

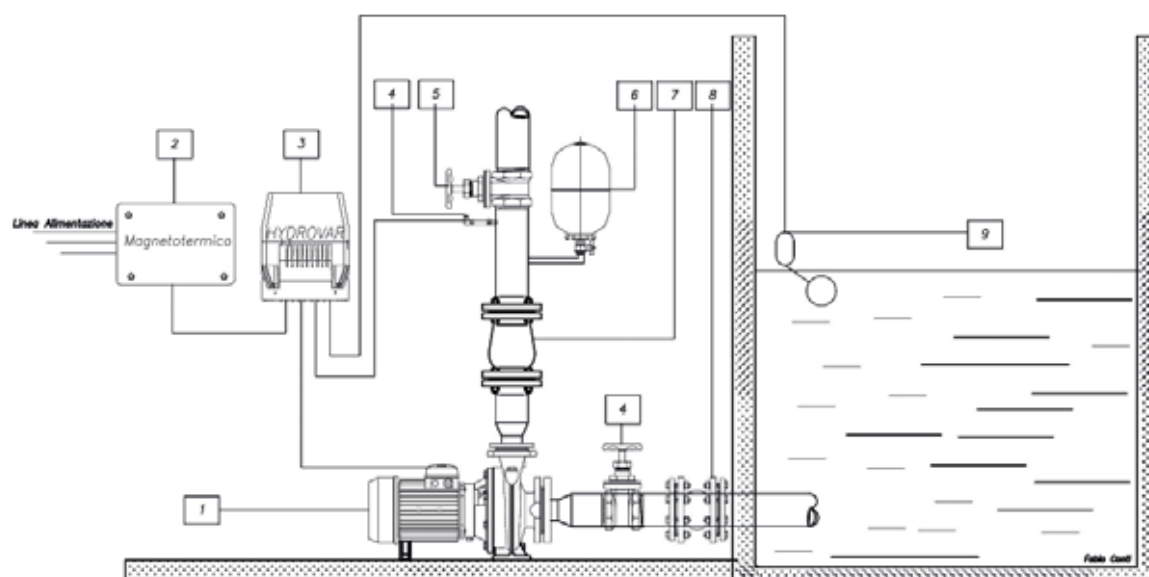
Elettropompa orizzontale sotto battente controllata da Hydrovar®	432
Elettropompa orizzontale sopra battente controllata da Hydrovar®	433
Esempio di installazione impianto di fognatura ad una pompa	434
Esempio di installazione impianto di fognatura a due elettropompe con tre galleggianti	435
Esempio di installazione impianto di fognatura a due elettropompe con quattro galleggianti	436
Regolatore di livello a galleggiante	437
Valvola di ritegno a palla per acque cariche	437
Esempio di installazione per elettropompa sommersa	438
Esempio di installazione per elettropompa sommersa comandata da inverter (Hydrovar®)	439
Motori sommersi: tabelle di riduzione della potenza all'aumentare della temperatura dell'acqua	440
Motori sommersi: determinazione della sezione del cavo di alimentazione	441
Motori sommersi: dimensionamento cavi	442
Motori sommersi: giunzione tra cavo di discesa e cavo motore	448
Motori sommersi: dimensionamento della camicia di raffreddamento	449

Sistema di avviamento di motori asincroni	450
Fabbisogni idrici nelle utenze civili e nelle comunità	451
Gruppi di pressurizzazione: impieghi	454
Calcolo di NPSH	457
Tabella delle perdite di carico per 100 m di tubazione	459
Unità di misura	461

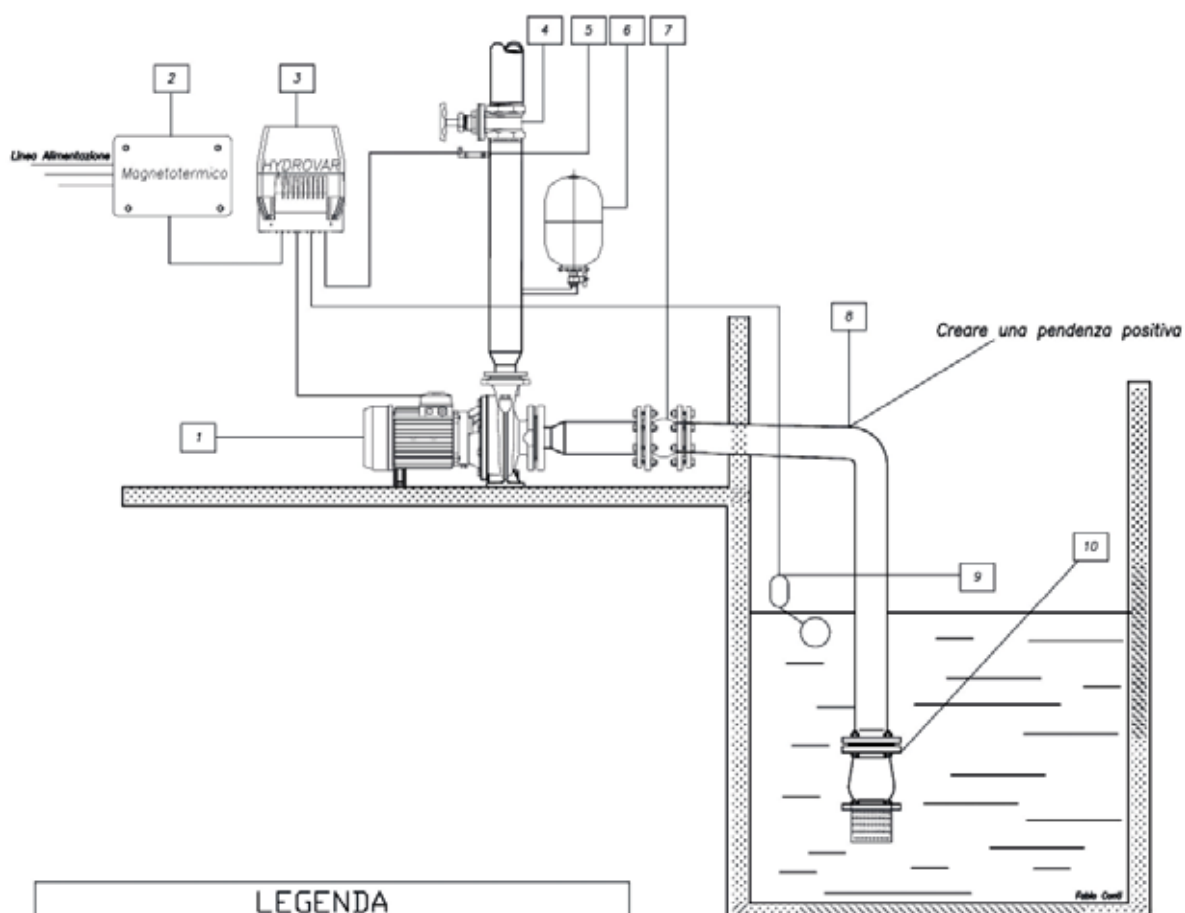
POMPA ORIZZONTALE SOTTO BATTENTE CONTROLLATA DA HYDROVAR®

LEGENDA

- | | |
|---|---|
| 1 | Elettropompa ad asse orizzontale |
| 2 | Magnetotermico |
| 3 | Hydrovar (inverter) |
| 4 | Trasduttore di pressione |
| 5 | Saracinesca |
| 6 | Idrotuba da 24 lt. |
| 7 | Valvola di non ritorno (flangiata o filettata) |
| 8 | Giunto antivibrante da montare nel caso ci siano delle tubazioni murate |
| 9 | Galleggiante di livello (contro la marcia a secco) |



