



## SISTEMA A SOFFITTO FLUSHLINE BSA

- Il BSA è un sistema a soffitto di ingombro contenuto, per elevate necessità di raffreddamento.
- È adatto al montaggio su travi con profilo a T, per l'inserimento nel controsoffitto.

## FUNZIONI

- Raffreddamento
- Riscaldamento (opzionale)
- Ventilazione
- Illuminazione (opzionale)

## UTILIZZO

Il BSA è un sistema adatto a tutti i tipi di locali con refrigerazione a circuito d'acqua:

- Uffici e sale conferenze
- Hotel
- Aule didattiche
- Stanze computer
- Banche
- Ristoranti



## Effetto refrigerante

$P_k$ (W/m)	$q$ (l/sm)	$p_i$ (Pa)	$\Delta t_{mk}$ (°C)	$\Delta t_l$ (°C)
465	10	31	10	10
485	10	55	10	10
640	15	70	10	10

Effetto di riscaldamento: 280 W/m ( $\Delta t_{mv} = 15^\circ\text{C}$ ,  $q_l = 10$  l/sm)

Portata d'aria:

Fino a 15 l/sm.

Lunghezza:

Da 1,2 a 3,9 m.

Largh. X Alt.:

294 mm (modulo 300) x 200 mm

**I VANTAGGI DEL BSA**

- Il BSA è previsto per essere integrato nel controsoffitto ma può anche essere applicato direttamente al soffitto. Altezza della trave 200 mm.
- Il canale dell'aria nella trave è accessibile, per la pulizia, attraverso un portello di pulizia situato nella parte inferiore del canale.
- Gli elementi refrigeranti sono situati lungo i lati della trave, in modo da rendere più agevole l'ispezione e la pulizia senza che sia necessario smontarli.
- Il BSA è un'ottima griglia di aerazione. La sottile fessura lungo tutta la lunghezza dell'apparecchio diffonde uno strato d'aria, altrettanto sottile, lungo il controsoffitto.
- La parte inferiore della trave fredda può essere smontato per modificare la configurazione delle bocchette e per accedere comodamente al canale dell'aria durante le pulizie.
- Grazie all'ingegnoso principio di insufflaggio dell'aria, il BSA ha una rumorosità bassissima.
- Il BSA può essere consegnato di serie con saracinesca di regolazione e flessibile di misurazione.

**BSA**

Il BSA è un sistema a doppio ingresso dell'aria. Raffreddamento e ventilazione oppure raffreddamento, riscaldamento e ventilazione.

**Installazione**

Il BSA è progettato per adeguarsi alle travi di supporto standard con profilo a T con modulo largo 300 mm e con profilo a T largo 24 mm. Per le esatte dimensioni esterne vedere al paragrafo DIMENSIONI.

Dimensioni delle connessioni:

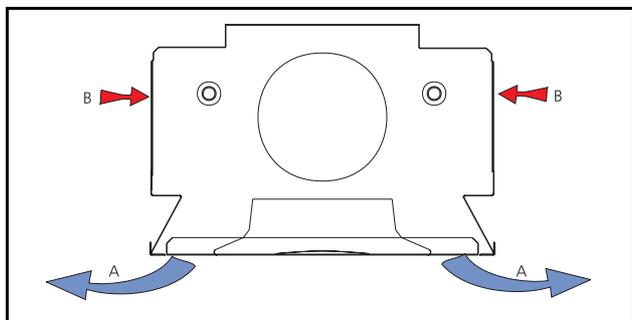
Raffreddamento (acqua): tubo a estremità piatta Cu Ø12 x 1,0 mm.

Riscaldamento (acqua): Tubo standard Cu Ø10 x 1,0 mm

Aria: raccordo a inserzione (nipplo) Ø100 mm.

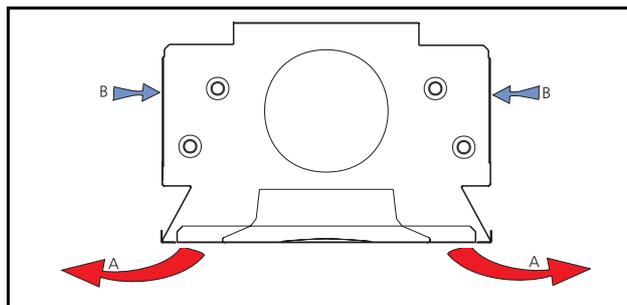
Sospensione:

Le unità sono dotate di staffe di montaggio progettate per il set di montaggio SYST MS. I set di montaggio sono disponibili in diverse varianti per le varie distanze di sospensione. I componenti SYST MS devono essere specificati e ordinati separatamente.

**Funzione**

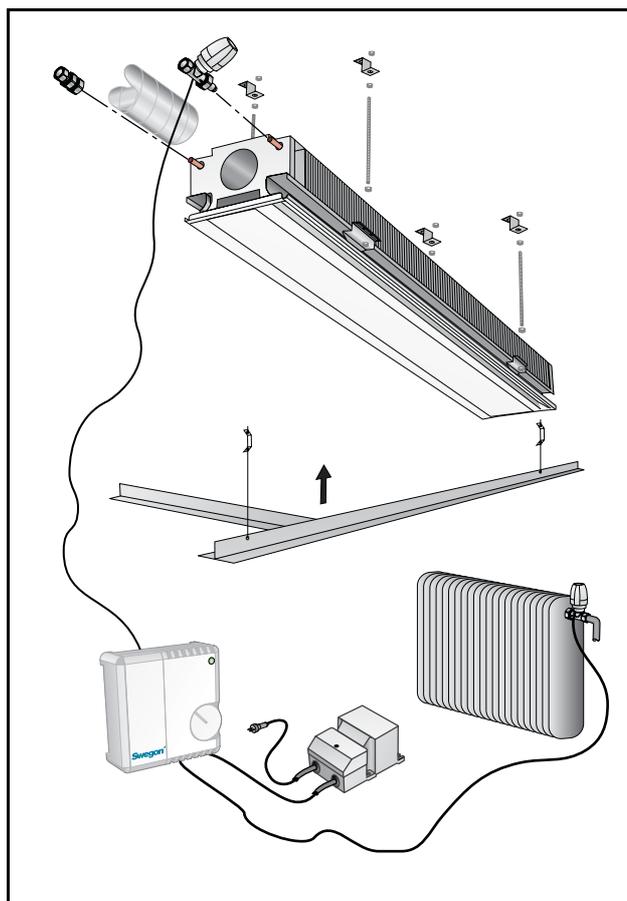
**Figura 1.** Raffreddamento e ventilazione.

A = Aria primaria ed aria ambiente refrigerata  
B = Aria ambiente riscaldata



**Figura 2.** Riscaldamento e ventilazione.

A = Aria primaria ed aria ambiente riscaldata  
B = Aria ambiente fredda



**Figura 3.** Montaggio.

## MISURE A RICHIESTA

**Configurazione bocchette** cioè il numero di bocchette di efflusso presenti nel canale dell'aria per veicolare l'aria nell'ambiente. Per ulteriori informazioni vedere al capitolo DATI TECNICI. Vengono fornite le seguenti configurazioni di bocchette: 1 = standard, 2 e 3 per portate d'aria limitate ed E per monocanale (75/25%).

### Misure a richiesta:

Lunghezza: Da 1,2 a 3,9 m con sezioni da 300 mm.  
Colore: RAL 9010 grado di lucentezza  $30 \pm 6\%$ .  
Connessione: OH e TH; per la descrizione vedere Dati Tecnici.

### Riscaldamento ad acqua, versione -B.

#### TIPI SPECIALI

##### Tinta

Il BSA può essere consegnato verniciato o laccato con tinte a scelta.

##### Connessione orizzontale Ø125 mm

Connessione orizzontale con raccordo a inserzione (nipplo) Ø125 mm. Viene consegnata con saracinesca.

