMS)

1.19.1. Controllori a microprocessore e schede I/O

Sauter EY-Modulo 6

EY6AS80F021 - Stazione di automazione modulare BACnet con web server.

La stazione di automazione (AS) è un'unità modulare utilizzata per il controllo autonomo, regolazione, monitoraggio e ottimizzazione nella Building Automation Technology come da norma EN ISO 16484 (BACnet).

Processi indipendenti con tempi di ciclo brevi e definibili rendono possibile in parallelo la gestione di più loop di controllo veloci.

La stazione di automazione contiene tutti i moduli e le interfacce necessarie per la gestione e la connessione di elementi dell'impianto, comunicazione con componenti, impianti e automazione ambiente così come con il livello di Building Management.

La quantità di I/O presenti sulla stazione di automazione modulare può essere estesa con moduli I/O. Le interfacce di comunicazione integrate e i moduli di comunicazione aggiuntivi aumentano la capacità di integrazione tramite bus di campo per sensori e attuatori.

Gli I/O e i moduli di comunicazione possono essere connessi direttamente alla stazione di automazione senza necessità di aggiungere cavi.



I singoli moduli possono essere installati e rimossi dal frontale della AS senza dover spostare altri moduli precedentemente cablati sul quadro. I moduli possono inoltre essere disposti su 3 diverse guide DIN all'interno del quadro utilizzando gli accoppiatori.

Utilizzando il protocollo di comunicazione SLC, tramite interfaccia seriale RS-485, possono essere comandati in remoto moduli I/O e attuatori fino a 500 metri di distanza. Il secondo ingresso RS-485 può essere ad esempio utilizzato per integrare apparecchiature comunicanti su protocollo Modbus RTU.

I moduli I/O e di comunicazione possono inoltre essere controllati in remoto tramite la rete IP mediante la connessione a un modulo link mod612-LC, (accoppiatore) che si occupa di legare il modulo I/O alla AS master.

Operazioni da remoto tramite la rete IP sono possibili in locale (LAN), sul network e sull'IT (WAN) tramite Internet; la comunicazione sul network IT (WAN) e con il cloud è criptata.

L'operatività manuale è possibile tramite un display a colori LCD a 4 bottoni di tipo plug-in che può essere scambiato facilmente tra i vari moduli. L'operatività manuale corrisponde alla priorità locale delle operazioni prevista dalla norma EN ISO 16484-2.

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

La stazione di automazione ha quattro connessioni IP. La prima è per l'integrazione all'interno della rete WAN del cliente o alla rete Internet. Le altre tre connessioni di rete sono dedicate alla creazione di una rete IP locale per la Building Automation e possono essere usate per connettere ulteriori AS in serie come Daisy Chain.

E' disponibile un'interfaccia USB configurabile per utilizzi come backup dati o WLAN. La capacità di memoria in archiviazione può essere aumentata, ad esempio per registrare dati durante l'operatività, tramite microSD card.

L'interfaccia integrata Bluetooth rende possibile la configurazione e messa in servizio della AS così come le operazioni sui singoli I/O tramite app su smart-phone, tablet, etc.

La stazione di automazione supporta in forma nativa la comunicazione tramite protocollo standard BACnet/IP come da norma EN ISO 16484-5.

Tutte le funzionalità BACnet comprendono il B-BC profile (BACnet Building Controller) e sono certificate BCC (BACnet Conformance Certificate). Come BACnet Server la stazione di automazione fornisce tutti gli oggetti necessari per le applicazioni della Building Automation con le relative proprietà e i servizi necessari allo sviluppo e gestione.



Tutti i segnali analogici, digitali e di metering sono rappresentati in forma univoca dagli oggetti BACnet standard corrispondenti. Le funzionalità orarie e di calendario sono implementate in conformità con gli standard BACnet come Schedule Orarie e Oggetti Calendario. Gli eventi (allarmi) sono monitorati e trasmessi con meccanismi intrinseci o algoritmici standard BACnet e registrati utilizzando Oggetti EventLog.

L'acquisizione dei dati è controllata nel tempo tramite Oggetti TrendLog, implementata tramite COV (Change of Value) o a evento/interrogazione.

I tipici utilizzatori di queste informazioni sono sistemi di Building Management aperti, device operanti su bus e altre AS operanti su protocollo BACnet.

Quando operante come BACnet Client la AS supporta la trasmissione P2P. Per mettere in comunicazione diverse reti BACnet sono supportate le funzioni BBMD (BACnet Broadcast Management Device) ed FD.

Il web server presente all'interno della stazione di automazione fornisce un'interfaccia utente sicura sia per la configurazione durante la messa in servizio in loco sia per la visualizzazione durante la gestione operativa.

L'amministrazione utenti integrata e configurabile permette una ottimale gestione dei livelli di accesso in funzione del ruolo dell'utente. Ogni operazione di ogni singolo utente è tracciata e registrata con il processo di Audit Trail.

La comunicazione con il web server della stazione di automazione è criptata tramite TLS 1.2 (https).

Il web server supporta la visualizzazione e le operazioni degli oggetti BACnet parametrizzati all'interno della AS.

La vista tabellare dei parametri gestiti dalla AS è disponibile sul web server in maniera automatica e senza necessità di ulteriore engineering.

L'impianto è visualizzato tramite una struttura gerarchica ad albero tramite menù elenco. La visualizzazione può inoltre essere estesa mediante la dinamizzazione degli schemi di impianto.

La visualizzazione web è rispondente (Responsive Design) all'operatività via tablet, smart-phone e postazioni PC operatore.

Possono essere rappresentati i seguenti:

- Schemi dinamici di impianto
- Data Points List (Oggetti BACnet)
- Sezioni subordinate e parziali dell'impianto
- Programmi orari e calendari speciali
- Diagrammi
- Documenti di testo
- Siti Web

Gli allarmi e gli eventi generati dall'AS sono visualizzati come simboli intuitivi (normale/allarme/guasto):

- Lista allarmi
- Immagini dinamizzate
- Data Points List

La lista allarmi può essere visualizzata in più forme:

- Allarmi attivi e storico allarmi
- Gli allarmi possono essere filtrati e riorganizzati
- Lista eventi pura
- Liste raggruppate includenti tutti gli eventi relative ad un singolo oggetto.

Le notifiche degli allarmi possono essere impostate in funzione della priorità, Sistema di riferimento, utente e sezione di sistema.

Gli utenti abilitati possono riconoscere e tacitare l'allarme tramite l'interfaccia e l'operazione di riconoscimento allarme viene registrata all'interno dell'Audit Trail. Tutti gli allarmi e le notifiche possono essere inviati tramite e-mail e SMS.

Dati storici relativi ai Trend Log propri della AS possono essere visualizzati in diagrammi combinati includenti fino a sei diverse variabili sullo stesso grafico che possono essere di volta in volta selezionate o deselezionate. Gli intervalli di registrazione (configurabili mediante polling) e la registrazione di COV (change of value) possono essere impostati dall'utente autorizzato. La visualizzazione di questi valori può essere selezionata come "dato grezzo" o aggregato su regole di aggregazione e riassunto.

I diagrammi hanno libertà assoluta per ciò che riguarda lo zoom sull'arco temporale; in alternativa si può effettuare una selezione direttamente dal menù come ultima ora, giorno, settimana, etc.

Lo storico dei dati registrati dalla AS sono permanentemente presenti all'interno della microSD interna e vengono compressi solo per la trasmissione degli stessi. I dati registrati possono facilmente essere esportati con un file .csv di testo.

E' presente una interfaccia grafica chiara e di semplice utilizzo per la gestione delle Schedule Orarie BACnet (BACnet Calendar) e dei giorni speciali come eccezioni allo standard. L'interfaccia standardizzata fornisce un sommario del programma settimanale e dei giorni indicate come eventi speciali sul calendario.

L'engineering e la programmazione sono sviluppati attraverso il software CASE in accord con la norma IEC 61131-3. L'engineering del software permette di archiviare tutti i software relativi all'automazione dell'impianto e della room automation, anche quelli relative a generazione di prodotto precedenti (i.e. Modulo5) in un unico file di backup completo; questo include anche la visualizzazione del web server di un device operante su apparecchiature di terzi(MBE). La programmazione e l'engineering in uso è a sua volta archiviato all'interno della stessa AS. Sul fronte del risparmio energetico sono state rese disponibili delle librerie estensive pre-testate per la programmazione.

La stazione di automazione può gestire contemporaneamente quattro differenti programmi applicativi che possono avere differenti time-cycle. Se viene effettuata una modifica su una parte di applicazione gli altri sottoprogrammi continuano ad operare senza alcuna interruzione del funzionamento.