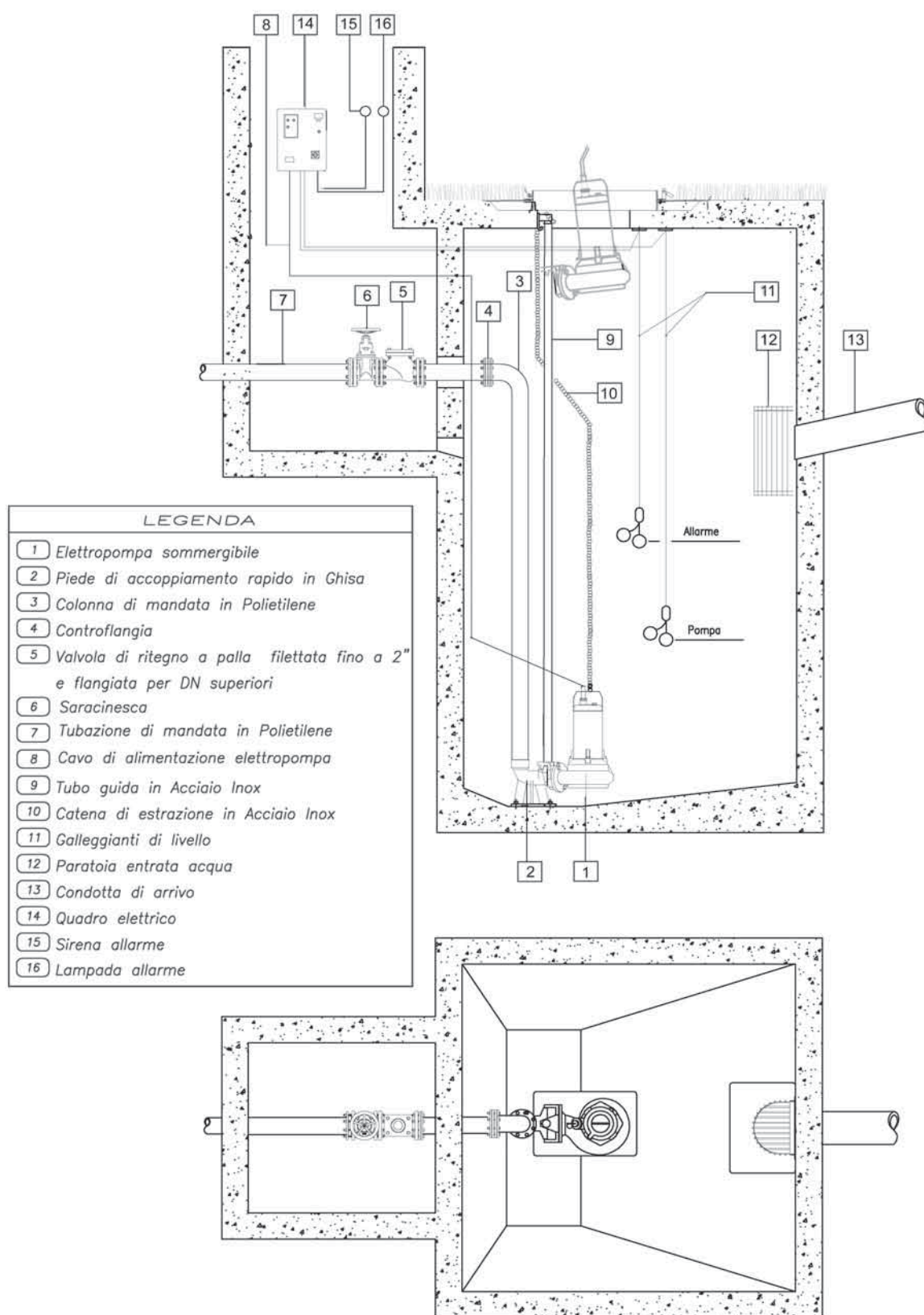
POMPA ORIZZONTALE SOPRA BATTENTE CONTROLLATA DA HYDROVAR®



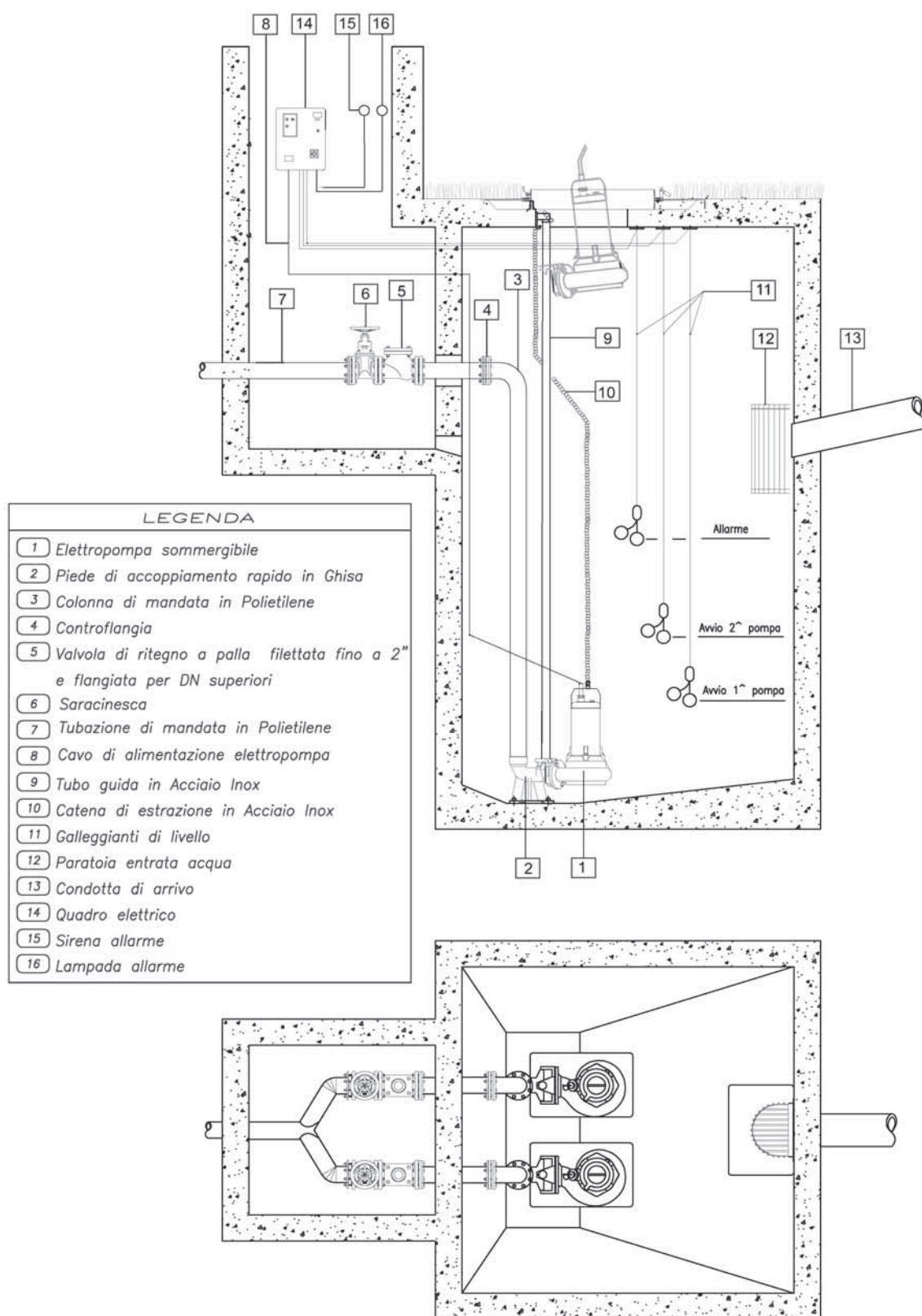
LEGENDA

- | | |
|----|---|
| 1 | Elettropompa ad asse orizzontale |
| 2 | Magnetotermico |
| 3 | Hydrovar (inverter) |
| 4 | Saracinesca |
| 5 | Trasduttore di pressione |
| 6 | Idrotuba da 24 lt. (posizionarla sempre in verticale) |
| 7 | Giunto antivibrante da montare nel caso ci siano delle tubazioni murate |
| 8 | Tubo di aspirazione (creare una pendenza positiva) |
| 9 | Galleggiante di livello (contro la marcia a secco) |
| 10 | Valvola di fondo (flangiata o filettata) con filtro |

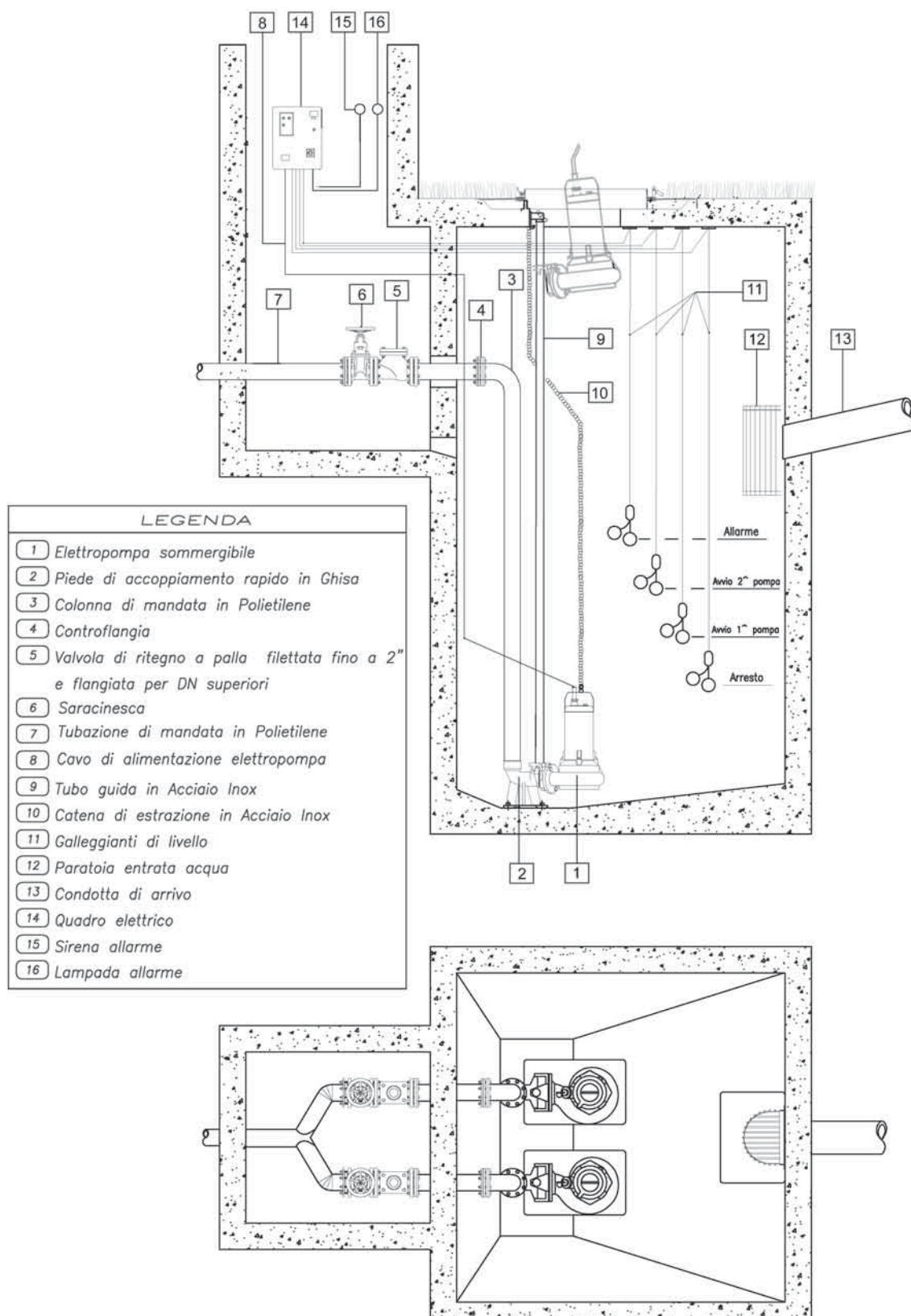
ESEMPIO DI INSTALLAZIONE IMPIANTO AD UNA POMPA



ESEMPIO DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DUE POMPE CON TRE GALLEGGIANTI

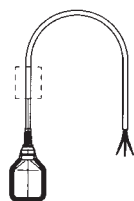


ESEMPIO DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DUE POMPE CON QUATTRO GALLEGGIANTI



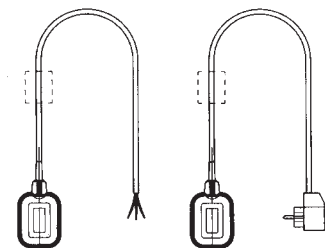
REGOLATORE DI LIVELLO A GALLEGGIANTE

MODELLO SMALL



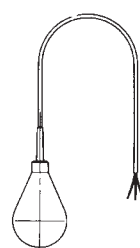
Per funzione singola (svuotamento)
lunghezza cavo 1,5, 5, 10 m.
Contrappeso a richiesta per la
versione con cavo di 5, 10 m.

MODELLO KEY



Per funzione doppia
(svuotamento/riempimento)
lunghezza cavo 1,5, 5, 10, 20 m.
Contrappeso a richiesta per la versione
con cavo di 5, 10 m.
Versione con spina e presa per pompe
monofase fino a 1 kW.

MODELLO RDN-10



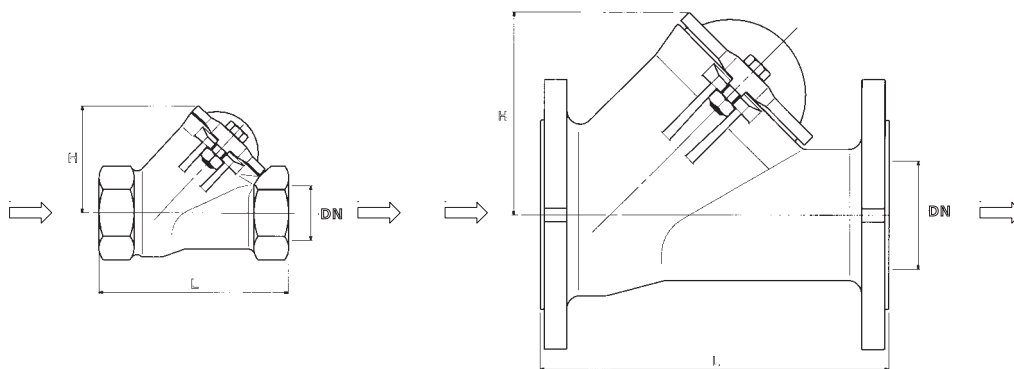
Per acque cariche.
Lunghezza cavo: 15 m. (PVC)

VALVOLA DI RITEGNO A PALLA PER ACQUE CARICHE

Inostruibile, massima affidabilità,
basse perdite di carico.
Massima pressione d'esercizio: 10 bar.
Massima temperatura: 85°C.
Posizioni di lavoro orizzontale e verticale.