##### Connessione verticale Ø125 mm

Connessione verticale con raccordo a inserzione (nipplo) Ø125 mm.

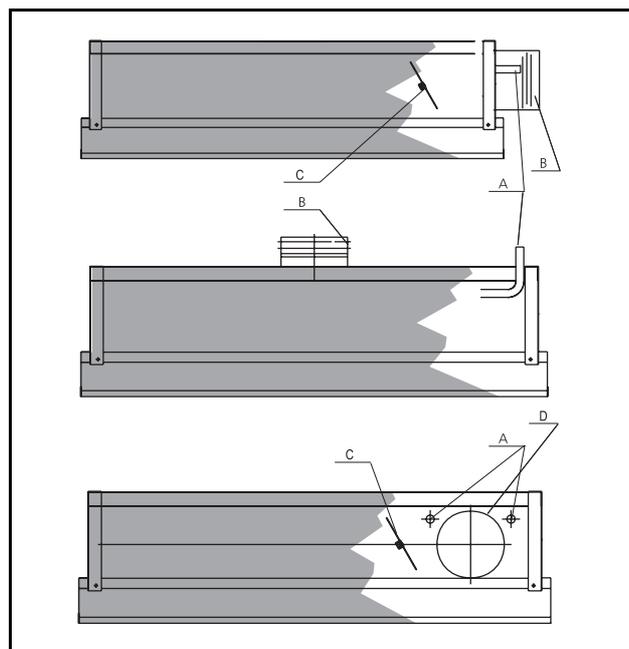
Viene consegnata senza saracinesca.

##### Connessione laterale

Connessioni dell'aria e dell'acqua disposte lungo il lato della trave. La capacità termica viene leggermente ridotta a causa dell'accorciamento dell'elemento radiante.

##### Sistema d'illuminazione integrato

Contattare Swegon per ulteriori informazioni sui tipi speciali di installazioni.



**Figura 4.** Tipi speciali.

A = Raffreddamento

B = Aria, raccordo a inserzione (nipplo) Ø125 mm

C = Saracinesca

D = Aria, raccordo a inserzione (nipplo) Ø100 mm

N.B.! Nella connesse d'aria laterale, è possibile applicare solo il raccordo Ø100 mm.



**Figura 5.** BSA con illuminazione integrata.

**ACCESSORI****Tubo flessibile di connessione**

Tubo flessibile con raccordi rapidi ad entrambe le estremità per la connessione con tubi di rame Ø 12 mm oppure raccordo rapido a un'estremità e filettatura G15 OD per la connessione alla valvola all'altra estremità.

**Raccordo a gomito per connessione canali****Tappo bocchetta****Attacchi SYST MS****VALORI LIMITE CONSIGLIATI - ACQUA**

Pressione max consigliata:	1600 kPa
Pressione max di prova consigliata per il collaudo dell'impianto:	2400 kPa
Portata minima dell'acqua di raffreddamento:	0,03 l/s
Rialzo di temperatura nell'acqua di raffreddamento:	2-5°C
Temperatura minima nelle tubazioni anteriori:	Va sempre individuata in modo che l'impianto funzioni senza formare condensa.
Abbassamento di temperatura nell'acqua di riscaldamento:	2-10°C
Temperatura max nelle tubazioni anteriori:	60°C
Portata minima dell'acqua di riscaldamento:	0,013 l/s
Rispettando la portata minima d'acqua consigliata per circuito, la circolazione dell'aria è assicurata.	

## DATI TECNICI

### Raffreddamento

Le potenze frigorifere sono state misurate in conformità con prEN 15116 e sono state convertite per una portata dell'acqua costante secondo il Diagramma 2.

### Guide di dimensionamento, tabelle 1-4.

Le tabelle sono ordinate in base alla pressione nel canale e alla configurazione delle bocchette dell'aria, cioè in base al numero di bocchette di efflusso presenti nel canale dell'aria per far affluire l'aria nell'ambiente. Le travi vengono consegnate, di serie, con le bocchette di efflusso in configurazione 1 (**Tabelle 1**). Utilizzando configurazioni alternative di bocchette (**Tabelle 1-4**) si possono influenzare i dati relativi alla quantità d'aria, alla pressione nel canale e alla capacità refrigerante.

Ecco quanto si può ricavare dalle guide di dimensionamento:

- Lunghezza delle travi fredde a soffitto (mm)
- Portata aria primaria (l/s)
- Livello di rumore con registro di flusso aperto (dB(A))
- Pressione alle bocchette (Pa)
- Capacità refrigerante impianto ad aria  $P_1$  (W)
- Capacità refrigerante impianto ad acqua  $P_k$  (W)
- Costante della caduta di pressione

Importante! La potenza frigorifera totale è data dalla somma delle potenze frigorifere dell'aria e dell'acqua.

### È possibile modificare la configurazione delle bocchette!

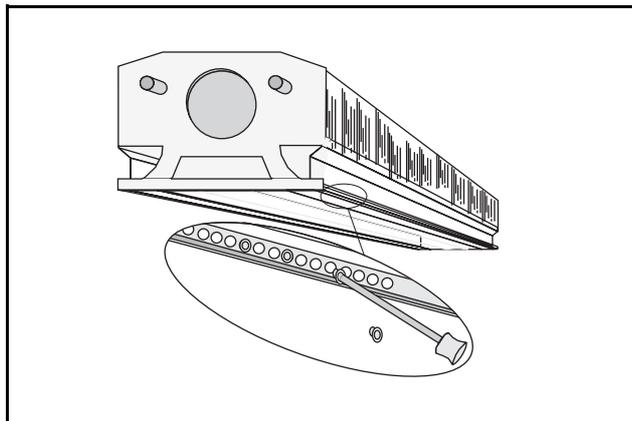


Figura 6. Modifica configurazione bocchette.

### Configurazione bocchette

Tramite tappatura dei fori degli ugelli nel condotto dell'aria, sulla base della configurazione 1, è possibile modificare la configurazione degli ugelli come illustrato di seguito:

Configurazione bocchette 2: occludere un foro su quattro (su entrambi i lati).

Configurazione bocchette 3: occludere un foro su due (su entrambi i lati).

Configurazione bocchette E: occludere due fori su tre sul lato a basso flusso.

## Abbreviazioni

- P: Effetto W, kW  
 $t_r$ : Temperatura ambiente in °C  
 $t_m$ : Temperatura media dell'acqua in °C  
v: Velocità m/s  
q: Portata l/s  
p: Pressione Pa, kPa  
 $\Delta p$ : Pressione Pa, kPa  
 $\Delta t_m$ : Differenza di temperatura [ $t_r - t_m$ ] °C  
 $\Delta t$ : Differenza di temperatura tra mandata e ritorno in °C  
Indice di completamento: v = caldo, k = freddo, l = aria, i = regolazione

La caduta di pressione sul lato dell'acqua si calcola con la seguente formula:

$\Delta p_k = (q_k / k_{pk})^2$  [kPa] nella quale:

$\Delta p_k$  = è la caduta di pressione nella tubazione dell'acqua (kPa)  
 $q_k$  = portata d'acqua (l/s), ottenibile dal **Diagramma 1**

$k_{pk}$  = Costante della caduta di pressione, ottenibile dalle tabelle 1-4

L'effetto refrigerante dell'aria si calcola con la formula:

$P_1$  (W) =  $q_l \times 1,2 \times \Delta t_l$ , nel quale:

$P_1$  = Capacità refrigerante dell'aria (W)

$q_l$  = Portata dell'aria (l/s)

$\Delta t_l$  = differenza di temperatura (°C)

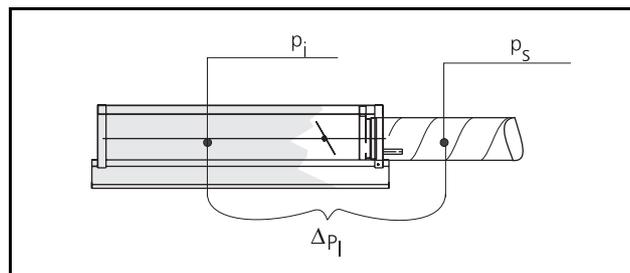


Figura 7. Disposizione pressione dell'aria.