La stazione di automazione deve essere in grado di accedere a dati meteo live dalla regione geografica in cui è installata (temperatura (MIN;MAX), durata dell'irraggiamento, radiazione globale, precipitazioni, umidità relativa, velocità e direzione del vento) al fine di permettere un controllo proattivo diretto da parte del cloud SAUTER (il tutto avviene senza necessità di installare componenti aggiuntivi). Questa funzionalità IoT è garantita tramite connessione Internet e permette di mantenere attiva una accurata strategia di controllo.

La AS ha meccanismi di sicurezza dei dati basati sulla norma IEC 62443-3-3 e utilizza tecnologie quali la crittazione dei dati, separazione delle reti tramite porte Ethernet fisicamente divise, autorizzazione specifiche per gli utenti in funzione del ruolo e del livello e possibilità di accensione e spegnimento delle interfacce.

Il design modulare e l'utilizzo di connessioni con innesto a molla direttamente sulla barra DIN rendono le operazioni di Service e manutenzione facili e veloci senza la necessità di svolgere attività di scablaggio e cablaggio dei restanti moduli della AS.

Caratteristiche operative

- Stazione di automazione per automazione impianti nel settore Building Automation come da norma EN ISO 16484
- Interfacce Ethernet integrate
- Protocollo di comunicazione primario BACnet/ip, in fase di sviluppo BACnet/SC
- Web server integrato basato su linguaggio HTML5 per commissioning, visualizzazione e operatività

Espandibile e modulare fino a 24 moduli, di cui:

- Moduli I/O, fino a 24
- Moduli di comunicazione, fino a 6
- Priorità di operatività locale e indicazione per I moduli I/O
- Moduli di alimentazione
- Kit di accoppiamento per moduli I/O rimovibili all'interno dello stesso Quadro su differenti guide DIN (max 2 per AS)

Moduli di funzioni software per:

- Moduli di funzione HVAC
- Algoritmi di controllo standard (P,PI,PID)
- Moduli di guida e selezione
- Moduli di restrizione e limite valori
- Moduli timer e di switch
- Moduli di calcolo
- Funzioni di clock

Moduli funzione estesi:

- Requisiti energetici con valori base giornalieri
- Energia primaria e CO2 con valori base giornalieri
- Controllo della ventilazione FAN COIL tramite sonde di qualità dell'aria
- Sistemi di ventilazione (FC/ventilatore 4 velocità) per raffreddamento tramite aria esterna
- Certificazione BTL basata su profilo B-BC BACnet Device ed AMEV AS-B

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Caratteristiche web server:

- 75 pagine grafiche a disposizione
- 25 diversi profili account utente
- 20 sessioni utente in simultanea

Protocolli

Livello automazione:

- Protocollo BACnet/IP revisione 14

Accesso WEB:

- HTTPS,http

E-mail ed SMS:

- SMTP, SMPP

Sincronizzazione temporale:

- BACnet/IP

Opzioni:

- Visualizzazione, Moduweb Unity
- Estensione della rete tramite Y6WS80F031
- Estensione dei Data Point disponibili

Dati tecnici

Alimentazione elettrica:

- 24V DC

Interfacce e comunicazione:

- Rete Ethernet #1:
- Connessione: 1 x ingresso RJ-45
- Tipo: 10/100 BASE-T (X)
- Rete Ethernet #2:
- Connessione: 3 x ingresso RJ-45
- Tipo: 10/100 BASE-T (X) Switched
- RS485-A

Protocollo Modbus RTU

- Ruolo Modbus Master
- Collegamento:
- Terminale plug-in a molla
- Da 0.2 a 1.5 mm²
- Cavo rigido/cavo flessibile
- Tipo cavo: 3 fili, twistato

RS485-B

- Protocollo SLC (Sauter Local Communication)
- Partecipanti 1 - 12
- Alimentazione: 24V +/- 5%, < 200 mA
- Cablaggio:
- Terminale plug-in a molla
- Da 0.2 a 1.5 mm²
- Cavo rigido/cavo flessibile
- Tipo cavo: 4 fili, twistato

Bus DDC:

- Moduli I/O : fino a 24
- Moduli COM: fino a 6
- Moduli alimentazione (opzionali) per moduli I/O
- Kit accoppiamento per suddivisione su più barre DIN : fino a 2
- Fine linea alimentato

Bluetooth:

- Versione BLE 4.0
- Potenza assorbita 6 mW
- Utilizzo per gestione operativa e commissioning mediante APP mobile per iOS e Android

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione
urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Condizioni termoigrometriche ammissibili:

- Temperatura di funzionamento:
(0...+45)°C
- Temperatura di stoccaggio e trasporto : (-25...+70)°C
- Umidità (10...90)% (senza formazione di condensa)

Condizioni di installazione:

- Guida DIN all'interno del quadro
- Unità compatta alloggiata in custodia di plastica
- Dimensioni LxAxP (mm)
87.5 x 100 x 58.3

(5 moduli all'interno del quadro)

- Standard e normative:
- Classe di protezione (EN 60529):
- connessioni e terminali IP 00
- Front in DIN cut-out IP 30
- Classe di protezione I (EN 60730-1)
- Classe Ambientale IEC 60721 3K3

Conformità CE relativamente a:

- Direttiva basso voltaggio 2014/35/EU
EN60730-1
EN60730-2-9
EN60950-1
- Direttiva EMC 2014/30/EU
EN61000-6-1...-4
- Direttiva RoHS 2011/65/EU
EN50581
- Direttiva RED 2014/53/EU
EN300 328 V2.1.1

Sauter EY6IO30: modulo 16 input digitali (DI/CI) , modu630-IO

Modulo di espansione per 16 ingressi digitali o di conteggio impulsi della famiglia Modulo 6

Caratteristiche

- Parte della famiglia di sistemi SAUTER modulo 6
- Elemento plug-in per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS e per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC
- Ricezione di 16 ingressi digitali (allarme, contatore di stato o di impulsi)
- Alimentazione da stazione di automazione (modu6**-AS), accoppiatore di collegamento (modu6*2-LC) o modulo di alimentazione (modu601-LC)
- Può essere equipaggiato con un'unità operativa e di indicazione locale (modu600-LO)



Descrizione di funzionamento

Il modu630-IO è un modulo I/O per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS o per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC. Il modu630-IO viene utilizzato negli impianti automatizzati (ad es. in HVAC) per registrare gli ingressi digitali di stato e di allarme o per il conteggio degli impulsi digitale. Il modulo fornisce un totale di 16 ingressi digitali.



Sauter EY6IO31: modulo 8 input universali (AI/DI/CI) + 8 input digitali (DI/CI) , modu631-IO

Modulo di espansione per 16 ingressi digitali o di conteggio impulsi della famiglia Modulo 6

Caratteristiche

- Parte della famiglia di sistemi SAUTER modulo 6
- Elemento plug-in per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS e per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC
- Ricezione di 8 ingressi digitali (allarme, stato o contatore di impulsi) e 8 analogici (Ni/Pt1000, R, U)
- Alimentazione da stazione di automazione (modu6**-AS), accoppiatore di collegamento (modu6*2-LC) o modulo di alimentazione (modu601-LC)
- Può essere equipaggiato con un'unità operativa e di indicazione locale (modu600-LO)



Descrizione di funzionamento

Il modu631-IO è un modulo I/O per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS

e l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC.

Il modu631-IO serve ai seguenti scopi negli impianti automatizzati (ad es. in HVAC):

- Ricezione di ingressi digitali, di stato, di allarme e di contatori di impulsi
- Ricezione di ingressi analogici (Ni/Pt1000, R, U)

Il modulo fornisce otto ingressi digitali e otto ingressi universali.



Sauter EY6IO50: modulo con 6 uscite relè (2A), modu650-IO

Modulo di espansione per 6 uscite relè della famiglia Modulo 6

Caratteristiche

- Parte della famiglia di sistemi SAUTER modulo 6
- Elemento plug-in per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS e per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC
- Fornisce 6 comandi liberi da potenziale nei sistemi automatizzati
- Alimentazione da stazione di automazione (modu6*-AS), accoppiatore di collegamento (modu6*2-LC) o modulo di alimentazione (modu601-LC)
- Può essere equipaggiato con un'unità operativa e di indicazione locale (modu600-LO)



Descrizione di funzionamento

Il modu650-IO è un modulo I/O per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS o l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC.

Il modu650-IO serve ai seguenti scopi negli impianti automatizzati (ad es. in HVAC):

- Attivazione di motori e attuatori, ad es. di valvole
- Attivazione di relè (corrente di spunto < 5 A)

Il modulo fornisce sei uscite digitali a relè.