MODELLO	DIMENSIONI (mm)			PESO kg
	Ø PALLA	L	H	
Rp 1 1/4	48	140	80	2
Rp 1 1/2	50	140	80	4
Rp 2	60	200	98	5,5
DN 65	95	230	148	12
DN 80	95	260	148	13
DN 100	120	300	182	18
DN 150	175	400	251	37,5
DN 200	240	500	333	70
DN 250	300	600	406	128

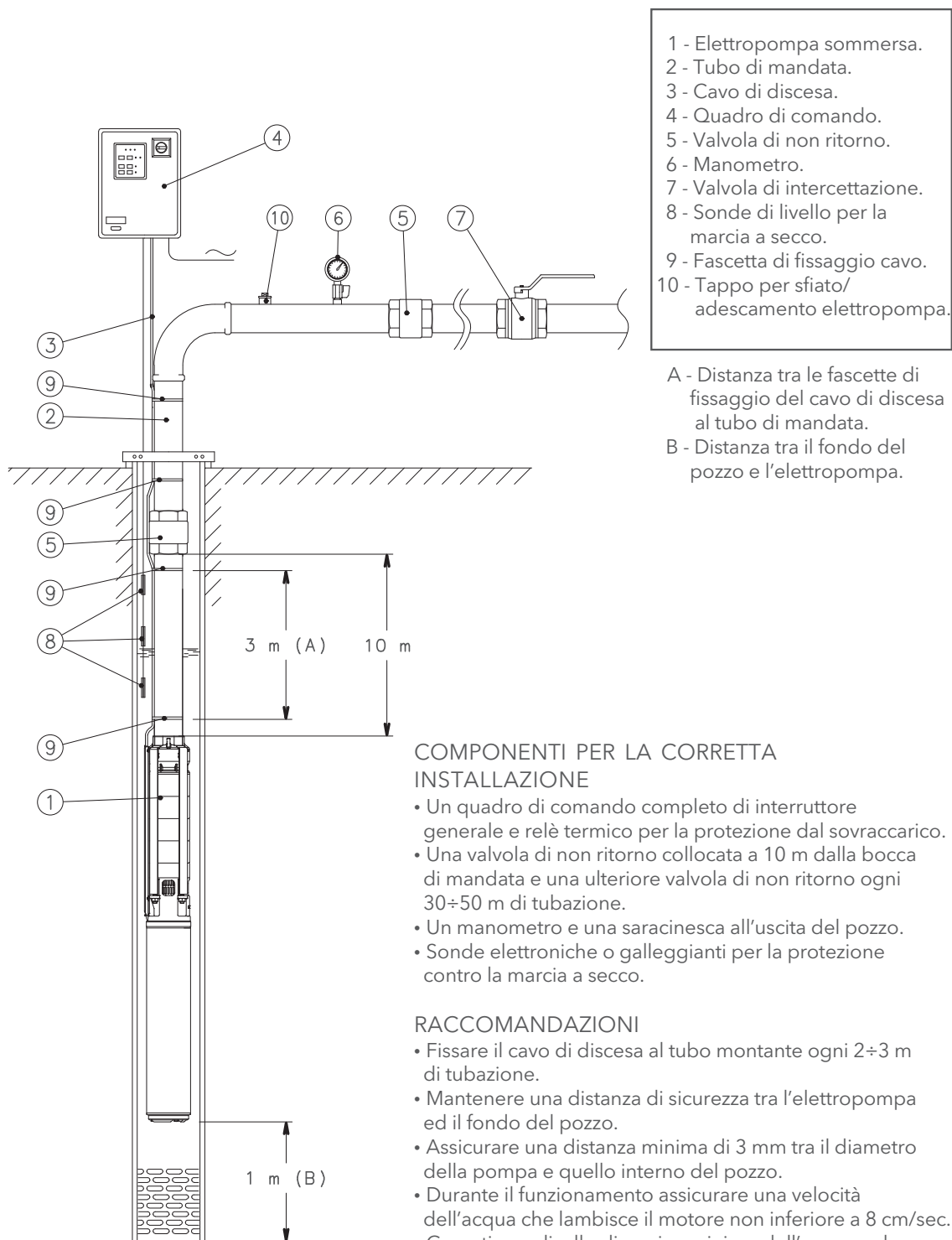
Valv-palla_a_td



MODELLO Rp 1 1/4 - 1 1/2 - 2

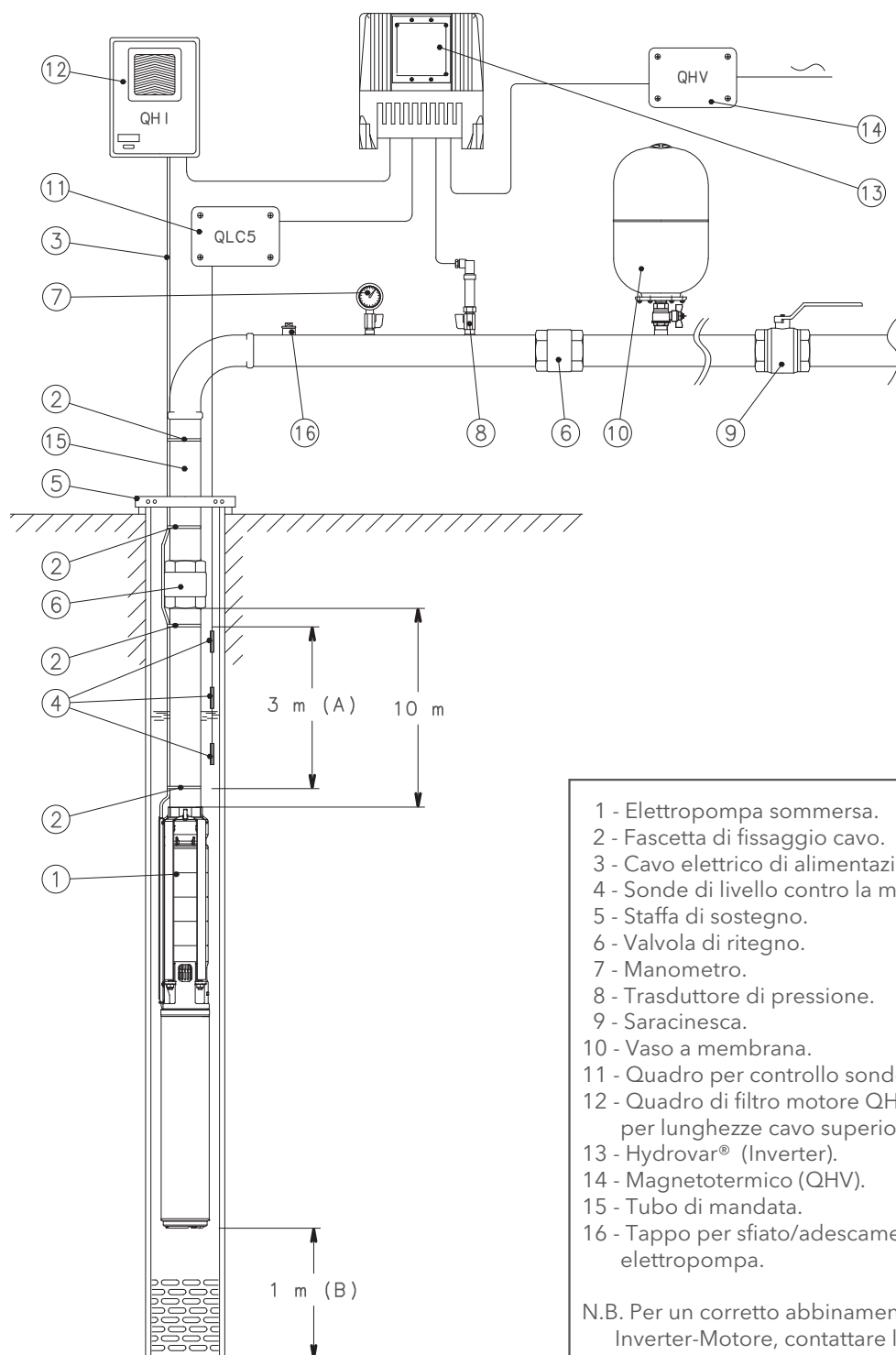
MODELLO 65 - 80 - 100 - 150 - 200 - 250

SCHEMA D'INSTALLAZIONE PER ELETTROPOMPE SOMMERSE



01904_B_SC

ESEMPIO DI INSTALLAZIONE DI UN'ELETTROPOMPA SOMMERSA CONTROLLATA DA INVERTER (HYDROVAR®)



N.B. Per un corretto abbinamento Inverter-Motore, contattare la nostra rete di vendita.

01905_C_SC

MOTORI SERIE 4OS

TABELLA DEI COEFFICIENTI DI RIDUZIONE DELLA POTENZA ALL'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA

MOTORE TIPO	POTENZA NOMINALE kW	TEMPERATURA °C					
		30	35	40	45	50	55
4OS	tutti i modelli	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6

4OS-derating-50_a_te

ESEMPIO:

Un motore 4OS da 2,2 kW deve lavorare in acqua a 50°C.

Potenza del motore a 50 °C = $2,2 \times 0,7 = 1,54$ kW

MOTORI SERIE L6W - L8W - L10W - L12W

TABELLA DEI COEFFICIENTI DI RIDUZIONE DELLA POTENZA ALL'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA

MOTORE TIPO	POTENZA NOMINALE kW	TEMPERATURA °C							
		25	30	35	40	45	50	55	60
STD	tutti i modelli	1	1	0,75	-	-	-	-	-
HT	tutti i modelli	1	1	1	1	1	0,85	0,75	0,65

(1) Avvolgimento standard per temperature dell'acqua fino a 35 °C.

Lw-derating_a_te

(2) Avvolgimento speciale per temperature dell'acqua comprese tra 35 °C e 60 °C.

ESEMPIO:

Un motore L6W da 15 kW deve lavorare in acqua a 35°C.

Potenza del motore a 35 °C = $15 \times 0,75 = 11,25$ kW

DETERMINAZIONE DELLA SEZIONE DI CAVO RICHIESTA PER MOTORI SOMMERSI

Per scegliere la sezione del cavo d'alimentazione dei motori sommersi, si può fare riferimento alle tabelle riportate di seguito.

In queste tabelle, per ciascun motore e in corrispondenza di valori diversi della tensione d'alimentazione, sono riportate le lunghezze massime del cavo d'alimentazione per ciascuna sezione del cavo stesso.

Pertanto per trovare la sezione di cavo necessaria, è sufficiente leggere in corrispondenza del motore scelto e della tensione d'alimentazione presente, le lunghezze massime ammissibili per ciascuna sezione.

Esempio:

Ad un motore L4C07M235 con tensione di 230 V deve essere abbinato un cavo d'alimentazione di lunghezza pari a 120 m.

Per determinare la sezione del cavo, è sufficiente seguire la riga orizzontale del motore corrispondente alla tensione di 230 V, fino a trovare il valore di lunghezza massima uguale o immediatamente superiore a quello necessario e poi

leggere in verticale la sezione di cavo corrispondente. In questo caso si sceglie un cavo avente sezione di 4 mm².

Nota: le tabelle sono state ricavate considerando per ciascun motore i dati specifici (corrente e fattore di potenza) alle varie tensioni, una caduta di tensione massima pari al 4% (HD 384.5), una temperatura massima del conduttore di 90°C, posa in acqua assimilata alla posa in aria libera alla temperatura di 30°.