$P_i$  = pressione bocchette, ricavabile dalle tabelle 1-4.

$P_s$  = Pressione a monte dell'impianto e della saracinesca.

$\Delta p_i$  = zona strozzamento, saracinesca montata (ottenibile dal diagramma 3).

Tabella 1. Dati – raffreddamento. Guida dimensionamento con configurazione bocchette 1 e connessione orizzontale.

Lunghezza trave:	Portata d'aria (l/s)	Livello di rumorosità dB(A)*	P <sub>i</sub> (Pa)	Capacità di raffreddamento aria primaria (W)				Capacità refrigerante acqua (W)								k <sub>pk</sub>	
				Δt <sub>i</sub>	6	8	10	12	Δt <sub>mk</sub>	6	7	8	9	10	11		12
1,2 m	8,5	<25	18		61	82	102	122		187	213	244	270	301	327	358	0,0265
1,2 m	11,5	<25	31		83	110	138	166		231	269	302	341	374	412	445	0,0265
1,2 m	14,5	<25	50		104	139	174	209		265	310	354	398	442	487	530	0,0265
1,2 m	17	<25	70		122	163	204	245		304	350	401	453	499	550	602	0,0265
1,5 m	11	<25	18		79	106	132	158		241	274	314	348	388	421	462	0,0240
1,5 m	14,5	<25	31		104	139	174	209		298	348	390	440	482	532	575	0,0240
1,5 m	18,5	<25	50		133	178	222	266		342	399	456	513	570	627	684	0,0240
1,5 m	22	<25	70		158	211	264	317		392	451	517	585	643	709	776	0,0240
1,8 m	13,5	<25	18		97	130	162	194		295	336	385	426	475	516	565	0,0225
1,8 m	17,5	<25	31		126	168	210	252		365	425	477	538	590	651	703	0,0225
1,8 m	23	<25	50		158	211	264	317		419	489	558	628	698	768	837	0,0225
1,8 m	27	<25	70		194	259	324	389		480	553	633	715	788	869	950	0,0225
2,1 m	15,5	<25	18		112	149	186	223		349	397	455	504	562	610	669	0,0210
2,1 m	21	<25	31		151	202	252	302		431	504	565	637	699	771	832	0,0210
2,1 m	26	<25	50		187	250	312	374		495	578	660	743	825	908	990	0,0210
2,1 m	31	26	70		223	298	372	446		568	653	749	846	932	1028	1124	0,0210
2,4 m	18	<25	18		130	173	216	259		403	459	526	582	649	705	772	0,0195
2,4 m	24	<25	31		173	230	288	346		498	581	652	736	807	889	960	0,0195
2,4 m	30	26	50		216	288	360	432		572	668	763	858	953	1049	1144	0,0195
2,4 m	36	29	70		259	346	432	518		665	755	865	977	1076	1187	1298	0,0195
2,7 m	21	<25	18		151	202	252	307		457	520	596	660	736	799	876	0,0185
2,7 m	27	<25	31		194	259	324	389		565	659	740	834	915	1009	1090	0,0185
2,7 m	34	29	50		245	326	408	490		649	757	865	973	1081	1190	1297	0,0185
2,7 m	41	33	70		295	394	492	590		744	855	981	1108	1220	1346	1472	0,0185
3,0 m	23	<25	18		166	221	276	331		511	582	667	738	823	894	979	0,0180
3,0 m	30	<25	31		216	288	360	432		632	737	827	933	1023	1128	1218	0,0180
3,0 m	38	31	50		266	355	444	533		725	847	967	1088	1209	1330	1451	0,0180
3,0 m	46	35	70		324	432	540	648		831	957	1097	1239	1365	1505	1646	0,0180
3,3 m	25	<25	18		180	240	300	360		565	643	737	816	910	988	1083	0,0170
3,3 m	33	26	31		238	317	396	475		699	815	915	1031	1131	1248	1347	0,0170
3,3 m	42	33	50		295	394	492	590		802	936	1069	1203	1337	1471	1604	0,0170
3,3 m	50	38	70		360	480	600	720		919	1057	1213	1370	1508	1664	1820	0,0170
3,6 m	28	<25	18		202	269	336	403		619	705	808	894	997	1083	1186	0,0165
3,6 m	36	28	31		259	346	432	518		765	893	1002	1130	1239	1366	1476	0,0165
3,6 m	46	36	50		324	432	540	648		879	1026	1172	1318	1464	1611	1757	0,0165
3,6 m	55	40	70		396	528	660	792		1007	1159	1329	1501	1653	1823	1995	0,0165
3,9 m	30	<25	18		216	288	360	432		673	766	878	972	1084	1177	1290	0,0160
3,9 m	39	30	31		281	374	468	562		832	971	1090	1229	1347	1486	1605	0,0160
3,9 m	50	38	50		353	470	588	706		955	1115	1274	1433	1592	1752	1911	0,0160
3,9 m	59	42	70		425	566	708	850		1095	1260	1445	1632	1797	1982	2168	0,0160

\*Smorzamento ambiente = 4 dB, registro di flusso aperto

**Tabella 2. Dati – raffreddamento. Guida dimensionamento con configurazione bocchette 2 e connessione orizzontale.**

Lunghezza trave:	Portata d'aria (l/s)	Livello di rumorosità dB(A)*	P <sub>i</sub> (Pa)	Capacità di raffreddamento aria primaria (W)				Capacità refrigerante acqua (W)								k <sub>pk</sub>	
				Δt <sub>i</sub>	6	8	10	12	Δt <sub>mk</sub>	6	7	8	9	10	11		12
1,2 m	8,5	<25	31		61	82	102	122		192	223	254	291	322	353	384	0,0265
1,2 m	11,5	<25	55		83	110	138	166		239	278	316	360	398	436	475	0,0265
1,2 m	14	<25	85		101	134	168	202		274	320	364	409	460	504	550	0,0265
1,5 m	11	<25	31		79	106	132	158		248	288	328	375	415	455	495	0,0240
1,5 m	14,5	<25	55		104	139	174	209		309	358	407	464	512	562	611	0,0240
1,5 m	18	<25	85		130	173	216	259		354	411	470	527	593	650	708	0,0240
1,8 m	13	<25	31		94	125	156	187		303	352	401	459	508	557	606	0,0225
1,8 m	17,5	<25	55		126	168	210	252		378	439	499	568	628	688	749	0,0225
1,8 m	22	<25	85		158	211	264	314		433	504	575	646	726	796	867	0,0225
2,1 m	15,5	<25	31		112	149	186	223		359	417	475	543	601	659	717	0,0210
2,1 m	21	<25	55		151	202	252	302		447	519	590	672	742	814	885	0,0210
2,1 m	26	<25	85		187	250	312	374		513	596	680	764	859	942	1026	0,0210
2,4 m	18	<25	31		130	173	216	259		414	481	548	627	694	761	828	0,0195
2,4 m	24	<25	55		173	230	288	346		517	600	681	776	858	940	1023	0,0195
2,4 m	30	26	85		216	288	360	432		592	689	785	882	991	1088	1185	0,0195
2,7 m	20	<25	31		144	192	240	288		470	546	622	711	787	863	939	0,0185
2,7 m	27	<25	55		194	259	324	389		586	679	773	880	972	1066	1159	0,0185
2,7 m	34	29	85		245	326	408	490		672	781	891	1000	1124	1233	1344	0,0185
3,0 m	23	<25	31		166	221	276	331		525	610	695	795	880	965	1050	0,0180
3,0 m	30	<25	55		216	288	360	432		655	760	864	984	1088	1192	1297	0,0180
3,0 m	37	31	85		266	355	444	533		751	874	996	1119	1257	1379	1502	0,0180
3,3 m	25	<25	31		180	240	300	360		581	675	769	879	973	1067	1161	0,0170
3,3 m	33	26	55		238	317	396	475		725	840	956	1088	1202	1318	1433	83170
3,3 m	41	33	85		295	394	492	590		831	966	1102	1237	1390	1525	1661	0,0170
3,6 m	27	<25	31		194	259	324	389		636	739	842	963	1066	1169	1272	0,0165
3,6 m	36	28	55		259	346	432	518		794	921	1047	1192	1318	1444	1571	0,0165
3,6 m	45	36	85		324	432	540	648		909	1058	1206	1355	1523	1671	1820	0,0165
3,9 m	30	22	31		216	288	360	432		692	804	916	1047	1159	1271	1383	0,0160
3,9 m	39	30	55		281	374	468	562		863	1001	1138	1296	1432	1570	1707	0,0160
3,9 m	49	38	85		353	470	588	706		989	1150	1312	1473	1656	1817	1979	0,0160