Sauter EY6IO70: modulo 8 I/O configurabili (DI/CI/DO) + 8 input digitali (DI/CI) , modu670-IO

Modulo di espansione per 8 ingressi digitali o di conteggio impulsi + 8 ingressi/uscite configurabili sia come ingressi digitali o di conteggio impulsi sia come uscite digitali (Open Collector) della famiglia Modulo 6

Caratteristiche

- Parte della famiglia di sistemi SAUTER modulo 6
- Elemento plug-in per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS e per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC
- Ricezione di 8 ingressi digitali (allarme, stato o contatore di impulsi) e 8 configurabili liberamente come ingressi o uscite
- Alimentazione da stazione di automazione (modu6*-AS), accoppiatore di collegamento (modu6*2-LC) o modulo di alimentazione (modu601-LC)
- Può essere equipaggiato con un'unità operativa e di indicazione locale (modu600-LO)



Descrizione di funzionamento

Il modu670-IO è un modulo I/O per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS o l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC.

Il modu670-IO serve ai seguenti scopi negli impianti automatizzati (ad es. in HVAC):

- Attivazione di relè
 - Ricezione di ingressi digitali, di stato, di allarme e di contatori di impulsi
- Il modulo fornisce 8 ingressi e 8 ingressi/uscite digitali



Sauter EY6IO71: modulo 8 AO (0-10Vcc) + 8 input digitali (DI/CI) , modu671-IO

Modulo di espansione per 8 uscite analogiche (0-10Vcc) + 8 ingressi digitali o di conteggio impulsi della famiglia Modulo 6

Caratteristiche

- Parte della famiglia di sistemi SAUTER modulo 6
- Elemento plug-in per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS e per l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC
- Gestione di 8 segnali di comando analogico del tipo 0(2)-10 Vcc
- Ricezione di 8 ingressi digitali (allarme, stato o contatore di impulsi)
- Alimentazione da stazione di automazione (modu6**-AS), accoppiatore di collegamento (modu6*2-LC) o modulo di alimentazione (modu601-LC)
- Può essere equipaggiato con un'unità operativa e di indicazione locale (modu600-LO)



Descrizione di funzionamento

Il modu671-IO è un modulo I/O per l'estensione delle stazioni di automazione modu660-AS e modu680-AS o l'accoppiatore di collegamento modu6*2-LC.

Il modu671-IO serve ai seguenti scopi negli impianti automatizzati (ad es. in HVAC):

- Gestione di segnali di comando analogico del tipo 0(2)-10 Vcc
 - Ricezione di ingressi digitali, di stato, di allarme e di contatori di impulsi
- Il modulo fornisce 8 ingressi digitali e 8 uscite analogiche



Sauter EY-WS500 : Web server per reti BACnet moduWeb Vision

Aree di utilizzo

Visualizzazione e gestione degli edifici.

Proprietà

- Parte della famiglia Sauter EY-modulo 5
- Gestione Web-based utilizzando browser Web standard
- Notifica di allarmi on-line tramite e-mail e SMS
- Registrazione dei valori di log e allarmi
- Funzioni di orologio e calendario (BACnet client Schedule)
- Visualizzazione sia in elenchi, immagini dinamiche o diagrammi
- Progettazione e parametrizzazione tramite software CASE PC Suite

Descrizione tecnica

- Alimentazione 24 V~
- Comunicazione con web client tramite protocollo HTTP standard
- Comunicazione con il server di posta elettronica e gateway SMS tramite standard SMTP
- Comunicazione con le stazioni di automazione tramite BACnet/IP e BACnet web services (EN ISO 16484-5)
- Firewall integrato



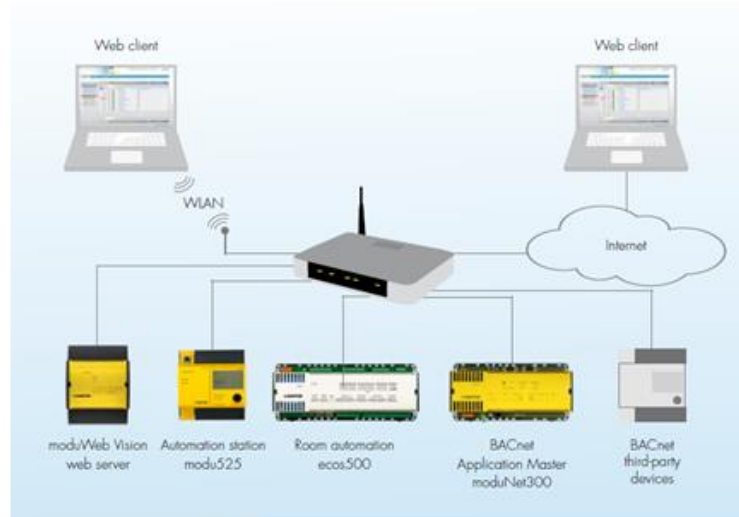
Dati tecnici

Dati elettrici		Installazione	
Alimentazione	24 V AC, ±20%, 50/60 Hz =	Dimensioni L x A x P (mm)	133 x 170 x 61
Assorbimento	up to 6.5 VA / 5.5 W	Peso (kg)	0,80
Batteria	CR2032, plug-in	Architettura	
Durata batteria	10 anni	Processore	ARM Cortex A8, 600 MHz
Interfacce e comunicazione		RAM	256 MB
Rete Ethernet	1 x RJ-45 socket	Flash	128 MB
10/100 BASE-T(X)	10/100 Mbit/s	Memoria esterna	SD-HC card slot 32 GB
Protocollo di comunicaz.	BACnet/IP (DIX)		Backup medium
Condizioni ambientali di utilizzo		Standard, linee guida e direttive	
Temperatura di servizio	0...45 °C	Grado di protezione	IP 20 (EN 60529)
Temp. di stoccaggio e trasporto	-25...65 °C	Classe di protezione	III (EN 60730-1)
Umidità	10...85% rh, senza condensa	Classe energetica	IEC 60721 3K3
		Conforme a CE:	
		EMC Direttive 2004/108/EC	EN 55022, EN 55024
		Software classe A	EN 60730-1 – Annexe H

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Accesso completo al sistema.

L'utilizzo di BACnet / IP e moduWeb Vision permette di concentrare tutti i dati di tutte le stazioni collegate, sia da quelle della famiglia Sauter EY-modulo sia da apparecchiature di terze parti. Ogni router WLAN consente di utilizzare i browser più diffusi per accedere al moduWeb Vision web server in modo da visualizzare i dati dell'impianto in elenchi strutturati o in sinottici grafici.



Il sistema è completo di tutte le schede di I/O necessarie per soddisfare l'elenco punti previsto a progetto, con un margine del 15% dei punti in più.

1.19.1. Panel PC touch

YUNO KIOSK 22

compact, multi-application
integrated system

All in one OEM & POS
system for all vertical
kiosk applications

YUNO is a robust and compact equipment, designed by AURES to suit the many applications of the OEM and POS vertical sectors.

This fanless high-performance hardware, fitted with a i3 or Quad-Core Bay Trail platform, is available in a traditional 16:9 21,5" format and equipped with a shock- and scratch-proof, multi-touch, projected, capacitive screen (PCAP technology).

Very flexible, **YUNO Kiosk 22** is offered with VESA fixings options, for easy installation in all kiosks.

The standard version features a 64 GB flash disk (2.5" SSD) and stands up to dirt in the toughest industrial or POS settings (dust, splashes and left-overs...). It integrates an energy efficient Bay Trail J1900 or i3 processor and a heat-dissipating



aluminium structure, ensuring compliance with environmental standards (low carbon footprint).

YUNO Kiosk 22 is an accessible product whose many features (technology, ergonomics, innovation and design) make it good value for money. It constitutes a sensible, cost-effective and long-term investment for any IT equipment.