TIPOLOGIA CAVI

SEZIONE mm ²	PIATTI TRIPOLARI					PIATTI QUADRIPOLARI					TONDI UNIPOLARI			TONDI QUADRIPOLARI		
	Hmin mm	Lmin mm	Hmax mm	Lmax mm	Peso kg/km	Hmin mm	Lmin mm	Hmax mm	Lmax mm	Peso kg/km	Dmin mm	Dmax mm	Peso kg/km	Dmin mm	Dmax mm	Peso kg/km
4	8	19,2	9	20,8	250	8	25,2	9	26,8	395	6,5	7,5	92	14	16,1	360
6	8	19,2	9	20,8	325	8	25,2	9	26,8	470	7,4	8	118	15,7	18	475
10	8	19,2	9	20,8	535	8	25,2	9	26,8	710	8,6	10	183	20,9	23,9	836
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,6	11	251	23,8	27,1	1145
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	13	362	28,9	32,9	1716
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	14,5	497	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	17	669	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	19,5	901	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	22,5	1141	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	24,4	1435	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,2	28,3	1795	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,6	31	2156	-	-	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,6	34,5	2760	-	-	-

L-cavi_a_td

4OS MONOFASE, 50 Hz
Dimensionamento cavi
Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO MONOFASE	POTENZA NOMINALE Kw HP		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo : 3G x ...mm²								
							mm²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
							A max	23	32	42	54	75	100	127	158
Lunghezza massima in metri															
4OS03M235	0,37	0,5	220	0,98	3,01	4		107	179	288	432				
			230	0,96	3,06										
			240	0,93	3,16										
4OS05M235	0,55	0,75	220	0,98	4,07			79	132	213	319				
			230	0,96	4,13										
			240	0,92	4,25										
4OS07M235	0,75	1	220	0,99	5,44			58	98	158	237	409			
			230	0,97	5,45										
			240	0,94	5,58										
4OS11M235	1,1	1,5	220	0,99	7,45			42	71	115	172	298	469		
			230	0,98	7,37										
			240	0,95	7,55										
4OS15M235	1,5	2	220	0,98	10,0			31	53	86	129	223	351	542	
			230	0,96	10,1										
			240	0,92	10,5										
4OS22M235	2,2	3	220	0,99	14,3			20	36	58	89	154	244	377	528
			230	0,97	14,1										
			240	0,94	14,4										
4OS40M235	4	5,5	220	0,96	25,7			-	18	31	49	86	137	212	296
			230	0,94	24,9										
			240	0,92	24,8										

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

4osm-b-cavi-50_c_te

4OS TRIFASE, 50 Hz
Dimensionamento cavi
Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo: 4G x ...mm ²								
							mm ²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
	A max	23	32	42	54	75	100	127	158						
	Lunghezza massima in metri														
4OS03T235	0,37	0,5	220 230 240	0,78 0,72 0,68	2,04 2,08 2,15	4		229	381						
4OS05T235	0,55	0,75	220 230 240	0,80 0,75 0,71	2,79 2,86 2,96			163	271						
			220 230 240	0,78 0,71 0,67	3,76 3,95 4,16			124	206	331					
			220 230 240	0,80 0,74 0,70	5,06 5,18 5,42			89	149	240	358				
4OS15T235	1,5	2	220 230 240	0,78 0,72 0,68	6,95 7,24 7,64			66	110	178	266	455			
			220 230 240	0,80 0,74 0,69	9,72 10,0 10,5			45	76	123	185	317			
			220 230 240	0,85 0,81 0,77	12,1 12,0 12,3			33	57	93	140	241	376		
4OS40T235	4	5,5	220 230 240	0,85 0,80 0,76	16,4 16,5 17,0			23	41	67	102	177	277		
			220 230 240	0,83 0,78 0,73	22,9 23,0 23,7			-	28	48	73	128	201	306	
			220 230 240	0,82 0,76 0,71	31,0 31,4 32,4			-	19	34	53	94	148	227	314
4OS03T405	0,37	0,5	380 400 415	0,78 0,72 0,68	1,18 1,20 1,24			685							
			380 400 415	0,80 0,75 0,71	1,61 1,65 1,71			489							
			380 400 415	0,78 0,71 0,67	2,20 2,30 2,40			367							
4OS11T405	1,1	1,5	380 400 415	0,80 0,74 0,70	2,90 3,00 3,10			271	451						
			380 400 415	0,78 0,72 0,68	4,00 4,20 4,40			201	334						
			380 400 415	0,80 0,74 0,69	5,60 5,80 6,10			139	232	374					
4OS30T405	3	4	380 400 415	0,85 0,81 0,77	7,00 7,00 7,10			104	174	281	421				
			380 400 415	0,85 0,80 0,76	9,50 9,50 9,80			75	127	206	309				
			380 400 415	0,83 0,78 0,73	13,2 13,3 13,7			53	92	150	226	389			
4OS75T405	7,5	10	380 400 415	0,82 0,76 0,71	17,9 18,1 18,7			37	66	109	166	288	451		

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

4os-b-cavi-50_b_te

L6W, 50 Hz
Dimensionamento cavi
Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo : 4G x ...mm²								
	mm²	4					6	10	16	25	35	50	70		
		A max					42	54	75	100	127	158	192	246	
Lunghezza massima in metri															
L6W40T405	4	5,5	380	0,90	9,89	4		187	281	484					
			415	0,85	9,13										
L6W55T405	5,5	7,5	380	0,88	12,7			148	222	384					
			415	0,82	12,5										
L6W75T405	7,5	10	380	0,90	17,0			106	161	279	439				
			415	0,84	16,2										
L6W93T405	9,3	12,5	380	0,89	20,5			87	133	233	366	561			
			415	0,83	19,9										
L6W110T405	11	15	380	0,90	24,2			71	110	194	306	470			
			415	0,84	23,4										
L6W130T405	13	17,5	380	0,90	28,1			60	93	165	262	403	561		
			415	0,85	27,0										
L6W150T405	15	20	380	0,88	32,1			52	82	146	233	358	498		
			415	0,82	31,3										
L6W185T405	18,5	25	380	0,89	38,5			-	65	118	190	294	410		
			415	0,83	37,5										
L6W220T405	22	30	380	0,87	47,3			-	51	95,1	155	241	337	472	
			415	0,80	46,7										
L6W260T405	26	35	380	0,85	56,5			-	-	78	129	202	284	398	
			415	0,79	55,7										
L6W300T405	30	40	380	0,87	63,8			-	-	66	110	174	245	346	479
			415	0,81	62,0										
L6W370T405	37	50	380	0,86	81,8			-	-	-	82	132	188	267	372
			415	0,80	79,4										

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

L6W, 50 Hz
Dimensionamento cavi
Etilenpropilene (EPR) Avviamento stella / triangolo (Y/Δ)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo : 4G x ...mm2 + 3 x ...mm2								
	Kw	HP					mm²	4	6	10	16	25	35	50	70
							A max*	73	94	130	173	220	274	333	426
Lunghezza massima in metri															
L6W40T405	4	5,5	380	0,90	9,89	4		327	490						
			415	0,85	9,13										
L6W55T405	5,5	7,5	380	0,88	12,7			260	389						
			415	0,82	12,5										
L6W75T405	7,5	10	380	0,90	17,0			189	283	488					
			415	0,84	16,2										
L6W93T405	9,3	12,5	380	0,89	20,5			157	237	408					
			415	0,83	19,9										
L6W110T405	11	15	380	0,90	24,2			131	197	341	535				
			415	0,84	23,4										
L6W130T405	13	17,5	380	0,90	28,1			111	169	293	460				
			415	0,85	27,0										
L6W150T405	15	20	380	0,88	32,1			99	150	261	410				
			415	0,82	31,3										
L6W185T405	18,5	25	380	0,89	38,5			80	122	214	337	517			
			415	0,83	37,5										
L6W220T405	22	30	380	0,87	47,3			64	99,5	176	278	426			
			415	0,80	46,7										
L6W260T405	26	35	380	0,85	56,5			53	83	148	236	362	502		
			415	0,79	55,7										
L6W300T405	30	40	380	0,87	63,8			44	70,2	127	203	313	436		
			415	0,81	62,0										
L6W370T405	37	50	380	0,86	81,8			-	52	96	157	243	340	476	
			415	0,80	79,4										

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

*A max è il valore massimo di corrente nominale del motore

L8W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo: 4G x ...mm²									
	NOMINALE Kw	HP					mm²	10	16	25	35	50	70	95	120	
							A max	75	100	127	158	192	246	298	346	
Lunghezza massima in metri																
L8W300T405	30	40	380 415	0,85 0,84	65,0 59,0	4		65	110	173	244	344	475			
L8W370T405	37	50	380 415	0,87 0,83	81,0 76,0			47	82	132	189	268	374	476		
L8W450T405	45	60	380 415	0,87 0,83	92,0 88,5			-	69	113	163	233	327	417	516	
L8W520T405	52	70	380 415	0,86 0,82	110 104			-	-	91	133	192	271	347	430	
L8W550T405	55	75	380 415	0,87 0,83	118 110			-	-	82	121	176	250	321	399	
L8W600T405	60	80	380 415	0,87 0,83	124 118			-	-	77	114	166	236	305	378	
L8W670T405	67	90	380 415	0,88 0,83	138 132			-	-	-	98	145	208	270	337	
L8W750T405	75	100	380 415	0,87 0,82	156 148			-	-	-	84	125	182	237	296	
L8W830T405	83	110	380 415	0,87 0,82	172 163			-	-	-	-	111	162	212	266	
L8W930T405	93	125	380 415	0,87 0,83	192 180			-	-	-	-	95	142	187	236	

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l8w-cavi-50_b_te

L8W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento stella / triangolo (Y/Δ)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE Kw HP		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo : 4G x ...mm²								
							mm²	6	10	16	25	35	50	70	95
							A max*	94	130	173	220	274	333	426	516
Lunghezza massima in metri															
L8W300T405	30	40	380 415	0,85 0,84	65,0 59,0	4		70	127	203	313	435			
L8W370T405	37	50	380 415	0,87 0,83	81,0 76,0			52	96	157	244	341	478		
L8W450T405	45	60	380 415	0,87 0,83	92,0 88,5			44	83	136	212	298	419		
L8W520T405	52	70	380 415	0,86 0,82	110 104			-	67	112	176	248	350	484	
L8W550T405	55	75	380 415	0,87 0,83	118 110			-	60	102	161	228	323	447	
L8W600T405	60	80	380 415	0,87 0,83	124 118			-	56	96	152	216	306	425	541
L8W670T405	67	90	380 415	0,88 0,83	138 132			-	-	83	133	191	271	378	483
L8W750T405	75	100	380 415	0,87 0,82	156 148			-	-	71	116	167	239	334	427
L8W830T405	83	110	380 415	0,87 0,82	172 163			-	-	62,2	103	149	214	301	385
L8W930T405	93	125	380 415	0,87 0,83	192 180			-	-	53	89	131	189	267	343

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l8w-cavi-SD-50_b_te

*A max è il valore massimo di corrente nominale del motore

L10W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE	Cos φ	CORRENTE NOMINALE	CADUTA DI TENSIONE	Sezione del cavo : 4G x ...mm ²								
							mm ²	35	50	70	95	120	150	185	240
	Kw	HP	V	A	%	A max	158	192	246	298	346	399	456	538	
Lunghezza massima in metri															
L10W930T405	93	125	380 415	0,87 0,84	191 180	4		-	96	143	188	237	286	336	411
L10W1100T405	110	150	380 415	0,86 0,82	235 220			-	-	110	147	187	228	268	329
L10W1300T405	130	175	380 415	0,86 0,83	270 255			-	-	-	124	159	194	230	283
L10W1500T405	150	200	380 415	0,86 0,84	308 285			-	-	-	-	135	166	198	245
								-	-	-	-	-	-	-	