\*Smorzamento ambiente = 4 dB, registro di flusso aperto

Tabella 3. Dati – raffreddamento. Guida dimensionamento con configurazione bocchette 3 e connessione orizzontale.

Lunghezza trave:	Portata d'aria (l/s)	Livello di rumorosità dB(A)*	P <sub>i</sub> (Pa)	Capacità di raffreddamento aria primaria (W)				Capacità refrigerante acqua (W)								k <sub>pk</sub>	
				Δt <sub>i</sub>	6	8	10	12	Δt <sub>mk</sub>	6	7	8	9	10	11		12
1,2 m	3,5	<25	11		25	34	42	50		109	130	145	161	176	192	231	0,0265
1,2 m	5,5	<25	31		40	53	66	79		156	182	208	234	260	285	311	0,0265
1,2 m	8,5	<25	70		61	82	102	122		206	244	275	307	344	375	413	0,0265
1,5 m	4,5	<25	11		32	43	54	65		140	167	187	207	227	248	274	0,0240
1,5 m	7	<25	31		50	67	84	101		201	234	268	301	335	368	401	0,0240
1,5 m	11	<25	70		79	106	132	158		266	314	355	396	444	485	532	0,0240
1,8 m	5	<25	11		36	48	60	72		172	205	229	254	278	303	336	0,0225
1,8 m	9	<25	31		65	86	108	130		246	287	328	369	410	450	491	0,0225
1,8 m	13	<25	70		94	125	156	187		325	385	435	485	543	593	652	0,0225
2,1 m	6	<25	11		43	58	72	86		203	242	271	300	329	359	397	0,0210
2,1 m	10,5	<25	31		76	101	126	151		291	339	388	436	485	533	581	0,0210
2,1 m	15,5	<25	70		112	149	186	223		386	455	514	573	643	702	771	0,0210
2,4 m	7	<25	11		50	67	84	101		235	280	313	347	380	414	459	0,0195
2,4 m	12	<25	31		86	115	144	173		336	392	448	504	560	615	671	0,0195
2,4 m	18	<25	70		130	173	216	259		445	525	594	662	742	810	890	0,0195
2,7 m	8	<25	11		58	77	96	115		266	317	355	393	431	470	520	0,0185
2,7 m	13,5	<25	31		97	130	162	194		381	444	508	571	635	698	761	0,0185
2,7 m	20	<25	70		144	192	240	288		505	596	673	751	842	919	1010	0,0185
3,0 m	9	<25	11		65	86	108	130		298	355	397	440	482	525	582	0,0180
3,0 m	15	<25	31		108	144	180	216		426	497	568	639	710	780	851	0,0180
3,0 m	23	<25	70		166	221	276	311		564	666	753	839	940	1027	1129	0,0180
3,3 m	10	<25	11		72	96	120	144		329	392	439	486	533	581	643	0,0170
3,3 m	16,5	<25	31		119	158	198	238		471	549	628	706	785	863	941	0,0170
3,3 m	25	<25	70		180	240	300	360		624	736	832	928	1040	1136	1248	0,0170
3,6 m	11	<25	11		79	106	132	158		361	430	481	533	584	636	705	0,0165
3,6 m	18	<25	31		130	173	216	259		516	602	688	774	860	945	1031	0,0165
3,6 m	27	<25	70		194	259	324	389		683	807	912	1017	1139	1244	1368	0,0165
3,9 m	12	<25	11		86	115	144	173		392	467	523	579	635	692	766	0,0160
3,9 m	20	<25	31		144	192	240	288		561	654	748	841	935	1028	1121	0,0160
3,9 m	30	25	70		216	288	360	432		744	877	991	1106	1239	1354	1487	0,0160

\*Smorzamento ambiente = 4 dB, registro di flusso aperto

**Tabella 4. Dati – raffreddamento. Guida dimensionamento con configurazione bocchette E (ripartizione del flusso 75/-25%) e connessione orizzontale.**

Lunghezza trave:	Portata d'aria (l/s)	Livello di rumorosità dB(A)*	P <sub>i</sub> (Pa)	Capacità di raffreddamento aria primaria (W)				Capacità refrigerante acqua (W)								k <sub>pk</sub>	
				Δt <sub>i</sub>	6	8	10	12	Δt <sub>mk</sub>	6	7	8	9	10	11		12
1,2 m	11,5	<25	70		83	110	138	166		229	267	299	338	371	408	441	0,0265
1,5 m	14,5	<25	70		104	139	174	209		295	344	386	436	478	527	569	0,0240
1,8 m	17,5	<25	70		126	168	210	252		361	421	473	533	585	645	696	0,0225
2,1 m	21	<25	70		151	202	252	302		427	499	560	631	692	763	824	0,0210
2,4 m	24	<25	70		173	230	288	346		494	575	646	729	799	881	951	0,0195
2,7 m	27	<25	70		194	259	324	389		560	653	733	826	906	1000	1079	0,0185
3,0 m	30	<25	70		216	288	360	432		626	730	819	924	1013	1117	1206	0,0180
3,3 m	33	27	70		238	317	396	475		692	807	906	1022	1120	1236	1335	0,0170
3,6 m	36	29	70		259	346	432	518		758	884	992	1119	1227	1353	1462	0,0165
3,9 m	39	31	70		281	374	468	562		824	962	1079	1217	1335	1472	1590	0,0160

\*Smorzamento ambiente = 4 dB, registro di flusso aperto

**Tabella 5. Capacità refrigerante con convezione propria.**

Lunghezza	Differenza di temperatura ambiente – acqua °C							
	Δt <sub>mk</sub>	6	7	8	9	10	11	12
1,2m		36	47	59	73	87	103	120
1,5m		46	60	76	94	113	133	155
1,8m		56	74	93	115	138	163	190
2,1m		67	87	110	136	163	193	225
2,4m		77	101	128	157	189	223	259
2,7m		87	115	145	178	214	253	294
3,0m		98	128	162	199	239	283	329
3,3m		108	142	179	220	264	312	364
3,6m		119	155	196	241	290	342	399
3,9m		129	169	213	262	315	372	433

Per convezione propria si considera la capacità refrigerante senza efflusso d'aria.

**Tabella 6. Fattore di potenza, connessione laterale**

Lunghezza	Fattore di potenza per raffreddamento ad acqua	Fattore di riduzione per quantità d'aria
1,2	0,82	0,92
1,5	0,86	0,96
1,8	0,88	0,88
2,1	0,90	0,90
2,4	0,91	0,91
2,7	0,92	0,92
3,0	0,93	0,93
3,3	0,94	0,94
3,6	0,94	0,94
3,9	0,95	0,95

Per i tipi speciali con connessione laterale si calcola la capacità refrigerante nel modo seguente:

$$P_{k(\text{lato lungo})} = P_{(\text{tabelle 1-5})} \cdot \text{Fattore di potenza (tabella 6)}$$

La portata d'aria si calcola in questo modo:  $q_{l(\text{lato lungo})} = q_{(\text{tabelle 1-4})} \cdot \text{Fattore di riduzione (tabella 6)}$ .