YUNO KIOSK 22

Compact, heavy duty but stylish POS terminal

i3 or Quad-Core Bay Trail J1900 processor

2.5" 64 GB SSD

Projected, capacitive, multi-touch screen (PCAP)

4 GB memory as standard (upgradable to 8 GB)

Discreet yet easily accessible connectivity

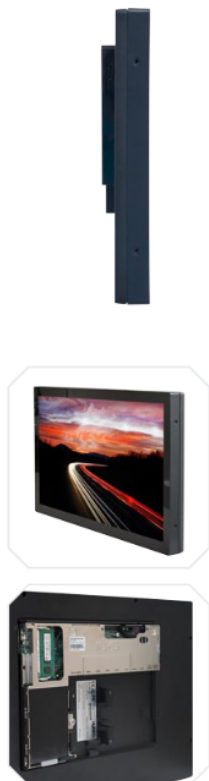
Mini DP output for 2nd screen (with i3 Processor)

Energy efficient processor and low carbon footprint

Available with VESA bracket option(s), for wall or pole mounting installations



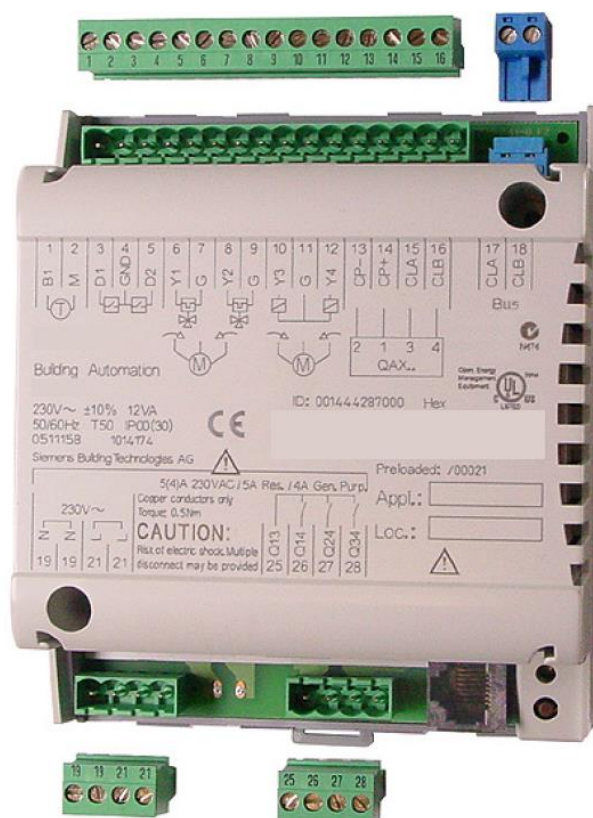
Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

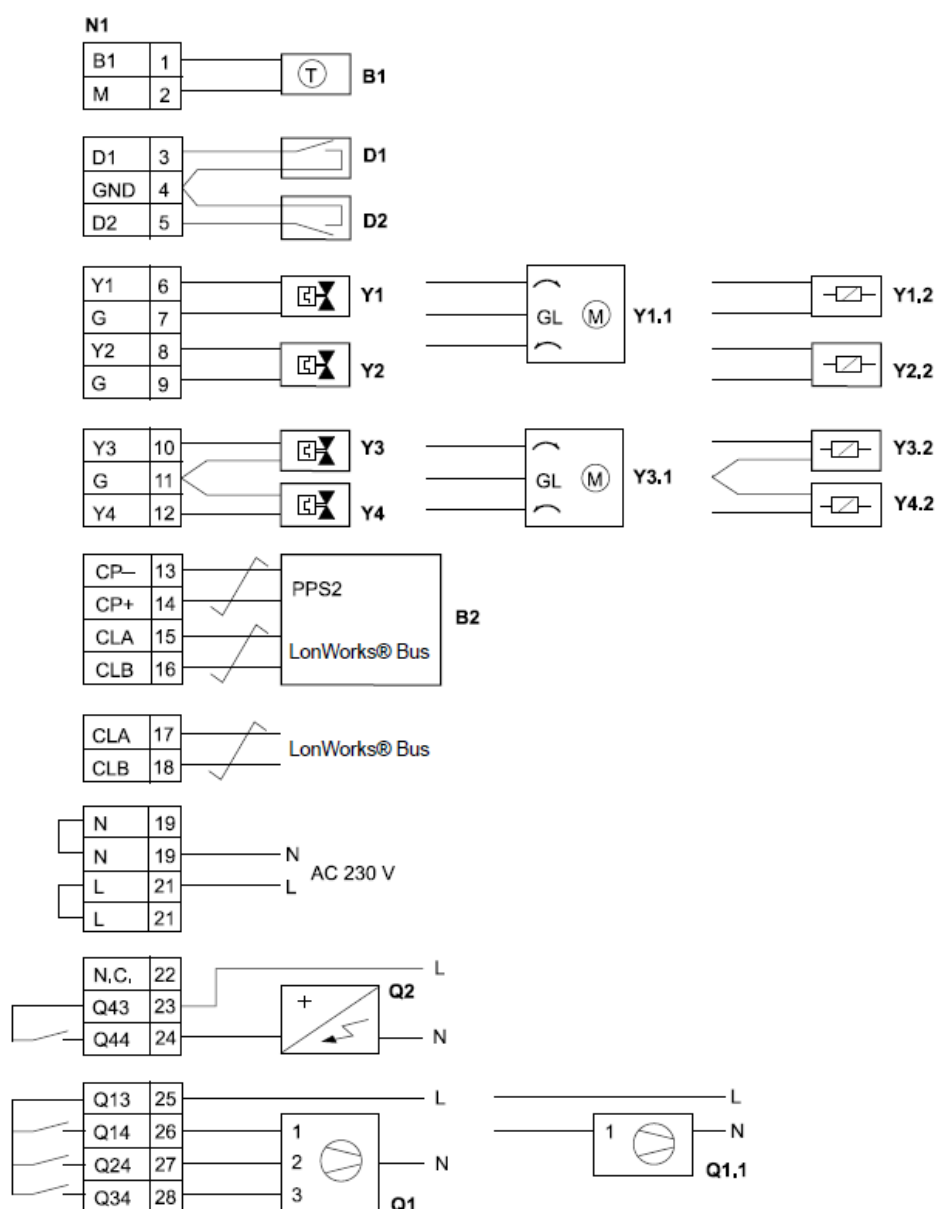


MODEL	YUNO KIOSK 22
Processor	Broadwell i3 or Bay Trail J1900 Quad-Core
RAM	DDR3 SODIMM 4 GB as standard (up to 8 GB)
SSD	2.5" 64 GB (2 slots)
LCD	21.5" TFT (1920 x 1080) LED back-lighting
Touchscreen	Flat, zero bezel multi-touch screen – with projected, capacitive panel (PCAP)
Brightness	250 cd/m ²
INPUT-OUTPUT PORTS	
Serial	4 serial ports (+ 5/12 V power supply for COM3 / COM4)
USB	5 USB 2.0 ports + 1 USB 3.0 port
LAN	10/100/1000Base-T
2 nd Screen	Port with support for HDMI, DVI and VGA (mini Display Port) with i3
Audio	Internal loudspeaker, headphones, micro jack plug
Power Supply	+ external 19 V DC
Mini-PCI Express	1 Mini PCI Express slot (WIFI)
MISCELLANEOUS	
EMI	CE/FCC Class A
Safety	LVD, external adaptor UL c/us, CE, TUV, etc.
Operating Temperature	0 – 50°C
Front	Dust- and splash-proof IP 65
Colours	Black
Materials	Polycarbonate (cover) + aluminium (structure)
VESA	75 x 75
Dimensions (W x D x H)	517.44 x 54.08 x 313.31mm
Weight	5.5kg
Compatible OS	Windows 10 IoT Enterprise, Windows 8.1 Industry Pro, Windows 7 Pro, POSready 7, Linux
OPTIONAL EXTRAS	
WIFI/Bluetooth	Combo WIFI 802.11 a/b/g/n + BT 4.0

1.19.1. Regolatore per fancoil con collegamento BUS

IN Pianta e su Schema 	REGOLATORE PER VENTILCONVETTORE Da posizionarsi nelle immediate vicinanze del ventilconvettore o direttamente all'interno del carter del ventilconvettore stesso. Con le seguenti funzioni: - comando ventilatore (3 velocità o inverter) - comando valvola singola / doppia - dialogo via BUS con il sistema BMS o con il termostato per ventilconvettore
CODICE RVC...	Costituito da: - regolatore compatto o barra DIN - eventuale alimentatore se necessario per alimentazione 230 Vac - sonda di temperatura acqua - sonda di temperatura aria Completo dei seguenti I/O - comando diretto ventilatore 3 velocità 230 Vac - comando inverter ventilatore 0-10V - ingresso per sonda di temperatura aria aspirazione - ingresso per sonda temperatura acqua calda - collegamento BUS al sistema BMS





- N1
 B1 Temperature sensor LG-Ni 1000
 D1, D2 Volt-free contacts (window contact, occupancy sensor, etc.)
 Y1...Y4 AC 24 V thermic valve actuators
 Y1.1 AC 24 V, 3-position valve or damper actuator
 Y1.2, Y2.2, AC 24 V contactors for electric heating coil
 Y3.1 AC 24 V, 3-position valve or damper actuator
 Y3.2, Y4.2 AC 24 V contactors for electric heating coil
 B2 QAX... room unit
 Q1 3-speed fan
 Q1.1 1-speed fan
 Q2 Electric heating coil