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l10w-cavi-50_b_te

L10W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento stella / triangolo (Y/Δ)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE	Cos φ	CORRENTE NOMINALE	CADUTA DI TENSIONE	Sezione del cavo: 4G x ...mm²								
							mm²	25	35	50	70	95	120	150	185
	A max*	220	274	333	426	516	599	691	790						
	Kw	HP	V		A	%	Lunghezza massima in metri								
L10W930T405	93	125	380	0,87	191	4		90	132	191	269	345	428	511	
			415	0,84	180										
L10W1100T405	110	150	380	0,86	235			-	102	150	215	278	345	412	480
			415	0,82	220										
L10W1300T405	130	175	380	0,86	270			-	85	127	183	238	297	356	415
			415	0,83	255										
L10W1500T405	150	200	380	0,86	308			-	-	107	157	205	257	310	362
			415	0,84	285										

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l10w-cavi-SD-50_b_te

*A max è il valore massimo di corrente nominale del motore

L12W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento diretto (DOL)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE Kw HP		TENSIONE NOMINALE V	Cos φ	CORRENTE NOMINALE A	CADUTA DI TENSIONE %	Sezione del cavo: 4G x ...mm²									
							mm²	50	70	95	120	150	185	240	300	
							A max	192	246	298	346	399	456	538	621	
							Lunghezza massima in metri									
L12W1850T405	185	250	380	0,87	380	4		-	-	-	-	127	154	194	229	
			415	0,86	360											
L12W2200T405	220	300	380	0,86	470			-	-	-	-	-	-	150	179	
			415	0,83	435											
L12W2600T405	260	350	380	0,87	525			-	-	-	-	-	-	131	158	
			415	0,83	498											
L12W3000T405	300	400	380	0,87	620			-	-	-	-	-	-	-	-	128
			415	0,84	570											

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l12w-cavi-50_b_te

L12W, 50 Hz

Dimensionamento cavi

Etilenpropilene (EPR) Avviamento stella / triangolo (Y/Δ)

MOTORE TIPO TRIFASE	POTENZA NOMINALE		TENSIONE NOMINALE	Cos φ	CORRENTE NOMINALE	CADUTA DI TENSIONE	Sezione del cavo : 4G x ...mm²								
							mm²	50	70	95	120	150	185	240	300
	A max*	333	426	516	599	691	790	932	1076						
	Kw	HP	V		A	%	Lunghezza massima in metri								
L12W1850T405	185	250	380	0,87	380	4		-	120	160	203	246	289	355	413
			415	0,86	360										
L12W2200T405	220	300	380	0,86	470			-	-	123	158	193	229	282	329
			415	0,83	435										
L12W2600T405	260	350	380	0,87	525			-	-	-	137	169	202	251	294
			415	0,83	498										
L12W3000T405	300	400	380	0,87	620			-	-	-	-	138	166	208	245
			415	0,84	570										

Posa in aria libera alla temperatura di 30°C, temperatura massima del conduttore di 90°C

l12.w-cavi-SD-50_b_te

*A max è il valore massimo di corrente nominale del motore

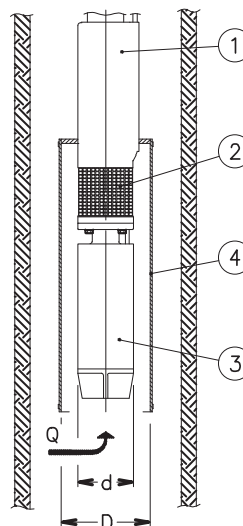
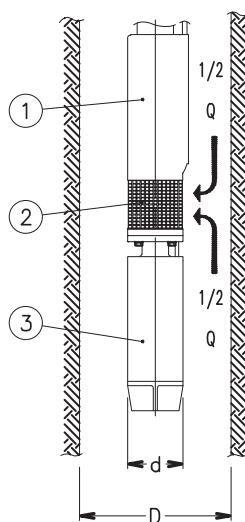
GIUNZIONE TRA CAVO DI DISCESA E CAVO MOTORE

TIPO MOTORE	POTENZA kW	TIPO DI GIUNZIONE	CAVO DI DISCESA QUADRIPOLORE - SEZIONE (mm ²)															
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
4OS L4C	0,37 - 7,5	A colata di resina	GR2	GR2	GR2 GR6	GR2 GR6	GR2 GR6	GR6 GR7	GR6 GR7	GR7 GR5	GR5	GR5	GR5	-	-	-	-	-
		Termo-restringente	GT1	GT1	GT2	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	-	-	-	-	-	-	-	-
		A nastratura	Nastro autoagglomerante + mastice autoagglomerante e nastro PVC (1)															
L6C L6W	4 - 37	A colata di resina	GR2	GR2	GR2 GR6	GR2 GR6	GR2 GR6	GR6 GR7	GR6 GR7	GR7 GR5	GR5	GR5	GR5	-	-	-	-	-
		Termo-restringente	GT1	GT1	GT2	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	-	-	-	-	-	-	-	-
		A nastratura	Nastro autoagglomerante + mastice autoagglomerante e nastro PVC (1)															
TIPO MOTORE	POTENZA kW	TIPO DI GIUNZIONE	CAVO DI DISCESA TRIPOLARE - SEZIONE (mm ²)															
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
L6C L6W	4 - 37	A colata di resina	GR2	GR2	GR2	GR2 GR6	GR2 GR6	GR2 GR6	GR6 GR7	GR6 GR7	GR7 GR5	GR5	GR5	-	-	-	-	-
		Termo-restringente	GT1	GT1	GT2	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	-	-	-	-	-	-	-	-
		A nastratura	Nastro autoagglomerante + nastro PVC															
TIPO MOTORE	POTENZA kW	TIPO DI GIUNZIONE	CAVO DI DISCESA UNIPOLARE - SEZIONE (mm ²)															
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
L8W L10W L12W	30 - 300	A colata di resina	-	GR1	GR1	GR1	GR1	GR1	GR1 GR3	GR1 GR3	GR1 GR3	GR3 GR4	GR3 GR4	GR3 GR4	GR3 GR4	GR3 GR4	GR4	GR4
		Termo-restringente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		A nastratura	Nastro autoagglomerante + nastro PVC															

(1) Il mastice autoagglomerante serve a tamponare le infossature tra il cavo tripolare e il cavo di terra nella zona ricoperta dalla nastratura finale, per ripristinare la continuità protettiva della guaina.

L-giunzioni_c_te

CALCOLO DELLA VELOCITÀ DEL FLUIDO CHE LAMBISCE UN MOTORE SOMMERSO E DIMENSIONAMENTO DI UNA CAMICIA DI RAFFREDDAMENTO



03542_A_SC

Per verificare che la velocità del fluido che lambisce il motore di una elettropompa sommersa sia sufficiente a garantire il corretto raffreddamento del motore stesso, si applica la seguente formula:

$$v = \frac{\frac{Q}{2}}{\pi \cdot \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right)}$$

Dove: Q in [m³/s] è la portata di funzionamento dell'elettropompa; si considera metà della portata, perché il fluido, che viene aspirato in corrispondenza del filtro (2), proviene sia dal lato motore (3) che dal lato pompa (1);
D in [m] è il diametro del pozzo;
d in [m] è il diametro del motore (3);
v in [m/s] è la velocità calcolata del fluido che lambisce il motore.

A questo punto si confronta la velocità così calcolata (v) con la velocità minima richiesta per il corretto raffreddamento del motore (v_m): se $v \geq v_m$ allora il motore è raffreddato in modo corretto, se $v < v_m$ è necessario montare una camicia di raffreddamento (4).

Esempio:

Un'elettropompa OZ630/12 (diametro del motore d = 0.144 m) lavora in un pozzo da 8" (diametro del pozzo D = 0.203 m) alla portata Q = 20 m³/h = 0.0055 m³/s.

Velocità del fluido $v = (0.0055/2) / \{\pi \cdot [(0.203)^2/4 - (0.144)^2/4]\} = 0.17$ m/s.

La velocità minima richiesta per il corretto raffreddamento del motore è $v_m = 0.20$ m/s.

Essendo $v < v_m$, è necessario montare una camicia di raffreddamento.

Per determinare il diametro massimo di una camicia di raffreddamento da montare su un motore sommerso, si applica la seguente formula:

$$D = \sqrt{4 \cdot \left(\frac{Q}{v \cdot \pi} + \frac{d^2}{4} \right)}$$

Dove: Q in [m³/s] è la portata di funzionamento dell'elettropompa; si considera l'intera portata, perché il fluido, proviene solo dal lato motore (3);
D in [m] è il diametro della camicia di raffreddamento (4);
d in [m] è il diametro del motore (3);
 v_m in [m/s] è la velocità minima del fluido che lambisce il motore.

Se l'elettropompa lavora a varie portate, per calcolare il diametro della camicia di raffreddamento è necessario prendere la portata minima.

Esempio:

Il motore abbinato all'elettropompa OZ615/24 (diametro del motore d = 0.144 m), che lavora alla portata Q = 15 m³/h = 0.0042 m³/s, necessita che il fluido abbia una velocità minima $v_m = 0.20$ m/s.

Diametro della camicia di raffreddamento $D = \{4 \cdot [(0.0042/(0.2 \cdot \pi)) + (0.144)^2/4]\}^{0.5} = 0.217$ m.

SISTEMI DI AVVIAMENTO DI MOTORI ASINCRONI

Diretto

È adatto per motori di non elevata potenza.

La corrente all'avviamento (I_s) risulta notevolmente superiore alla corrente nominale (I_n).

Corrente di avv. $I_s = I_n \times 4 \div 8$

Coppia di avviam. $T_s = T_n \times 2 \div 3$

Indiretto

• Stella/Triangolo

La corrente all'avviamento (I_s) risulta tre volte inferiore della corrente all'avviamento diretto.

Corrente di avv. $I_s = I_n \times 1,3 \div 2,7$

Coppia di avv. $T_s = T_n \times 0,7 \div 1$

Nella fase di scambio da stella a triangolo (circa 70 ms) il motore risulta privo di alimentazione e tende a ridurre la propria velocità di rotazione.

Nel caso di elettropompe sommerse, con potenza superiore a 10 HP, la modesta massa del rotore comporta un rallentamento, allo scambio, tale da rendere parzialmente inutile la prima fase di alimentazione a stella.

Si consiglia, in questo caso, l'uso di quadri ad impedenze o autotrasformatore.

• Impedenze

Il motore viene avviato con una tensione inferiore alla nominale ottenuta tramite delle impedenze.

I quadri Lowara utilizzano impedenze che riducono al 70% la tensione di avviamento.

Il passaggio alla tensione nominale avviene senza interruzione dell'alimentazione.

Tensione nominale $U_n = 400 \text{ V}$

Tensione di avviamento $U_s = U_n \times 0,7 = 280 \text{ V}$

Corrente di avviamento

$$I_s = I_n \times 4 \div 8 \times \left(\frac{U_s}{U_n} \right) = I_n \times 3 \div 6$$

Coppia di avviamento

$$T_s = T_n \times 2 \div 3 \times \left(\frac{U_s}{U_n} \right)^2 = T_n \times 1 \div 1,5$$

Autotrasformatore

La pompa viene avviata con una tensione inferiore alla tensione nominale.

I quadri Lowara utilizzano un autotrasformatore avente una tensione pari al 70% del valore della tensione di linea.

Il passaggio alla tensione nominale avviene senza interruzione dell'alimentazione.