La capacità presuppone che la pressione nel canale dell'aria, quantificata nelle tabelle 1–4, non sia modificata.

**Diagramma 1.** Effetto refrigerante  $P_k$  (W), come funzione della variazione di temperatura  $\Delta t_k$  (°C) e portata dell'acqua di raffreddamento  $q_k$  (l/s).

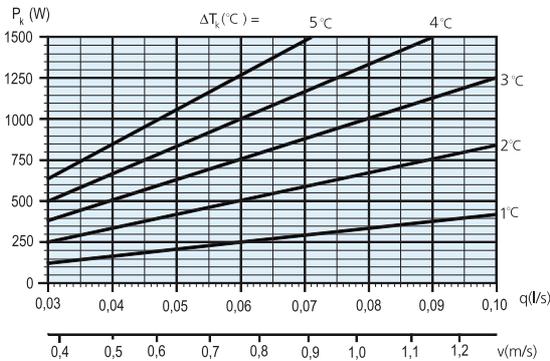
**Diagramma 2.** Fattore di correzione per effetto refrigerante  $P_k$  (W) come funzione della portata dell'acqua di raffreddamento  $q_k$  (l/s). Portate diverse influenzano entro certi limiti l'effetto fornito. Controllando la portata d'acqua ottenuta nel diagramma 2, l'effetto ottenuto nelle tabelle 1-4 va corretto verso l'alto o verso il basso in base alla formula:  $P_{k(\text{corretto})} = P_{k(\text{tabelle 1-4})} \cdot k(\text{diagramma 2})$

**Diagramma 3.** La zona di strozzamento per saracinesca CRPC 9-125, dimostra il rapporto fra caduta di pressione  $\Delta p_i$  e portata d'aria  $q_l$  (l/s).

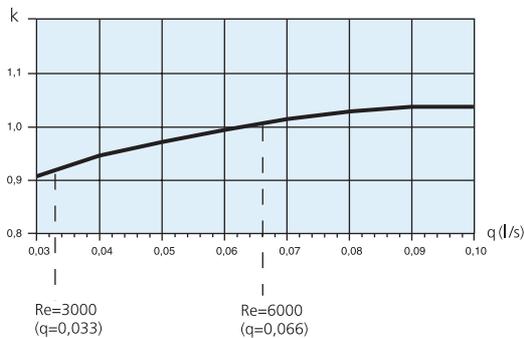
**Tabella 7.** Smorzamento acustico proprio dell'aria  $\Delta L$  (dB) compreso riflesso terminale.

**Tabella 8.** Valori tipici  $R_w$  fra uffici con BSA installato nel controsoffitto.

**Diagramma 1. Portata d'acqua – effetto refrigerante**

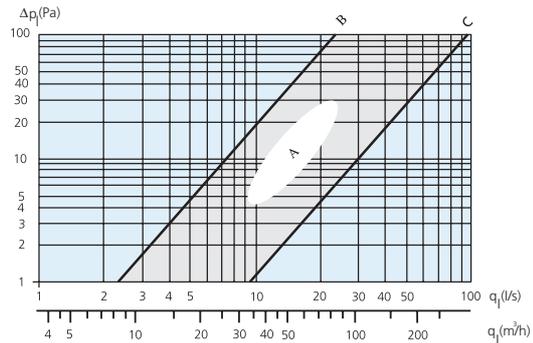


**Diagramma 2. Portata d'acqua – riduzione effetto**



k = Fattore di correzione

**Diagramma 3. Zona strozzamento, saracinesca incorporata**



A = Strozzamento  
B = Chiuso  
C = Aperto

**Tabella 7. Smorzamento acustico proprio, configurazione bocchette 1**

Smorzamento acustico proprio $\Delta L$ (dB), per impianto con configurazione bocchette 1.								
63	125	250	50	1k	2k	4k	8k	Hz
13	14	5	1	6	7	7	12	dB

**Tabella 8. Valore  $R_w$**

Tipo di struttura	Controsoffitto $R_w$ (dB)	Con BSA $R_w$ (dB)
Controsoffitto leggero fonoassorbente. Lana di roccia o acciaio perforato / intelaiatura in alluminio o griglie.	28	28
Controsoffitto leggero fonoassorbente. Lana di roccia o acciaio perforato / intelaiatura in alluminio o griglie. Il controsoffitto viene imbottito con uno strato di 50 mm di lana di roccia*.	36	34
Controsoffitto leggero fonoassorbente. Lana di roccia o acciaio perforato / intelaiatura in alluminio o griglie. Parete divisoria verticale imbottita con lana di roccia spessore 100 mm*.	36	34
Pannelli di gesso perforato poggiati su intelaiatura di profili a T. Isolamento acustico sul lato superiore (25 mm).	36	34
Controsoffitto in gesso di alto spessore con isolamento dal lato superiore.	45	34

\*Strato superiore: Lana minerale 70 kg/m<sup>3</sup>, lana di vetro 50 kg/m<sup>3</sup>.

## RISCALDAMENTO

### Riscaldamento complementare – elemento radiante.

La funzione di riscaldamento è prevista soltanto come complementare nei casi in cui normalmente l'ambiente sia sufficientemente riscaldato ma, per brevi periodi, ci sia bisogno di un riscaldamento aggiuntivo, p.es. di sera o di notte.

Per diffondere nell'ambiente il calore complementare fornito dall'impianto, è necessario che la ventola dell'aria sia in funzione. La miscelazione dell'aria fredda ambiente e di quella calda fornita dall'impianto avviene grazie alla ventilazione forzata di quest'ultima, pertanto la diffusione del calore nell'ambiente dipende completamente dal rapporto tra efflusso d'aria ed effetto termico erogato dall'impianto.

Il calore viene emanato lungo il soffitto per cui, per funzionare, necessita una bassa temperatura delle condutture anteriori e un certo impulso. Normalmente il gradiente di temperatura fra pavimento e soffitto è di 3°C.

### Consigli per l'utilizzo della funzione di riscaldamento complementare

Temperatura max nelle tubazioni anteriori: 60°C

Portata minima dell'acqua di riscaldamento: 0,013 l/s

Pressione strozzamento,  $p_i$ : >30 Pa

Per facciate con ampie superfici vetrate si consiglia di compensare l'irradiazione del freddo con quello di calore proveniente dal tetto oppure installando dei radiatori lungo la facciata. Negli altri casi contattare Swegon.

**Diagramma 4.** Effetto termico – sistema a quattro tubi  $P_v$  (W) come funzione della differenza tra temperature medie  $\Delta t_{mv}$  (°C).

### Diagramma 5. Portata d'acqua – riscaldamento

Funzione tra la portata dell'acqua di riscaldamento  $q_v$  (l/s), la variazione di temperatura  $\Delta t_v$  (°C) e l'effetto termico  $P_v$  (W).