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Technical data

⚠ Power supply	Operating voltage	AC 230 V $\pm$ 10 %
	Frequency	50/60 Hz
	Power consumption with output field devices connected	max. 12 VA
	Internal fuse	Thermal, non-resetting
	External supply line protection (EU)	Slow-blow fuse max. 10 A or Circuit breaker max. 13 A Characteristic B, C, D according to EN 60898
Operating data	Control algorithm	PI or PID
Inputs		
Signal inputs D1, D2 (for volt-free contacts)	Quantity	2
	Contact voltage	DC 16 V
	Contact current	DC 8 mA
	Contact transfer resistance	max. 100 Ω
	Contact insulation resistance	min. 50 k Ω
Measured value input B1	Not suitable for pulse control	
	Compatible temperature sensors	LG-Ni 1000
	Quantity	1
	Measuring range	0 ... 50 °C
	Sensor current	2.3 mA
	Resolution	0.2 K
	Measuring error at 25 °C sensor temp. (excluding cable)	max. 0.2 K
Outputs		
AC 24 V triac outputs, Y1 ... Y4	Quantity	4
	Output voltage	AC 24 V ON/OFF, PDM or 3-position: $\pm$ 20% (May exceed +20% with loads under 2VA)
	Output current	max. 0.5 A
	Total nominal load (at both outputs simultaneously)	max. 9.5 VA (e.g. 2 thermic valves, type STP73 per heating and cooling sequence + 1 damper actuator 3.5 VA)
⚠ Relay outputs Q14, Q24, Q34	Quantity	3
	Relay type	single pole
	Contact rating with AC voltage	
	Switching voltage	max. AC 250 V, min. AC 19 V
	Nominal current, resistive/inductive	max. AC 5 A/4 A ($\cos \varphi = 0.6$)
	Making current 200 ms half-time	max. 20 A
	Switching current at AC 29 V	min. AC 10 mA
	Contact rating with DC voltage	
	Switching voltage	max. DC 250 V, min. DC 5 V
	Switching current at DC 5 V	min. DC 100 mA
	Switching capacity	max. 20 W
	Inductive load L/R	max. 7 ms
Q44	Relay type	single pole
Fusing	Contact rating with AC voltage	
	Max. admissible load (purely resistive)	max. 1.8 kW
	External fuse (essential)	max. 10 A, see power supply
STOP Note! <i>Q44 is only permitted for mains voltage, not for security extra low voltage</i>		

1.19.1. Sonda passiva di temperatura ambiente con potenziometro di correzione +/-

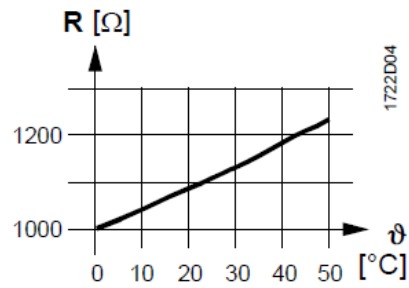
IN PIANTA e SU SCHEMA 	SONDA PASSIVA DI TEMPERATURA AMBIENTE CON POTENZIOMETRO DI CORREZIONE +/- Con le seguenti funzioni: - variazione setpoint base +/- 3°C (e/o configurabile) - misura temperatura ambiente mediante sonda - dialogo via BUS con il BMS o con il relativo regolatore per ventilconvettore
CODICE TAVC...	



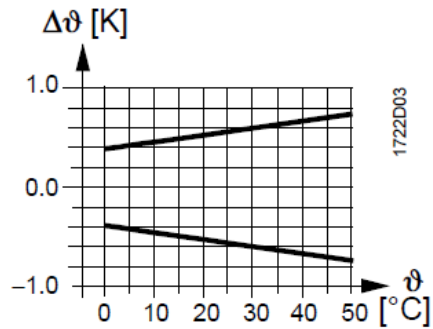
Elemento sensibile

LG-Ni 1000

Caratteristica:



Precisione:



Legenda

R Resistenza valore in Ohm
 θ Temperatura in gradi Celsius
 $\Delta\theta$ Temperatura differenziale in Kelvin

Comune di Malnate (VA) - Realizzazione dell'intervento Nuovo Polo Civico e riqualificazione urbana degli spazi esterni adiacenti – Progetto Esecutivo

Dati tecnici

Sensore	Campo d'impiego	0...50 °C
	Elemento sensibile	LG-Ni 1000
	Costante di tempo	7 min (dipende dal movimento dell'aria e dall'induzione termica del muro)
	Max. lunghezza dei cavi	vedi «Note di progettazione »
Manopola setpoint		
	Campo impostazione setpoint	±3 K
	Campo della resistenza	1000...1175 Ω
	Valori di resistenza al setpoint	0 K ≅ 1091 Ω
Generalità		
Collegamenti elettrici	Morsetti di collegamento per sezione cavi di	2 x 1.5 mm ²
Protezione	Grado di protezione	IP 30 per IEC 529
	Classe di sicurezza	III per EN 60 730
Condizioni ambientali	Impiego	IEC 721-3-3
	Condizioni climatiche	classe 3K5
	Temperatura	0...50 °C
	Umidità	0...95 % u.r. (senza condensa)
	Condizioni meccaniche	classe 3M2
	Trasporto	IEC 721-3-2
	Condizioni climatiche	classe 2K3
	Temperatura	-25...+65 °C
	Umidità	<95 % u.r.
	Condizioni meccaniche	classe 2M2
Normative	Conformità  per	EMC direttive 89/336/EEC

1.1. SISTEMI DI REGOLAZIONE, SUPERVISIONE E DOMOTICA E CERTIFICAZIONE DELL'AUTOMAZIONE SECONDO UNI EN 15232

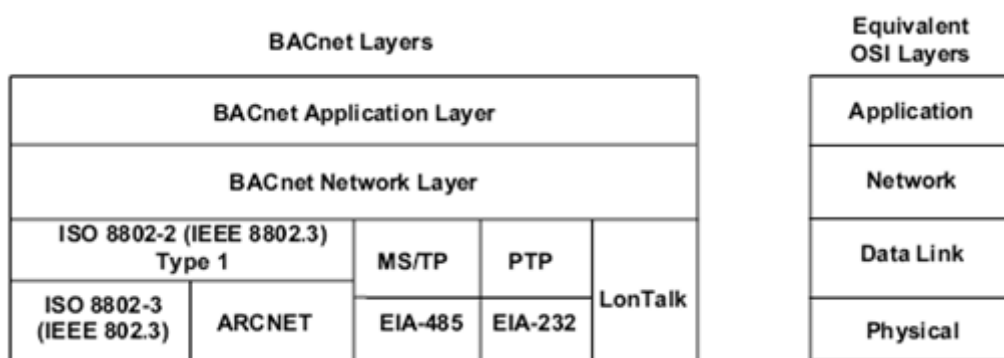
L'appaltatore deve garantire che tutti gli impianti di regolazione, supervisione e domotica (o comunque tutti gli impianti integrati nel BMS) siano realizzati secondo protocolli di comunicazione aperti e riconosciuti. L'attività di integrazione e programmazione di tutto il sistema deve essere eseguita da un integratore esperto che deve implementare tutte le funzioni previste a progetto oltre garantire piena disponibilità in fase di collaudo secondo il calendario delle prove che verrà richiesto dalla DL o dal Collaudatore.

L'appaltatore dovrà rilasciare, unitamente alla dichiarazione di conformità, la dichiarazione di certificazione del sistema ai sensi della norma UNI EN 15232 ai fini dell'attestazione dell'impatto dell'automazione sulle prestazioni energetiche dell'edificio. Il sistema dovrà rispondere alle caratteristiche di seguito indicate.

I paragrafi che seguono riportano a titolo esemplificativo e non esaustivo un compendio completo delle prescrizioni a cui attenersi per la realizzazione delle reti fisiche in funzione del tipo di BUS e per la costruzione degli algoritmi di funzionamento degli impianti.

1.1.1. BACnet

Il protocollo di comunicazione previsto è il BACnet (Building Automation and Control network). BACnet è uno standard inizialmente creato dalla ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers), proprio per l'utilizzo nella Building automation (www.bacnet.org). Attualmente riconosciuto anche come ANSI/ASHRAE standard 135/2008 e ISO 16484-5. Esso nato appositamente per i sistemi di Building Automation oltre a definire il protocollo di comunicazione (set di regole per lo scambio di dati), definisce anche i servizi da utilizzare e gli oggetti standard con le relative proprietà. È quindi un protocollo orientato agli oggetti dove ogni oggetto ha proprie caratteristiche e funzionalità. Si basa su di una architettura a 4 livelli che facendo riferimento al modello OSI sono rispettivamente il "physical", "datalink", "network", "application", come mostrato.



A livello fisico e datalink, BACnet permette di utilizzare a sua volta diversi tipi di LAN (Local Area Network). L'utilizzo di un tipo rispetto l'altro è strettamente legato alle performance, al costo e alle specifiche del mezzo di trasmissione utilizzato.