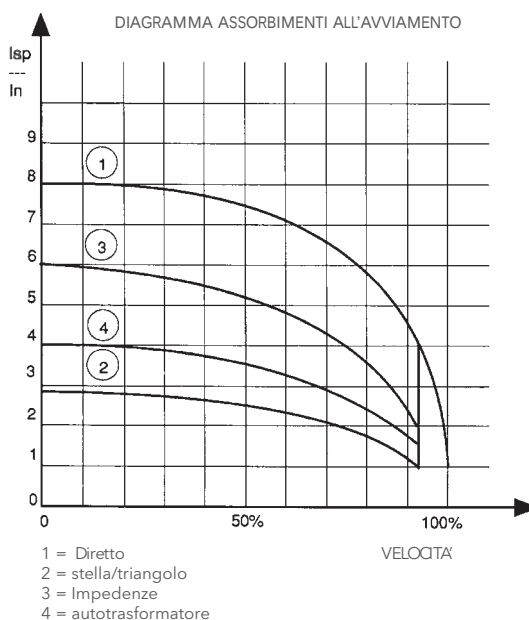
Tensione nominale $U_n = 400 \text{ V}$

Corrente di avviamento

$$I_s = I_n \times 4 \div 8 \times \left(\frac{U_s}{U_n} \right) = I_n \times 3 \div 6$$

Coppia di avviamento

$$T_s = T_n \times 2 \div 3 \times \left(\frac{U_s}{U_n} \right)^2 = T_n \times 1 \div 1,5$$



FABBISOGNI IDRICI NELLE UTENZE CIVILI

La determinazione del fabbisogno idrico dipende dalla tipologia di utenze e dalla contemporaneità. Il calcolo può essere soggetto a normative specifiche, regolamenti o consuetudini che possono variare nelle diverse aree geografiche. Il metodo illustrato è un esempio basato sull'esperienza pratica e fornisce un valore di riferimento che non può sostituire un calcolo analitico di dettaglio.

Fabbisogni idrici nei condomini

la tabella dei consumi fornisce i valori massimi di ciascun punto d'erogazione a seconda della tipologia.

CONSUMO MASSIMO PER PUNTO D'EROGAZIONE

TIPOLOGIA	CONSUMO (l/min)
Lavandino	9
Lavastoviglie	10
Lavatrice	12
Doccia	12
Vasca da bagno	15
Lavabo	6
Bidet	6
WC a cassetta	6
WC a passo rapido	90

G-at-cm_a_th

La somma dei consumi d'acqua di ciascun punto d'erogazione determina il massimo fabbisogno teorico il quale viene ridotto secondo il **coefficiente di contemporaneità** perché in realtà non avviene mai un utilizzo contemporaneo di tutti i punti d'erogazione.

$f = \frac{1}{\sqrt{(0,857 \times Nr \times Na)}}$	Coefficiente per appartamenti con 1 servizio e WC a cassetta
$f = \frac{1}{\sqrt{(0,857 \times Nr \times Na)}}$	Coefficiente per appartamenti con 1 servizio e WC a passo rapido
$f = \frac{1,03}{\sqrt{(0,545 \times Nr \times Na)}}$	Coefficiente per appartamenti con 2 servizi e WC a cassetta
$f = \frac{0,8}{\sqrt{(0,727 \times Nr \times Na)}}$	Coefficiente per appartamenti con 2 servizi e WC a passo rapido
f= coefficiente; Nr= numero di punti d'erogazione; Na= numero di appartamenti	

La **tabella dei fabbisogni idrici nelle utenze civili** riporta i valori delle portate di massima contemporaneità, in base al **numero di appartamenti** e al tipo di WC per appartamenti con un servizio e due servizi. La tabella considera 7 punti d'erogazione per gli appartamenti con un servizio e 11 punti d'erogazione per gli appartamenti con due servizi. In caso di un diverso numero di punti d'erogazione o di appartamenti **calcolare** il fabbisogno utilizzando le formule.

TABELLA FABBISOGNI IDRICI NELLE UTENZE CIVILI

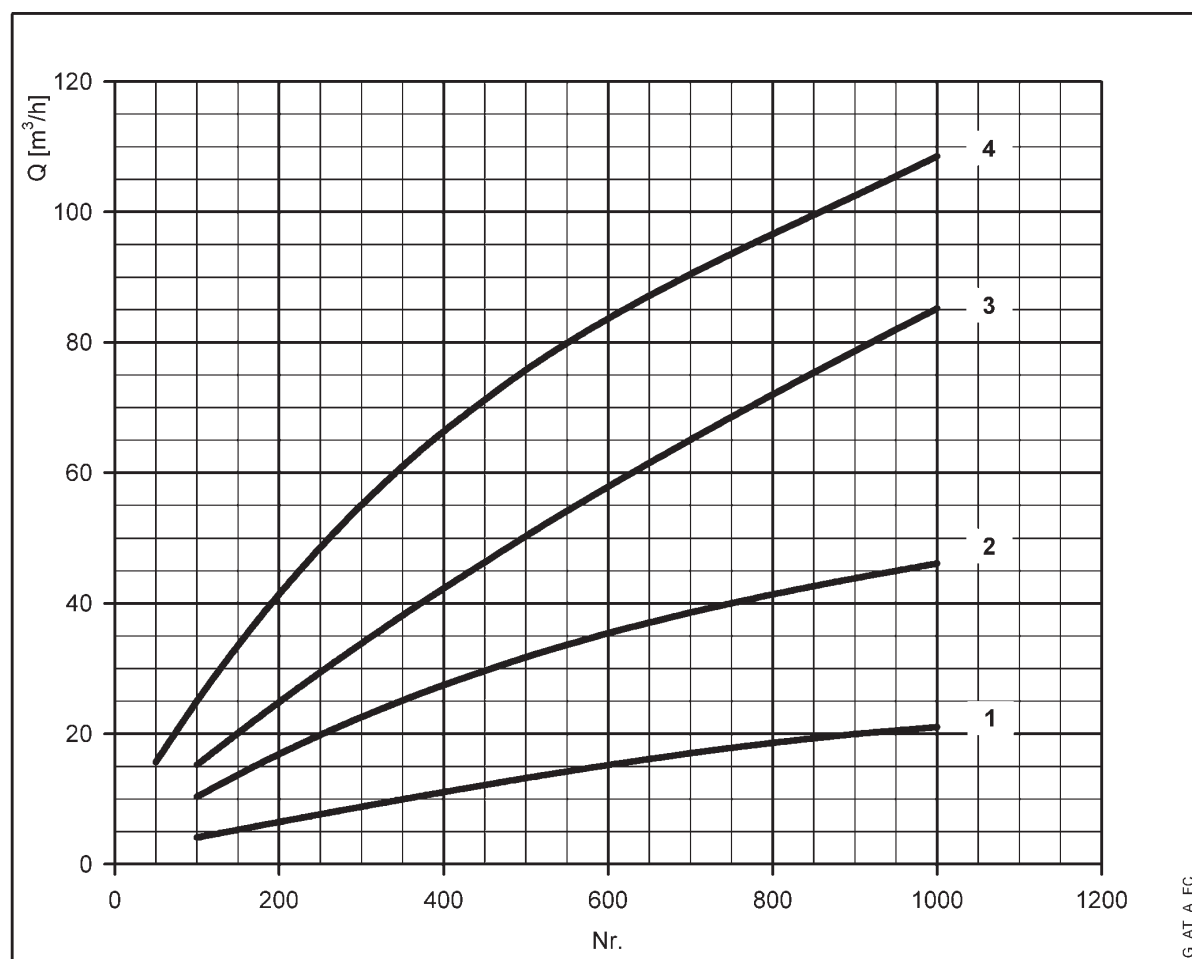
NUMERO DI APPARTAMENTI	CON WC A CASSETTA		CON WC A PASSO RAPIDO	
	1	2	1	2
	PORTATA (l/min)			
1	32	40	60	79
2	45	56	85	111
3	55	68	105	136
4	63	79	121	157
5	71	88	135	176
6	78	97	148	193
7	84	105	160	208
8	90	112	171	223
9	95	119	181	236
10	100	125	191	249
11	105	131	200	261
12	110	137	209	273
13	114	143	218	284
14	119	148	226	295
15	123	153	234	305
16	127	158	242	315
17	131	163	249	325
18	134	168	256	334
19	138	172	263	343
20	142	177	270	352
21	145	181	277	361
22	149	185	283	369
23	152	190	290	378
24	155	194	296	386
25	158	198	302	394
26	162	202	308	401
27	165	205	314	409
28	168	209	320	417
29	171	213	325	424
30	174	217	331	431
35	187	234	357	466
40	200	250	382	498
45	213	265	405	528
50	224	280	427	557
55	235	293	448	584
60	245	306	468	610
65	255	319	487	635
70	265	331	506	659
75	274	342	523	682
80	283	354	540	704
85	292	364	557	726
90	301	375	573	747
95	309	385	589	767
100	317	395	604	787
120	347	433	662	863
140	375	468	715	932
160	401	500	764	996
180	425	530	811	1056
200	448	559	854	1114

Per località balneari aumentare la portata almeno del 20%

G-at-fi_a_th

FABBISOGNI IDRICI NELLE COMUNITÀ

Per gli edifici adibiti a uso specifico quali uffici, residence, alberghi, grandi magazzini, case di cura e simili i fabbisogni sono generalmente maggiori come quantità complessiva giornaliera e come portata di massima contemporaneità rispetto a quelli dei condomini. Il **diagramma dei fabbisogni idrici nelle comunità** riporta a titolo indicativo la portata di massima contemporaneità per alcune tipologie di comunità. I fabbisogni devono essere comunque valutati caso per caso in considerazione delle esigenze particolari e di eventuali disposizioni legislative e determinati con la massima accuratezza mediante procedimenti analitici.



Per località balneari maggiorare la portata almeno del 20%

- 1= Uffici (Nr. di persone)
- 2= Grandi magazzini (Nr. di persone)
- 3= Case di cura (Nr. di posti letto)
- 4= Hotel, Residence (Nr. di posti letto)

IMPIEGO DEL GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

L'acqua viene normalmente fornita da reti di distribuzione pubblica la cui pressione è in molti casi sufficiente per un corretto funzionamento delle apparecchiature idriche e sanitarie presso gli utenti.

Quando la pressione risulta insufficiente vengono impiegati i gruppi di pressurizzazione, la cui funzione è di elevare la pressione garantendo un valore minimo accettabile ai punti di prelievo più lontani. Quindi l'alimentazione idrica di un edificio, di un gruppo di edifici o di un impianto in genere, può ritenersi corretta quando tutti i punti dell'utenza sono in grado di erogare la quantità d'acqua richiesta.

Modi di collegamento del gruppo (Lato aspirazione)

L'alimentazione idrica di un gruppo di pressurizzazione avviene in due modi:

1 - Interponendo tra la presa di derivazione utente ed il gruppo una vasca di prima raccolta (collegamento indiretto fig. 7.1.1).

2 - Collegamento del gruppo direttamente tra la presa di derivazione utente e l'impianto (collegamento diretto fig. 7.1.1).

Il collegamento indiretto non permette di sfruttare la pressione della rete idrica quindi necessita di pompe con maggiore prevalenza.

Il collegamento diretto consente di utilizzare la pressione della rete idrica purché l'oscillazione della pressione (Δp) non sia maggiore di 1 bar.

In caso contrario, per il corretto funzionamento del gruppo, bisogna installare un riduttore di pressione.