**Tabella 9.** Caduta di pressione – riscaldamento, sistema a quattro tubi. Costante della caduta di pressione,  $k_{pv}$ , per tubatura riscaldamento. La caduta di pressione si calcola sulla base della seguente formula:

$\Delta p_v = (q_v / k_{pv})^2$  [kPa] nella quale:

$\Delta p_v$  = è la caduta di pressione nella tubazione dell'acqua (kPa)

$q_v$  = portata d'acqua (l/s), ottenibile dal Diagramma 5

$k_{pv}$  = Costante della caduta di pressione

**Tabella 10.** Lunghezza attiva trave. Nel calcolo della capacità per trave, bisogna detrarre la lunghezza inattiva.

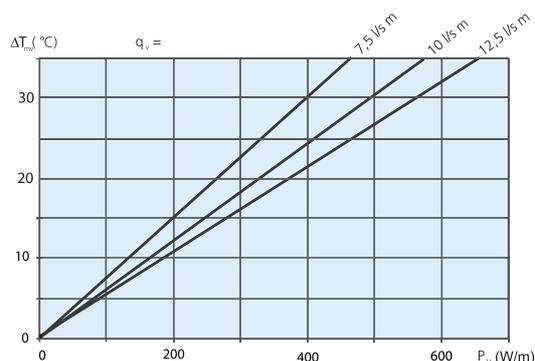
**Tabella 9. Costante della caduta di pressione per tubatura di riscaldamento**

Lunghezza (m)	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
$k_{pv}$	0,0220	0,0200	0,0185	0,0175	0,0165
Lunghezza (m)	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9
$k_{pv}$	0,0160	0,0150	0,0145	0,0140	0,0135

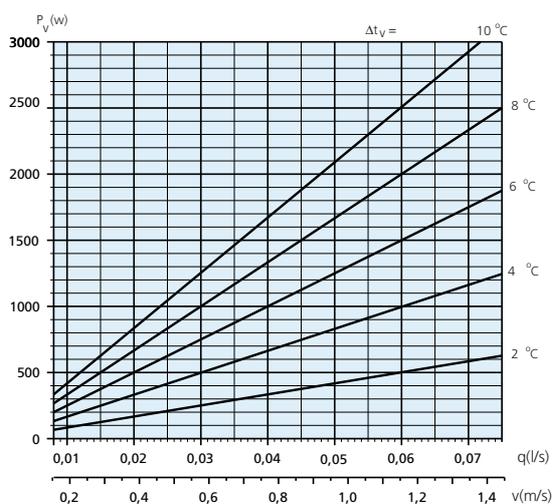
**Tabella 10. Lunghezza attiva trave**

$$L_{Akt} = L_{Nom} - 160 \text{ mm}$$

**Diagramma 4. Effetto termico**

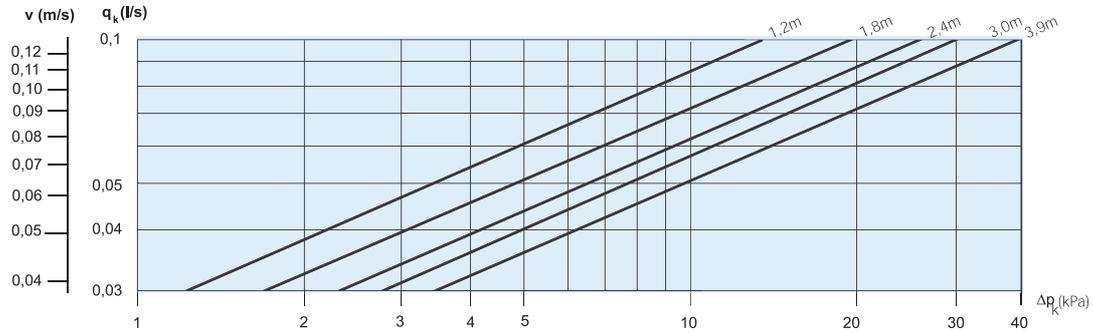


**Diagramma 5. Portata d'acqua – riscaldamento**

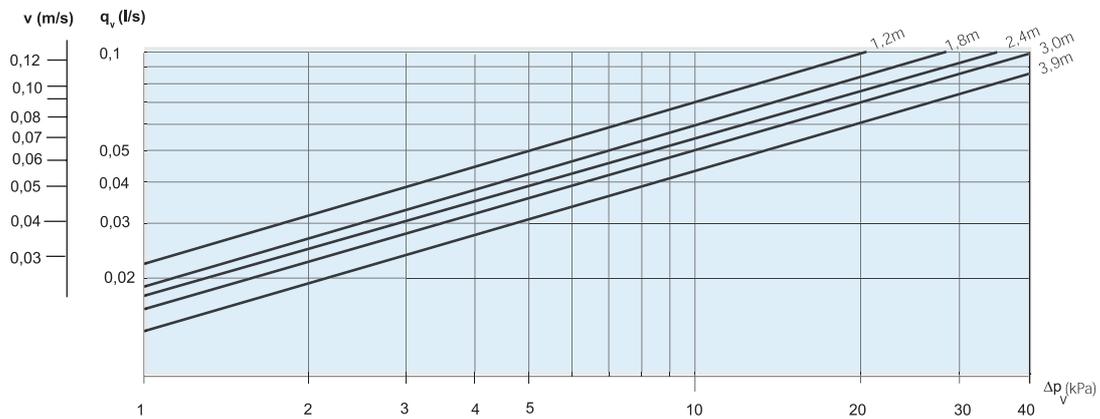


**DIAGRAMMA CADUTA DI PRESSIONE**

**Diagramma 6.** Effetto refrigerante  $\Delta p_k$  (kPa), nel circuito refrigerante come funzione della portata d'acqua  $q_k$  (l/s) e lunghezza trave.

**Diagramma 6. Caduta di pressione – raffreddamento**

**Diagramma 7.** Caduta di pressione  $\Delta p_v$  (kPa) nel circuito di riscaldamento come funzione della portata d'acqua calda  $q_v$  (l/s) e della lunghezza trave.

**Diagramma 7. Caduta di pressione – riscaldamento**

**ESEMPIO di raffreddamento**

Un ufficio di 4,2 x 4,5 m, alto 2,7 m, ha un fabbisogno di riscaldamento pari a 74 W/m<sup>2</sup>.

La portata d'aria deve essere di 2 l/s m<sup>2</sup>, cioè 38 l/s nella stanza.

Il livello di rumorosità non deve superare i 38 dB(A).

Temperatura ambiente di riferimento, in inverno: 25°C

Una temperatura dell'acqua di refrigerazione di 15/19°C dà:  $\Delta t_k = 4^\circ\text{C}$ ;  $\Delta t_{mk} = 8^\circ\text{C}$

Con una temperatura aria di mandata di 15°C si ottiene:  $\Delta t_l = 10^\circ\text{C}$

Si desidera installare il BSA al centro della stanza, orientato nel senso che va dalla parete dei corridoio alla facciata.

**SOLUZIONE****Raffreddamento**

La capacità refrigerante dell'aria emessa è  $P_l = 1,2 \cdot 10 \cdot 38 = 456 \text{ W}$ . Il rimanente effetto refrigerante richiesto dal circuito ad acqua diventa quindi l'effetto totale, meno quello suddetto, cioè quello già fornito dall'efflusso d'aria:  $74 \cdot 4,2 \cdot 4,5 - 456 = 942 \text{ W}$ .

Il BSA deve quindi fornire 942 W.

La **Tabella 1** dà per risultato la dimensione di 3 metri con effetto refrigerante 967 W vid  $\Delta t_{mk} = 8^\circ\text{C}$  e portata d'aria 38 l/s, che è sufficiente a soddisfare il fabbisogno.

**Acqua di raffreddamento**

Con un fabbisogno di raffreddamento di 942 W per l'acqua di raffreddamento, otteniamo dal **Diagramma 1** la portata d'acqua necessaria. Con un aumento di temperatura di  $\Delta t_k = 4^\circ\text{C}$  si ottiene una portata d'acqua  $q_k = 0,056 \text{ l/s}$ .

Il **Diagramma 2** mostra che la portata d'acqua di 0,056 l/s per impianto fornisce una turbolenza quasi completa nella corrente all'interno dell'elemento radiante. Una portata d'acqua di 0,056 l/s fornisce il 98% della capacità nominale.

La caduta di capacità viene compensata calcolando le prestazioni effettive dell'impianto in base alla seguente formula:  $P_k = 942/0,98 = 961 \text{ W}$ .

La nuova portata d'acqua si ottiene dal **diagramma 1**,  $q_k = 0,057 \text{ l/s}$ .