La LAN a performance più alte è la ISO8802-3, meglio conosciuta come Ethernet. Offre altissime velocità, anche nell'ordine dei Gbps, ed è in continua evoluzione. Ethernet usa il metodo di controllo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access \ Collision Detection), in questo modo fa un uso molto efficiente del mezzo trasmissivo fino a che questo non diventa sovraccarico riducendo, in tal caso, le prestazioni a causa dell'aumento delle collisioni.

ARCNET attualmente standard nazionale in America (ATA/ANSI 878.1). È un'alternativa più a basso costo rispetto Ethernet, e può raggiungere velocità massima di 10 Mbps. È stata molto utilizzata in passato in America ed in Giappone.

Tutti i mezzi fisici supportati da questo standard sono automaticamente supportati da BACnet proprio come avviene per Ethernet.

Altra alternativa ancora a più basso costo e conseguentemente a minori performance è EIA-485. Questo è uno degli standard più utilizzati nel Building Control, proprio per la sua semplicità ed il basso costo di installazione. BACnet definisce un protocollo a livello Datalink chiamato MS/TP (Master Slave / Token Passing), per gestire gli accessi sul livello fisico EIA-485. Si possono avere velocità di comunicazione pari a 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps e 76800 bps.

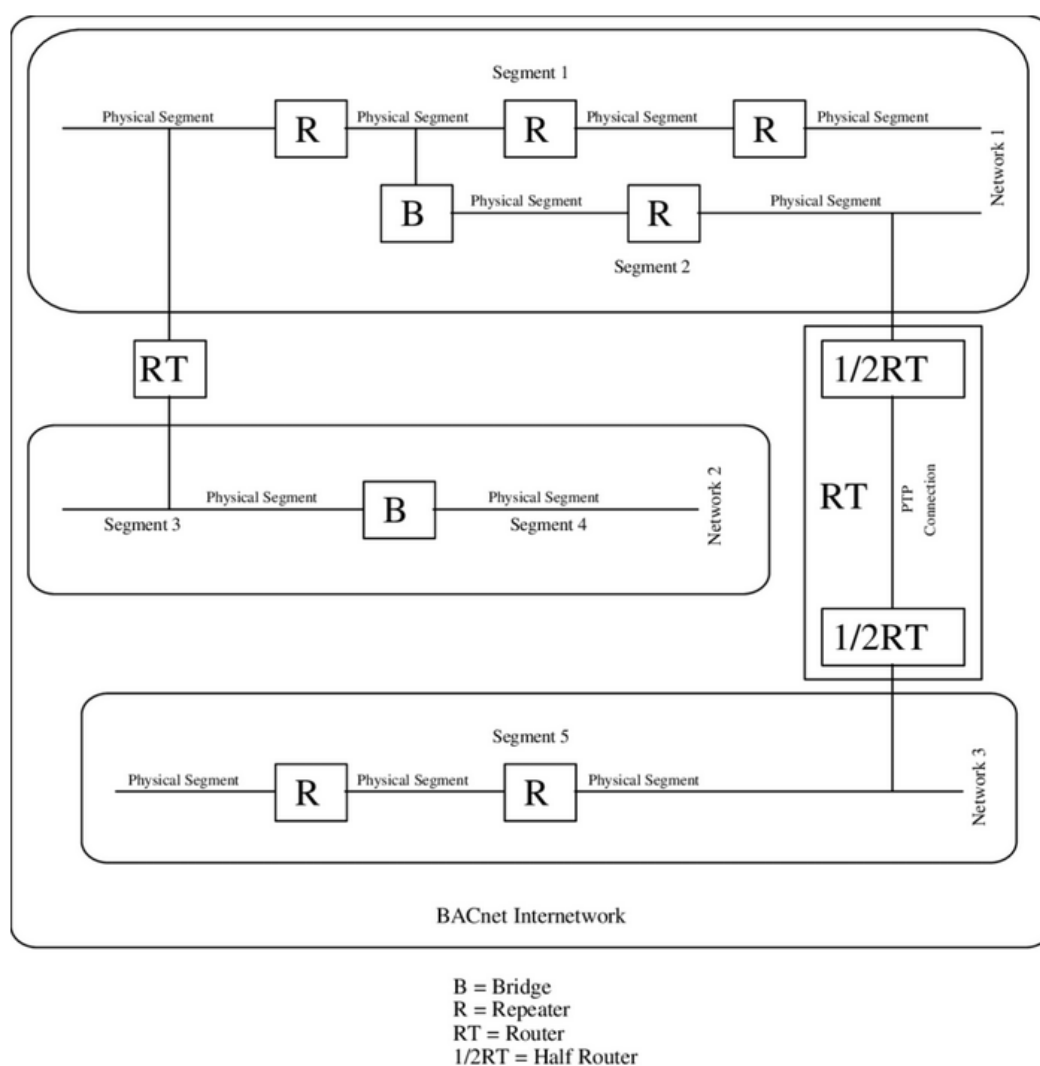
Secondo lo standard BACnet è obbligatorio che il dispositivo supporti sempre e comunque almeno la velocità di 9600 bps. Una network MS/TP ammette al massimo 255 dispositivi (massimo 128 master) ed ogni 32 dispositivi è necessario inserire un repeater.

Il PTP è utilizzato per il collegamento tramite Modem, ed utilizza lo standard fisico EIA-232.

L'ultima opzione dello standard BACnet a livello fisico e datalink è il protocollo Lontalk, anche in questo caso BACnet supporta tutti i mezzi fisici definiti (con gli stessi limiti) nello standard

Lonworks. Questo protocollo, confrontato con l'IMS/TP è leggermente più performante, ma sicuramente più costoso e di difficile installazione. Per questo motivo non ha trovato riscontro sul mercato. Inoltre il fatto che BACnet possa utilizzare il protocollo Lontalk, non significa che i due standard BACnet e Lonworks possono comunicare tra loro al livello più alto del modello ISO/OSI. Questo è possibile soltanto utilizzando dei Gateway che convergono gli oggetti BACnet verso le SNVT Lonworks/LonMark.

Tornando all'architettura di un sistema BACnet, queste network locali (LAN descritte sopra) possono essere interconnesse tra loro tramite dei BACnet routers. Più network insieme danno vita ad una Internetwork, come raffigurato.



Tutti i dispositivi appartenenti ad una Internetwork possono comunicare tra di loro sia per richiesta ciclica delle informazioni interessate (Polling Mode) che per cambio di valore (COV).

Chiaramente la seconda modalità è decisamente più efficiente in termini di velocità ed occupazione di banda sul mezzo trasmissivo.

BACnet è un protocollo orientato agli oggetti, attualmente (ANSI/ASHRAE 135/2008) definisce 29 tipi di oggetti diversi. Da quando è stata rilasciata questa specifica, in realtà sono stati aggiunti altri 21 tipi diversi di oggetti, portando il numero complessivo a 50. Ci sono oggetti dedicati agli input e output (analogici, binari e multistato), oggetti specifici per la sicurezza (Lifesafety object), oggetti per la gestione dei programmi settimanali (Schedule object), per i Trend (TrendLog object), l'oggetto Device e molti altri, tutti inerenti alle necessità di gestione e controllo di un sistema di "Building Automation". Ogni oggetto ha delle proprietà (ad esempio il nome, l'identificatore univoco, valore corrente, limiti di minimo e massimo ecc...ecc...) e funzionalità (esempio generare un allarme se un limite di minima o massima è superato) che ne definiscono il comportamento. Alcune proprietà sono obbligatorie, altre opzionali, alcune sono soltanto in lettura, altre in lettura e scrittura.

Ogni costruttore è libero di aggiungere ulteriori proprietà non standard ai propri oggetti senza inficiare in alcun modo sull'interoperabilità standard degli oggetti stessi. Ogni dispositivo in rete può essere sia Client che Server verso altri dispositivi BACnet, ed inoltre è in grado di notificare eventi ed allarmi spontaneamente, gestendo al proprio interno, tramite dei contenitori particolari, l'instradamento degli stessi (a chi e quando inviarli). Questo è un sistema molto efficace, e decentralizzato, per la gestione degli eventi e degli allarmi.

Riassumendo un Internetwork o più semplicemente un Network BACnet è composto di due o più Device ed ogni device al suo interno ha definito uno o più oggetti. Ogni oggetto, device compreso, è identificato da un indirizzo univoco "Object Identifier".

Teoricamente si possono avere fino a 4.194.304 device in un sistema BACnet. Grazie a dei servizi particolari un client BACnet inserito in una rete ha la possibilità di auto apprendere tutta la struttura di rete, ossia quanti dispositivi BACnet sono collegati, come si chiamano "Object Identifier" e tutti gli oggetti che questi dispositivi contengono. Tutto questo avviene senza alcuna programmazione o configurazione preventiva. BACnet è uno standard in continua evoluzione, tanto è vero che periodicamente escono dei documenti in aggiunta (Addendum) al documento principale (attualmente ANSI/ASHRAE 135-2008) che aggiungono funzionalità, oggetti ed altro a questo standard.