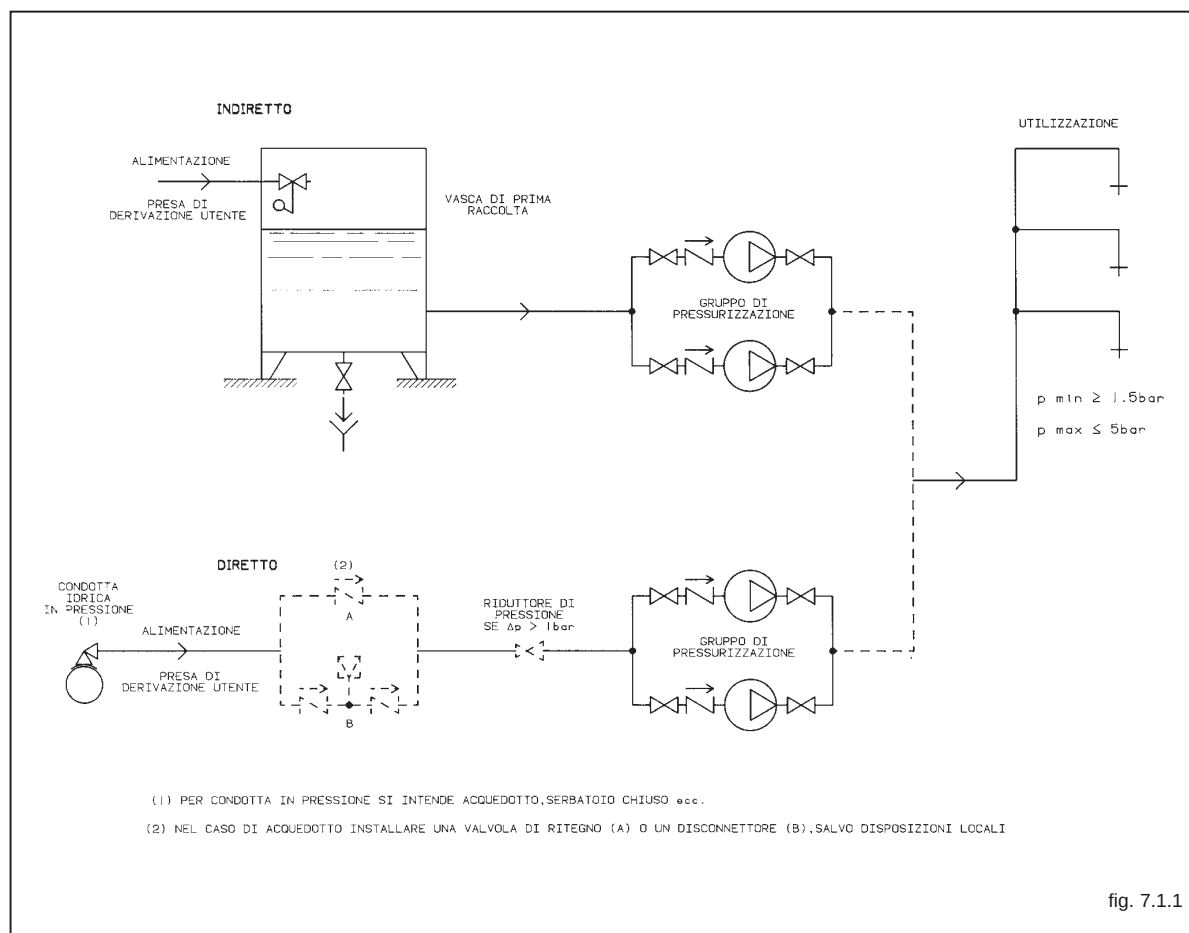


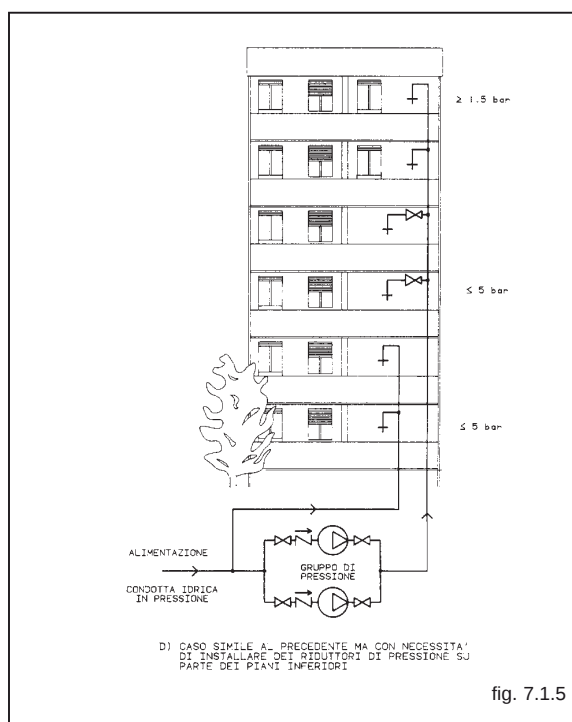
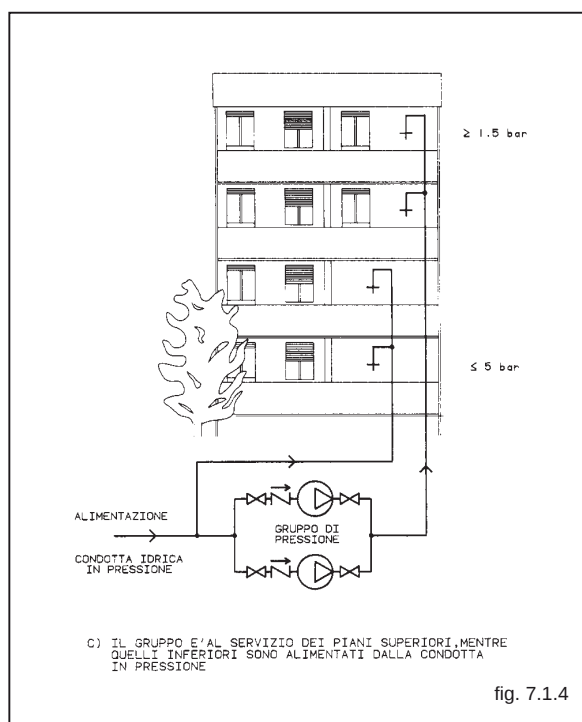
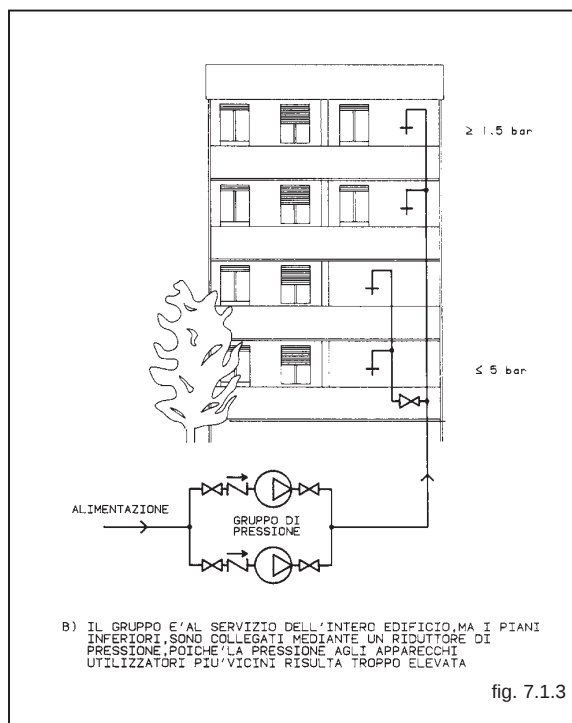
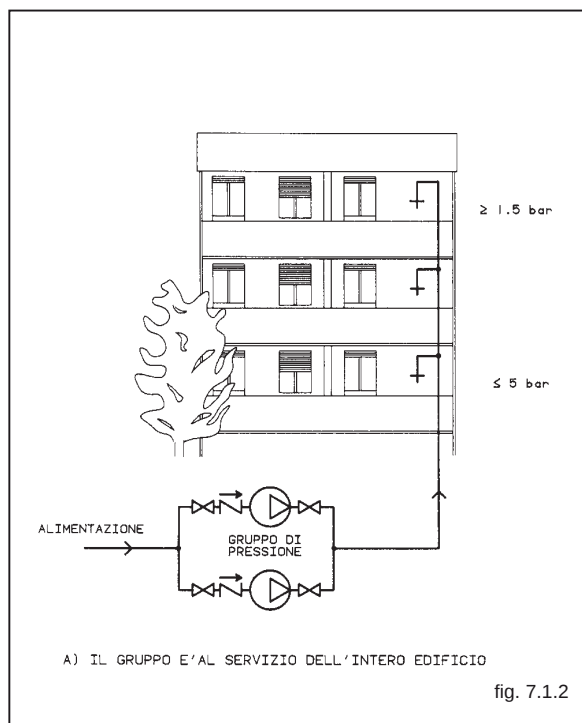
fig. 7.1.1

Sistemi di distribuzione idrica negli edifici civili

La configurazione della rete di distribuzione idrica deve rispettare le seguenti condizioni:

- Nel punto di prelievo più sfavorevole sia garantita la pressione minima per il corretto funzionamento delle apparecchiature (1.5 bar per rubinetteria e wc a cassetta e 2 bar per wc a passorapido).
- Al punto di prelievo più favorevole la pressione non superi 5 bar.

Verificati questi parametri, in funzione dell'altezza dell'edificio e delle condizioni di aspirazione del gruppo, la rete di distribuzione idrica potrà risultare una delle seguenti:



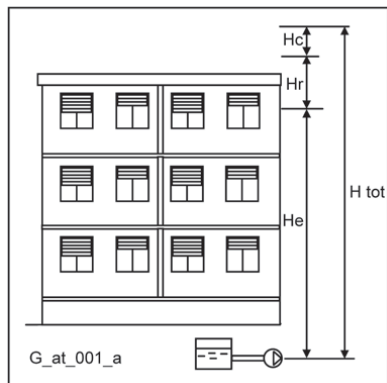
DETERMINAZIONE DELLA PREVALENZA DEL GRUPPO E CONDIZIONI DI ASPIRAZIONE

Aspirazione a livello

La prevalenza totale (H_{tot}) di erogazione del gruppo è data dalla somma di :

- H_e : dislivello geodetico tra il gruppo e il punto più lontano.
- H_c : somma di tutte le perdite di carico lungo le tubazioni, valvole, filtri,...
- H_r : pressione richiesta nel punto più sfavorevole.

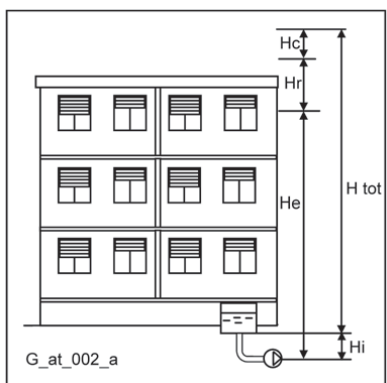
$$H_{tot} = H_e + H_c + H_r$$



Aspirazione con battente positivo

La prevalenza totale (H_{tot}) di erogazione del gruppo deve essere diminuita del valore di pressione in ingresso (H_i) che fornisce un battente positivo.

$$H_{tot} = H_e + H_c + H_r - H_i$$

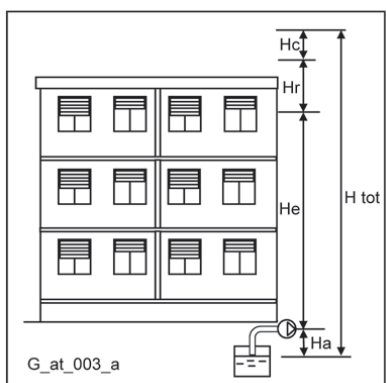


Aspirazione con battente negativo

Nel caso di aspirazione da vasca interrata o pozzo la prevalenza totale (H_{tot}) di erogazione del gruppo deve essere aumentata del valore di altezza d'aspirazione (H_a).

$$H_{tot} = H_e + H_c + H_r + H_a$$

In questo caso valutare con attenzione l'altezza H_a , un valore eccessivo o un tubo d'aspirazione sottodimensionato possono causare cavitazione o perdita d'innesco della pompa.