La caduta di pressione si calcola sulla base della portata d'acqua 0,057 l/s e sulla costante di caduta della pressione  $k_{pk} = 0,0180$ , che si ottiene dalla **Tabella 1**.

La caduta di pressione diventa quindi:  $\Delta p_k = (q_k / k_{pk})^2 = (0,057 / 0,0180)^2 = 10 \text{ kPa}$ . La caduta di pressione può essere reperita anche nel **Diagramma 6**.

**Livello di rumorosità**

Nella **Tabella 1** vediamo che il livello sonoro è inferiore a 31 dB(A) a saracinesca aperta e a 49 dB(A) con saracinesca chiusa. Nel **Diagramma 3** vediamo lo strozzamento effettuato dalla saracinesca.

**ESEMPIO riscaldamento**

Un ufficio di 4,2 x 4 m, alto 2,7 m, ha un fabbisogno di riscaldamento pari a 25 W/m<sup>2</sup> = 475 W.

La portata d'aria deve essere di 38 l/s.

Temperatura ambiente di riferimento, in inverno: 22°C

Una temperatura dell'acqua di refrigerazione di 40/34°C dà:  $\Delta t_v = 6^\circ\text{C}$ ;  $\Delta t_{mv} = 15^\circ\text{C}$ .

La soluzione ottimale è di installare il BSA al centro della stanza, orientato nel senso che va dalla parete dei corridoio alla facciata.

**SOLUZIONE****Riscaldamento**

La portata d'aria di 38 l/s dà una portata d'aria per metro lineare di trave attiva, come da **Tabella 10**:

Lunghezza attiva della trave BSA da 3,0 metri = 3000 mm - 160 mm = 2840 mm. Questa dimensione dà una portata d'aria per metro pari a  $38 / 2,84 = 13,4 \text{ l/s m}$ . L'effetto termico corrispondente per metro è  $475 / 2,84 = 167 \text{ W/m}$ .

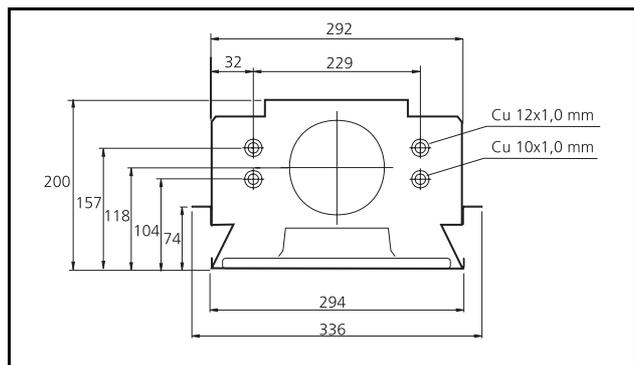
Nel **Diagramma 4** si può rilevare che l'effetto termico necessario con un  $\Delta t_{mv} 15^\circ\text{C}$  e una portata d'aria di 13,4 l/s m è quasi 300 W/m, cioè sufficiente a soddisfare il bisogno di riscaldamento.

**Acqua di riscaldamento**

Con un fabbisogno di riscaldamento di 475 W/m, otteniamo dal **Diagramma 5** la portata d'acqua necessaria. Con una diminuzione di temperatura di  $\Delta t_k = 6^\circ\text{C}$  si ottiene una portata d'acqua  $q_k = 0,019 \text{ l/s}$ .

La caduta di pressione si calcola sulla base della portata d'acqua 0,019 l/s e sulla costante di caduta della pressione  $k_{pv} = 0,015$ , che si ottiene dalla **Tabella 9**. La caduta di pressione diventa quindi:  $\Delta p_v = (q_v / k_{pv})^2 = (0,019 / 0,015)^2 = 1,6 \text{ kPa}$ . La caduta di pressione può essere reperita anche nel **Diagramma 7**.

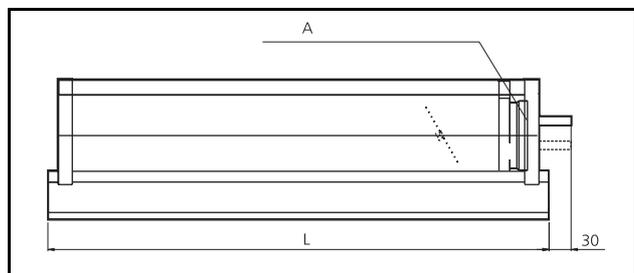
**Dimensioni:**



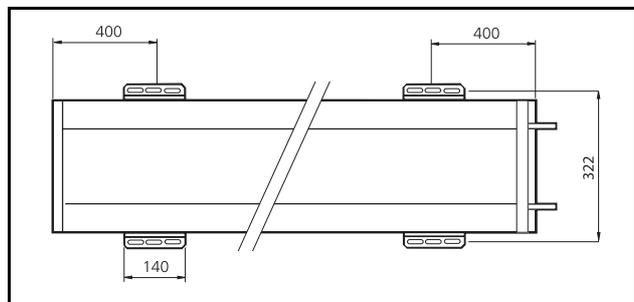
**Figura 8.** Vista dal lato corto. Ø12 = freddo, Ø10 = caldo

**Lunghezza BSA**

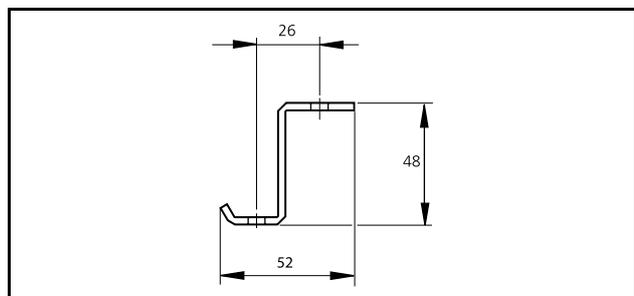
Lunghezza nominale BSA (m):	1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6 e 3,9 m.
Lunghezza BSA:	Nominale - 8 mm (+4/-2) mm.



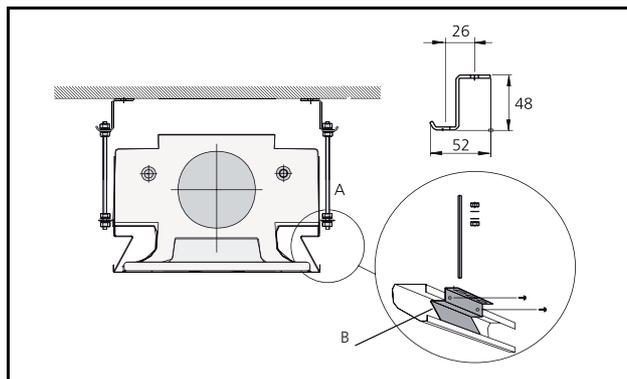
**Figura 9.** BSA a connessione orizzontale-OH, vista laterale. A = aria, pezzo di raccordo (niplo) 100 mm. L = lunghezza fornita in tabella.



**Figura 10.** Attacchi, visti dall'alto.



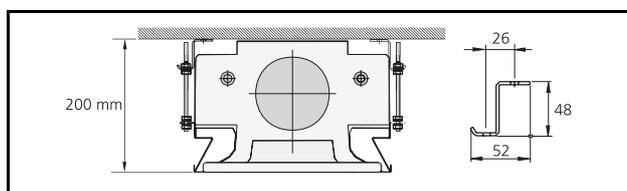
**Figura 11.** Sospensione: Staffa di montaggio a soffitto (inclusa in SYST MS).