Un dispositivo può essere più o meno conforme allo standard, in base a quante funzionalità ed oggetti di tale standard supporta. Per semplificare l'interoperabilità di dispositivi con standard BACnet di costruttori diversi esiste un documento (sempre definito nello standard) che descrive, dettagliatamente, il grado di conformità PICS (Protocol Implementation Conformance

Statement). Il documento PICS è fondamentale per determinare realmente fino a che livello il dispositivo è conforme allo standard. Per dare maggiore valenza alla dichiarazione di conformità del dispositivo, esiste un ente certificatore BACnet (BACnet Testing Laboratories) che attribuisce il marchio BTL ai soli dispositivi sottoposti da loro a specifici test di laboratorio. Chiaramente, un dispositivo, con questa certificazione ha maggiore valenza commerciale rispetto ad uno che pur essendo conforme non ha ricevuto alcuna certificazione.

Per configurare un dispositivo BACnet non esistono tool standard in quanto tutti i parametri dei dispositivi devono essere esposti tramite lo stesso protocollo pertanto software di produttori differenti potranno configurare dispositivi di produttori differenti.

1.1.1.1 Identificazione dei dispositivi

BACnet prevede una descrizione standard da parte del produttore dei dispositivi denominata PICS file. Questo documento consente la descrizione sintetica delle funzionalità implementate dal dispositivo e pertanto consente il confronto, dal punto di vista delle funzionalità operative, tra dispositivi di produttori diversi. Tutti i dispositivi proposti dovranno avere a corredo questo documento. Tramite questo documento è possibile comprendere se il dispositivo soddisfa le richieste minime per l'esecuzione dei compiti a cui è stato dedicato.

Il documento PICS dovrà poter essere consultato tramite i canali ufficiali dello standard e quindi tramite i siti <http://www.bacnet.org> o in alternativa <http://www.bacnetinternational.com> e <http://www.big-eu.org>, farà fede la versione pubblicata su tali canali.

Al fine di rendere più semplice la programmazione dei diversi dispositivi devono essere concordate le informazioni di progetto di base per l'integrazione, come ad esempio la suddivisione dei numeri di istanza degli oggetti software, in modo che questi non possano sovrapporsi creando errori di configurazione. Ad esempio è necessario definire l'intervallo di numeri di istanza per la programmazione degli allarmi, in modo che classi di allarmi legate ad impianti differenti non si sovrappongano.

1.1.2. EnOcean

EnOcean è lo standard di comunicazione wireless utilizzato principalmente nel settore della automazione di edificio ma anche in altri settori come i trasporti, la logistica e la domotica. I moduli basati sulla tecnologia EnOcean sono alimentati da un micro convertitore di energia e da una elettronica con bassissimi consumi. In questo modo il convertitore di energia trasforma piccoli movimenti, come ad esempio la pressione di un interruttore, in energia per alimentare la piccolissima trasmittente che invia l'informazione sullo stato dell'interruttore al sistema BMS.

Questa tecnologia consente lo sviluppo di tante diverse applicazioni in modalità wireless senza l'impiego di fonti di alimentazione come ad esempio le batterie. Sono stati sviluppati un numero consistente, diverse migliaia, di modelli di dispositivi dalle sonde di temperatura e umidità al controllo di interruttori, contetti magnetici etc... Nel marzo 2012 la tecnologia EnOcean è diventata lo standard internazionale ISO 14543-3-10 ottimizzato per le soluzioni senza fili con bassissimi consumi ed alimentati con meccanismi di energy harvesting. Lo standard copre i livelli OSI dal 1 al 3 ovvero fisico, data link e networking. Esistono numerosi produttori di gateway di protocollo da EnOcean a BACnet, per questa ragione EnOcean è diventato lo standard di fatto nella estensione wireless dei dispositivi per la automazione d'edificio.

1.1.2.1 Identificazione dei dispositivi

Il protocollo EnOcean è utilizzato ogni qualvolta è necessario il posizionamento di sensori per cui è necessaria una comunicazione wireless. Questi possono essere sensori di temperatura ma anche sensori di luminosità o di movimento o di posizione.

In ogni caso questi sensori EnOcean inviano le proprie informazioni ad un gateway che si interfaccia direttamente con la rete BACnet. Nella individuazione dei dispositivi EnOcean verranno presi in considerazione solo quelli elencati sul sito della EnOcean Alliance <http://www.enocean-alliance.org>, l'organizzazione non-profit e mutual benefit per la diffusione dello standard e della interoperabilità tra i dispositivi che lo implementano.

Il gateway da EnOcean a BACnet dovrà essere fornito con a corredo il proprio documento PICS. Dovranno essere proposti almeno tre gateway che soddisfino le caratteristiche richieste. Il documento PICS dovrà poter essere consultato tramite i canali ufficiali dello standard e quindi tramite i siti <http://www.bacnet.org> o in alternativa <http://www.bacnetinternational.com> e <http://www.big-eu.org>, farà fede la versione pubblicata su tali canali.

1.1.3. DALI (Digital Addressable Lighting Interface)

E' la tecnologia digitale standard per la gestione di apparecchi di illuminazione, dimmer e dispositivi vari basata su un segnale digitale in grado di indirizzare in modo univoco fino a 64 moduli su uno stesso bus. Ogni modulo può appartenere ad uno o più dei 16 gruppi disponibili e può memorizzare 16 preset e vari altri parametri. Tutti i moduli possono dialogare tra loro in modo bidirezionale in quanto ognuno possiede un indirizzo univoco, chiamato short address. Per inviare un comando contemporaneo a più moduli si utilizza l'indirizzo del gruppo, chiamato group address. I comandi inviati su un bus DALI possono essere quindi indirizzati ad un singolo modulo, ad un gruppo oppure a tutti i moduli connessi (broadcast).

Le prime due tipologie di comando richiedono che i moduli connessi al bus debbano essere stati preventivamente configurati con gli opportuni indirizzi. Utilizzando un comando broadcast è possibile invece realizzare un controllo plug&play in quanto i moduli non devono essere configurati e possono lavorare con i parametri settati in fabbrica. Uno dei vantaggi di questa tecnologia risiede nel poter programmare via software gli indirizzi degli apparecchi e quindi riconfigurare velocemente il layout di utilizzo dell'impianto, evitando costose operazioni di ricablaggio.

Inoltre la bidirezionalità del protocollo permette di avere un feedback sullo stato degli apparecchi, permettendone la gestione e manutenzione da postazione remota.

Il protocollo DALI è comunemente utilizzato per il controllo della luce funzionale, dove non è richiesta una particolare velocità di aggiornamento di stato delle sorgenti luminose. Tipica applicazione è il controllo manuale della luminosità oppure la regolazione automatica in funzione del contributo di luce naturale.

1.1.3.1 Identificazione dei dispositivi

Il protocollo DALI (Digital Addressable Lighting Interface) verrà utilizzato per la realizzazione del sistema di illuminazione. L'architettura di rete DALI è molto semplice, si tratta di un bus dati a due conduttori sul quale possono essere connessi fino a 64 dispositivi indirizzati singolarmente. Per ogni bus, ad un capo, verrà connesso un gateway da DALI a BACnet in modo da consentire al sistema BMS il controllo dei dispositivi DALI. Per la scelta di questo componente verranno prese in considerazione le specifiche riportate del PICS file, come descritto al paragrafo precedente, e la capacità di gestire bus e raggruppamenti di dispositivi DALI.

L'identificazione di dispositivi che implementano lo standard DALI è basata sulla dichiarazione del fornitore. Il sistema di illuminazione prevede una discreta varietà di tecnologie che vanno dalle lampade LED alle fluorescenti alle alogene, seppur quest'ultime in numero molto ridotto, ed una discreta varietà di meccanismi di controllo come dimmer, pulsanti e rilevatori di luminosità e presenza. Saranno presi in considerazione i dispositivi DALI che rispondono pienamente alle richieste funzionali espresse nel progetto e che dichiarano le proprie funzionalità tramite il canale standard della DALI-AG ovvero che sono elencati nei prodotti DALI sul sito <http://www.dali-ag.org>

1.1.4. M-Bus (misura dei consumi di energia)

Il protocollo M-Bus (Meter Bus) viene utilizzato per tutti i dispositivi elettronici che misurano i consumi di energia termica. Questo protocollo è descritto nello standard EN 13757-2 a livello fisico e EN 13757-3 a livello di applicazione. Per maggiori dettagli su questo protocollo si rimanda

alla documentazione cartacea dei due standard citati. In questo progetto viene ritenuto utile in quanto il mercato attualmente propone una ampia varietà di dispositivi M-Bus per la misura dei consumi termici e dei volumi.