**Figura 12.** Sospensione: Set di montaggio SYST MS, vista della parte terminale.

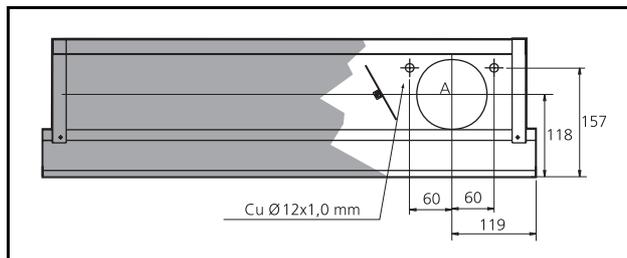
A = Asta filettata M6

B = Staffa di sospensione inferiore



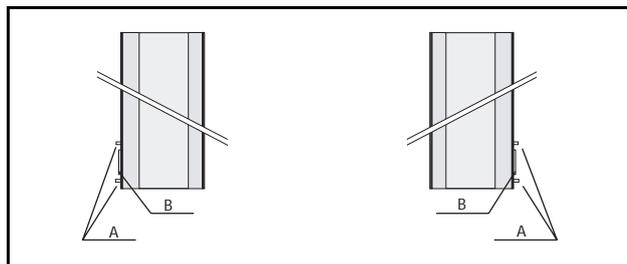
**Figura 13.** Attacchi: SYST MS, installazione diretta al soffitto, vista dal lato corto.

**Tipi speciali**



**Figura 14.** Connessione laterale, vista laterale.

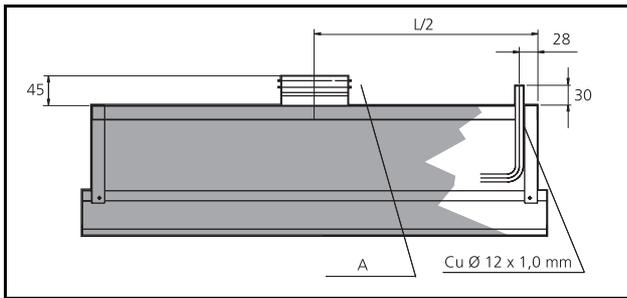
A = Aria, pezzo di raccordo (niplo) Ø 100mm.



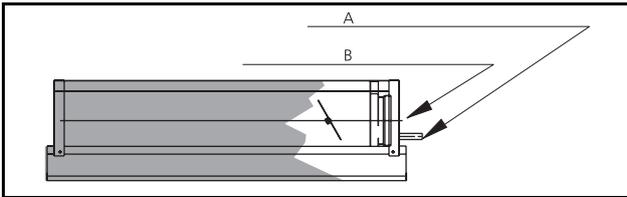
**Figura 15.** Connessione laterale, vista dall'alto.

A = Connessione raffreddamento

B = Connessione ventilazione



**Figura 16.** Connessione verticale, vista laterale.  
A = Aria, pezzo di raccordo (nippl) Ø125 mm.



**Figura 17.** Connessione, vista laterale.  
A = Raffreddamento: Connessione RE (eseguita dall'idraulico) verso il tubo Cu 12 x 1,0 mm  
B = Connessione VE pezzo di raccordo (manicotto) Ø100mm

#### PESO

Peso del BSA al metro lineare:	
Peso a secco	12 kg/m
Peso con acqua	13 kg/m

**SPECIFICHE TECNICHE**

Impianto BSA di travi fredde a controsoffitto per raffreddamento e ventilazione locali, oppure raffreddamento, riscaldamento e ventilazione locali.

Le travi sono consegnate verniciate nella tinta standard Swegon, cioè bianco RAL 9010, grado di lucentezza 30±6%.

**Punto di raccordo con l'impianto di tubazioni**

Il punto di raccordo delle travi Swegon è quello di connessione con le tubazioni dell'acqua (come da illustrazione sopra riportata).

Nei punti di raccordo l'idraulico collega i tubi ad estremità piatta, riempe l'impianto, lo spurga d'aria e se ne esegue la prova di tenuta a pressione.

L'impresa di installazione (VE) collega le canalizzazioni in base alle misure fornite nel disegno "DIMENSIONI".

Sospensione:

Le unità sono dotate di staffe di montaggio progettate per il set di montaggio SYST MS. I set di montaggio sono disponibili in diverse varianti per le varie distanze di sospensione. I componenti SYST MS devono essere specificati e ordinati separatamente.

**Specifiche tecniche**

Prodotto

Impianto BSA di travi fredde a controsoffitto

**BSA** d- aa- bb- cc- d

Versione:

Lunghezza:

1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7;  
3,0; 3,3; 3,6; 3,9.

Configurazione bocchette:

1, 2 e 3

ER = 75% del flusso d'aria a destra,  
visto dalla connessione batteria.

EL = 75% del flusso d'aria a sinistra,  
visto dalla connessione batteria.

Connessione

Misure a richiesta:

OH = Orizzontale dal lato corto,  
aria e acqua sullo stesso lato.

TH = Orizzontale dal lato corto,  
aria e acqua sui lati opposti.

Tipi speciali:

RS = Dal lato lungo,  
aria e acqua sullo stesso lato.

Connessione sul lato destro  
vista dal lato corto più vicino.

LS = Dal lato lungo,  
aria e acqua sullo stesso lato.

Connessione sul lato sinistro  
vista dal lato corto più vicino.

V = Verticale

Funzione di riscaldamento:

B = Riscaldamento ad acqua

**Accessori**

**Pezzi di montaggio** SYST MS aaa- b

Lunghezze barra filettata:  
200, 500, 1000 mm

1=Solo barra filettata  
2=Doppia barra filettata  
con serraggio

**Tubo flessibile di connessione (1 pz)** SYST FS aa- bbb

Tipo:

F1 = Raccordo a compressione sul tubo  
Ø12 x 1,0 mm, entrambe le estremità.  
F20 = Raccordo rapido su entrambe le  
estremità del tubo Ø12 x 1,0 mm.

Lunghezza:

500 e 700 mm.  
Il tubo flessibile di connessione  
viene consegnato a pezzi.

**Tubo flessibile di connessione (1 pz)** SYST FS aaa- bbb

Tipo:

F30 = Raccordo rapido su un'estremità  
del tubo Ø12 x 1,0 mm e dado  
a manicotto G20ID sull'altra.

Lunghezza:

200, 400 e 600 mm  
Il tubo flessibile di connessione viene  
consegnato a pezzi.

**Esempio di ordinazione**

Impianto al soffitto a due canali di afflusso dell'aria, per raffreddamento, ventilazione e connessione OH: BSA 2,4-1-OH.  
 Impianto al soffitto a due canali di afflusso dell'aria, per raffreddamento, ventilazione ripartita 75/25% e connessione OH: BSA 2,4-E-OH.

**Testo descrittivo**

Esempio di testo descrittivo.

KB XX

Impianto BSA di travi fredde a controsoffitto della Swegon, con le seguenti funzioni:

- Raffreddamento.
- Riscaldamento. (opzionale)
- Ventilazione.
- Ingombro in altezza contenuto.
- Saracinesca di regolazione
- Lavabile.
- Presa di misurazione con flessibile.
- Verniciatura standard in colore bianco RAL 9010.
- Confezione completa, contenente i dettagli per montaggio alle travi del tetto, viti escluse.
- Adatte al montaggio su supporti a T con moduli da 300 mm, profilo T da 24 mm.
- Punto di raccordo con l'impianto di tubazione nella connessione con tubi dell'acqua e dell'aria come da disegno.
- Connessione nei punti di raccordo da parte di RE con tubi a estremità piatta da 12 mm oppure da parte di VE con raccordo a manicotto da 100 mm.
- L'idraulico riempie, spurga e collauda la tenuta a pressione dell'impianto per la portata d'acqua prevista.
- L'idraulico regola il flusso d'aria previsto.

Accessori:

- Pezzi per il montaggio SYST MS aaaa - b xx pz  
 Tubo flessibile di raccordo SYST FS aa - bbb xx pz  
 Raccordo (canale a gomito da 90°) SYST CA 125-90 xx pz  
 ecc.
- Dimensioni: TD XX-1 BSA aa - bb - cc - d, xx pz  
 TD XX-2 BSA aa - bb - cc - d, xx pz  
 ecc.
- Dispositivo di comando. Vedere capitolo sulla climatizzazione ad acqua.