1.1.4.1 Identificazione dei dispositivi

Il protocollo M-Bus (Meter Bus) viene utilizzato per tutti i dispositivi elettronici che misurano i consumi di energia termica. In questo progetto viene ritenuto utile in quanto il mercato attualmente propone una ampia varietà di dispositivi M-Bus per la misura dei consumi termici e dei volumi. Tuttavia non tutti i dispositivi presenti sul mercato soddisfano appieno le caratteristiche dello standard in modo da soddisfare la richiesta di interoperabilità di questo progetto.

Pertanto in questo progetto verranno accettati i soli dispositivi prodotti da aziende presenti nella guida all'acquisto della del sito ufficiale dello standard M-Bus all'indirizzo <http://www.m-bus.com>

Limitatamente ad i misuratori di energia una ulteriore condizione necessaria perché il dispositivo possa essere accettato è che questo sia certificato 2004/22 CE direttiva MID.

Tutti i dispositivi connessi su bus M-Bus dovranno comunque fare capo ad un dispositivo con interfaccia BACnet IP. Dovrà essere fornita la documentazione PICS di tale dispositivo, come tutti gli altri dispositivi BACnet facenti parte del sistema BMS, nonché la documentazione della mappa di conversione delle misure da M-Bus ad oggetti BACnet.

Il gateway M-Bus/BACnet fornito dovrà essere reperibile sul mercato facilmente e soprattutto dovranno essere suggeriti almeno tre differenti gateway di tre produttori diversi per cui l'integratore si impegna a garantire il funzionamento per la soluzione MODBUS implementata.

Inoltre saranno preferibili quei gateway la cui configurazione non richieda l'installazione di un software apposito, che comunque, se fosse presente, dovrà essere compreso nella fornitura consegnando anche tutte le credenziali necessarie per l'accesso alla configurazione del sistema in autonomia.

1.1.5. MODBUS (protocollo di comunicazione “application”)

Il protocollo modbus è posizionato al settimo livello del modello di riferimento OSI, ossia il livello “application”. Il suo vasto utilizzo è dovuto alla sua semplicità e versatilità. A prescindere dal livello “application”, esso può essere utilizzato in modalità TCP/IP su Ethernet o tramite trasmissione seriale asincrona su un numero diverso di mezzi di comunicazione (EIA/TIA-232-E, EIA-422, EIA/TIA-485-A, Fibra, Radio ecc...ecc..).

Nel primo caso Modbus TCP si parla di architettura Client / Server mentre nel secondo caso di architettura Master/Slave. È un protocollo Richiesta / Risposta il che significa che c'è sempre un Master / Client che invia una richiesta ad uno Slave / Server in rete il quale risponde alla richiesta con i dati o con un codice d'errore.

Questo significa che non esiste un modo di invio spontaneo delle informazioni dallo Slave/Server al Master / Client a fronte di un evento e quindi il Master / Client dovrà leggere/scrivere ciclicamente tutte le variabili dei dispositivi Slave / Server (Polling).

Solo il master può iniziare una transazione. Una transazione può interessare un singolo "slave" oppure più "slave" contemporaneamente (broadcast). Spesso si sente parlare anche di Jbus che non è altro che una piccola variante del Modbus.

L'unica differenza è nel fatto che gli indirizzi partono da 1 e non da 0 come nel Modbus. Il massimo numero logico di slave che si possono avere sotto un unico Master è 247. Nel caso del Modbus seriale questo limite scende a 31 (limite fisico dello standard EIA/TIA-485) a meno che non si inserisce un Repeater come ultimo slave per permettere l'estensione del segmento ad altri 31 slave..... e così via fino al raggiungimento del limite teorico di 247. Nel caso di TCP/IP non ci sono limiti fisici ulteriori.

1.1.5.1 Identificazione dei dispositivi

Il protocollo MODBUS viene utilizzato per tutti i dispositivi tipicamente di campo che nello standard BACnet coprirebbero i profili B-ASC, B-SA, e B-SS. Questi sono dispositivi dedicati ad applicazioni specifiche che ad esempio non necessitano di capacità di programmazione oraria, registrazione di dati storici o regolazione di loop di controllo.

Tra questi dispositivi elenchiamo, a titolo esemplificativo e non esaustivo: i misuratori di energia elettrica, misuratori di flusso intelligenti, misuratori di livello etc....

Tutti i sottosistemi realizzati con protocollo MODBUS, come ad esempio un insieme di misuratori elettrici interconnessi tramite bus rs-485, dovranno comunque essere dotati di gateway BACnet che ne esporti tutte le misure e da relativa documentazione PICS come tutti gli altri dispositivi BACnet. Ogni dispositivo MODBUS dovrà essere fornito con la relativa documentazione dettagliata della propria mappa di comunicazione.

Il gateway MODBUS/BACnet fornito dovrà essere reperibile sul mercato facilmente e soprattutto dovranno essere suggeriti almeno tre differenti gateway di tre produttori diversi per cui l'integratore si impegna a garantire il funzionamento per la soluzione MODBUS implementata.

Inoltre saranno preferibili dispositivi MODBUS i cui parametri di configurazione della trasmissione quali ad esempio: baud rate, stopbit, parity e size siano impostabili e modificabili facilmente e comunque tramite software fornito a corredo del dispositivo stesso.

1.1.6. Sviluppo dell'architettura di rete

L'architettura generale del sistema di automazione deve essere costituita da segmenti di rete interconnessi tra loro al fine di costruire una rete dove tutti i dispositivi sono in grado di dialogare l'un l'altro senza l'intervento funzionale di intermediari. Questo significa che, nell'ambito del protocollo BACnet, i diversi segmenti potranno essere sviluppati su supporti differenti, come ad esempio ethernet e linea seriale rs485, senza che questo implichi indicazioni gerarchiche.

L'identificativo, così come tutti gli altri parametri di configurazione dei diversi dispositivi interconnessi ai vari segmenti devono essere definiti in fase di progetto costruttivo in modo da riservare diversi spazi di indirizzamento per servizi diversi. Questo approccio consente lo sviluppo, anche in tempi differenti, di sistemi indipendenti per l'automazione di porzioni di impianto diverse o di sottosistemi differenti.

Seguendo queste linea guida vengono dissociati gli aspetti legati alla costituzione del supporto di rete dalle funzionalità offerte dall'interazione dei diversi dispositivi connessi a tale supporto.

Seguire questa linea guida è indispensabile per coordinare la progettazione e quindi la realizzazione dei diversi sistemi in modo da ottenere un unico sistema di automazione coerente e performante.

Nell'ambito del protocollo BACnet si potranno avere pertanto due differenti tipologie di segmento di rete, la prima realizzata su rete Ethernet con protocollo BACnet IP, la seconda su bus seriale rs-485 e protocollo BACnet MS/TP. Come illustrato in dettaglio nel paragrafo dedicato al protocollo BACnet.

Per la realizzazione di tali segmenti dovranno essere specificati i parametri di configurazione, al fine di poter condividere tali parametri con tutti i servizi che hanno necessità di interconnettersi ai vari segmenti.

Per la classificazione dei dispositivi, lo standard BACnet prevede una suddivisione in classi di dispositivi che vanno dalla postazione dell'operatore avanzato, ovvero di chi deve essere in grado di effettuare operazioni di programmazione del sistema, alla definizione del dispositivo SmartSensor ovvero la sonda intelligente in grado di dialogare direttamente sul BUS.

In questo documento non verranno espone in modo ulteriormente dettagliato queste classi, per cui si rimanda alla lettura dello standard ISO16484-5 BACnet nella edizione a partire dal 2010.

Il sistema BMS si avvarrà di dispositivi appartenenti a tutti i profili dello standard BACnet. La scelta del dispositivo migliore da utilizzare per uno specifico compito è a carico dell'appaltatore, in questo documento vengono indicati i punti importanti per l'identificazione della classe adatta a cui il dispositivo, scelto dall'appaltatore, deve appartenere.

L'appaltatore, sin dal momento della scelta dei dispositivi da proporre deve tener presente che per poter considerare il proprio lavoro completato, assieme alle altre prescrizioni espone nei documenti di progetto e nel proprio incarico, avrà l'onere di produrre il documento EDE-File di ogni controllore BACnet installato. Questo documento contiene la descrizione nello standard BACnet di ogni punto implementato nel controllore e sarà cura della stazione appaltante verificare, nei modi che riterrà di volta in volta più opportuno, la perfetta corrispondenza tra i punti implementati nei controllori e le carte punti di progetto o eventuali varianti di queste concordate in corso d'opera. Per maggiori delucidazioni sul formato di questo documento si rimanda al sito del BACnet Interest Group Europeo <http://www.big-eu.org>. A questo indirizzo è possibile scaricare il documento che descrive questo file e degli esempi.