NPSH

I valori minimi di funzionamento che possono essere raggiunti all'aspirazione delle pompe sono limitati dall'insorgere della cavitazione.

La cavitazione consiste nella formazione di cavità di vapore in un liquido quando localmente la pressione raggiunge un valore critico, ovvero quando la pressione locale è uguale o appena inferiore alla pressione di vapore del liquido.

Le cavità di vapore fluiscono assieme alla corrente e quando raggiungono una zona di maggior pressione, si ha il fenomeno di condensazione del vapore in esse contenuto. Le cavità collidono generando onde di pressione che si trasmettono alle pareti, le quali, sottoposte a cicli di sollecitazione, si deformano per poi cedere per fatica. Questo fenomeno, caratterizzato da un rumore metallico prodotto dal martellamento a cui sono sottoposte le pareti, prende il nome di cavitazione incipiente.

I danni conseguenti alla cavitazione possono essere esaltati dalla corrosione elettrochimica e dal locale aumento della temperatura dovuto alla deformazione plastica delle pareti. I materiali che presentano migliore resistenza a caldo ed alla corrosione sono gli acciai legati ed in special modo gli austenitici. Le condizioni di innesco della cavitazione possono essere previste mediante il calcolo dell'altezza totale netta all'aspirazione, denominata nella letteratura tecnica con la sigla NPSH (Net Positive Suction Head).

L'NPSH rappresenta l'energia totale (espressa in m) del fluido misurata all'aspirazione in condizioni di cavitazione incipiente, al netto della tensione di vapore (espressa in m) che il fluido possiede all'ingresso della pompa.

Per trovare la relazione tra l'altezza statica h_z alla quale installare la macchina in condizioni di sicurezza, occorre che la seguente relazione sia verificata:

$$h_p + h_z \geq (\text{NPSH}_r + 0.5) + h_f + h_{pv} \quad ①$$

dove:

- hp** è la pressione assoluta che agisce sul pelo libero del liquido nella vasca d'aspirazione espressa in m di liquido; h_p è il quoziente tra la pressione barometrica ed il peso volumico del liquido.
- hz** è il dislivello tra l'asse della pompa ed il pelo libero del liquido nella vasca d'aspirazione espresso in metri; h_z è negativo quando il livello del liquido è più basso dell'asse della pompa.
- hf** è la perdita di carico nella tubazione d'aspirazione e negli accessori di cui essa è corredata quali: raccordi, valvola di fondo, saracinesca, curve, ecc.
- h_{pv}** è la pressione di vapore del liquido alla temperatura di esercizio espressa in m di liquido. h_{pv} è il quoziente tra la tensione di vapore P_v e il peso volumico del liquido.
- 0,5** è un fattore di sicurezza.

La massima altezza di aspirazione possibile per una installazione dipende dal valore della pressione atmosferica (quindi dall'altezza sul livello del mare in cui è installata la pompa) e dalla temperatura del liquido. Per facilitare l'utilizzatore vengono fornite delle tabelle che danno, con riferimento all'acqua a 4°C e al livello del mare, la diminuzione dell'altezza manometrica in funzione della quota sul livello del mare, e le perdite d'aspirazione in funzione della temperatura.

Temperatura acqua (°C)	20	40	60	80	90	110	120
Perdita di aspirazione (m)	0,2	0,7	2,0	5,0	7,4	15,4	21,5

Quota sul livello del mare (m)	500	1000	1500	2000	2500	3000
Perdite di aspirazione (m)	0,55	1,1	1,65	2,2	2,75	3,3

Le perdite di carico sono rilevabili dalle tabelle riportate sul catalogo a pag. 103-104. Allo scopo di ridurre la loro entità al minimo, specialmente nei casi di aspirazione notevoli (oltre i 4-5 m) o nei limiti di funzionamento alle portate maggiori, è consigliabile l'impiego di un tubo in aspirazione di diametro maggiore di quello della bocca aspirante della pompa. È sempre buona norma comunque posizionare la pompa il più vicino possibile al liquido da pompare.

Esempio di calcolo:

Liquido: acqua a ~15°C $\gamma = 1 \text{ kg/dm}^3$

Portata richiesta: 30 m³/h

Prevalenza in mandata richiesta: 43 m.

Dislivello d'aspirazione: 3,5 m.

Viene scelta una FHE 40-200/75 il cui valore dell'NPSH richiesto è, a 30 m³/h, di 2,5 m.

Per l'acqua a 15 °C risulta

$$h_p = P_a / \gamma = 10,33\text{m}, h_{pv} = P_v / \gamma = 0,174\text{m} (0,01701 \text{ bar})$$

Le perdite di carico per attrito H_f nella condotta d'aspirazione con valvole di fondo siano ~ 1,2 m. Sostituendo i parametri della relazione ① con i valori numerici di cui sopra si ha:

$$10,33 + (-3,5) \geq (2,5 + 0,5) + 1,2 + 0,17$$

risolvendo si ottiene: $6,8 > 4,4$

La relazione risulta soddisfatta.

TENSIONE DI VAPORE

TABELLA TENSIONE DI VAPORE PS E DENSITÀ ρ DELL'ACQUA

t	T	ps	ρ	t	T	ps	ρ	t	T	ps	ρ
°C	K	bar	kg/dm ³	°C	K	bar	kg/dm ³	°C	K	bar	kg/dm ³
0	273,15	0,00611	0,9998	55	328,15	0,15741	0,9857	120	393,15	1,9854	0,9429
1	274,15	0,00657	0,9999	56	329,15	0,16511	0,9852	122	395,15	2,1145	0,9412
2	275,15	0,00706	0,9999	57	330,15	0,17313	0,9846	124	397,15	2,2504	0,9396
3	276,15	0,00758	0,9999	58	331,15	0,18147	0,9842	126	399,15	2,3933	0,9379
4	277,15	0,00813	1,0000	59	332,15	0,19016	0,9837	128	401,15	2,5435	0,9362
5	278,15	0,00872	1,0000	60	333,15	0,1992	0,9832	130	403,15	2,7013	0,9346
6	279,15	0,00935	1,0000	61	334,15	0,2086	0,9826	132	405,15	2,867	0,9328
7	280,15	0,01001	0,9999	62	335,15	0,2184	0,9821	134	407,15	3,041	0,9311
8	281,15	0,01072	0,9999	63	336,15	0,2286	0,9816	136	409,15	3,223	0,9294
9	282,15	0,01147	0,9998	64	337,15	0,2391	0,9811	138	411,15	3,414	0,9276
10	283,15	0,01227	0,9997	65	338,15	0,2501	0,9805	140	413,15	3,614	0,9258
11	284,15	0,01312	0,9997	66	339,15	0,2615	0,9799	145	418,15	4,155	0,9214
12	285,15	0,01401	0,9996	67	340,15	0,2733	0,9793	155	428,15	5,433	0,9121
13	286,15	0,01497	0,9994	68	341,15	0,2856	0,9788	160	433,15	6,181	0,9073
14	287,15	0,01597	0,9993	69	342,15	0,2984	0,9782	165	438,15	7,008	0,9024
15	288,15	0,01704	0,9992	70	343,15	0,3116	0,9777	170	433,15	7,920	0,8973
16	289,15	0,01817	0,9990	71	344,15	0,3253	0,9770	175	448,15	8,924	0,8921
17	290,15	0,01936	0,9988	72	345,15	0,3396	0,9765	180	453,15	10,027	0,8869
18	291,15	0,02062	0,9987	73	346,15	0,3543	0,9760	185	458,15	11,233	0,8815
19	292,15	0,02196	0,9985	74	347,15	0,3696	0,9753	190	463,15	12,551	0,8760
20	293,15	0,02337	0,9983	75	348,15	0,3855	0,9748	195	468,15	13,987	0,8704
21	294,15	0,24850	0,9981	76	349,15	0,4019	0,9741	200	473,15	15,550	0,8647
22	295,15	0,02642	0,9978	77	350,15	0,4189	0,9735	205	478,15	17,243	0,8588
23	296,15	0,02808	0,9976	78	351,15	0,4365	0,9729	210	483,15	19,077	0,8528
24	297,15	0,02982	0,9974	79	352,15	0,4547	0,9723	215	488,15	21,060	0,8467
25	298,15	0,03166	0,9971	80	353,15	0,4736	0,9716	220	493,15	23,198	0,8403
26	299,15	0,03360	0,9968	81	354,15	0,4931	0,9710	225	498,15	25,501	0,8339
27	300,15	0,03564	0,9966	82	355,15	0,5133	0,9704	230	503,15	27,976	0,8273
28	301,15	0,03778	0,9963	83	356,15	0,5342	0,9697	235	508,15	30,632	0,8205
29	302,15	0,04004	0,9960	84	357,15	0,5557	0,9691	240	513,15	33,478	0,8136
30	303,15	0,04241	0,9957	85	358,15	0,5780	0,9684	245	518,15	36,523	0,8065
31	304,15	0,04491	0,9954	86	359,15	0,6011	0,9678	250	523,15	39,776	0,7992
32	305,15	0,04753	0,9951	87	360,15	0,6249	0,9671	255	528,15	43,246	0,7916
33	306,15	0,05029	0,9947	88	361,15	0,6495	0,9665	260	533,15	46,943	0,7839
34	307,15	0,05318	0,9944	89	362,15	0,6749	0,9658	265	538,15	50,877	0,7759
35	308,15	0,05622	0,9940	90	363,15	0,7011	0,9652	270	543,15	55,058	0,7678
36	309,15	0,05940	0,9937	91	364,15	0,7281	0,9644	275	548,15	59,496	0,7593
37	310,15	0,06274	0,9933	92	365,15	0,7561	0,9638	280	553,15	64,202	0,7505
38	311,15	0,06624	0,9930	93	366,15	0,7849	0,9630	285	558,15	69,186	0,7415
39	312,15	0,06991	0,9927	94	367,15	0,8146	0,9624	290	563,15	74,461	0,7321
40	313,15	0,07375	0,9923	95	368,15	0,8453	0,9616	295	568,15	80,037	0,7223
41	314,15	0,07777	0,9919	96	369,15	0,8769	0,9610	300	573,15	85,927	0,7122
42	315,15	0,08198	0,9915	97	370,15	0,9094	0,9602	305	578,15	92,144	0,7017
43	316,15	0,09639	0,9911	98	371,15	0,9430	0,9596	310	583,15	98,70	0,6906
44	317,15	0,09100	0,9907	99	372,15	0,9776	0,9586	315	588,15	105,61	0,6791
45	318,15	0,09582	0,9902	100	373,15	1,0133	0,9581	320	593,15	112,89	0,6669
46	319,15	0,10086	0,9898	102	375,15	1,0878	0,9567	325	598,15	120,56	0,6541
47	320,15	0,10612	0,9894	104	377,15	1,1668	0,9552	330	603,15	128,63	0,6404
48	321,15	0,11162	0,9889	106	379,15	1,2504	0,9537	340	613,15	146,05	0,6102
49	322,15	0,11736	0,9884	108	381,15	1,3390	0,9522	350	623,15	165,35	0,5743
50	323,15	0,12335	0,9880	110	383,15	1,4327	0,9507	360	633,15	186,75	0,5275
51	324,15	0,12961	0,9876	112	385,15	1,5316	0,9491	370	643,15	210,54	0,4518
52	325,15	0,13613	0,9871	114	387,15	1,6362	0,9476	374,15	647,30	221,20	0,3154
53	326,15	0,14293	0,9862	116	389,15	1,7465	0,9460				
54	327,15	0,15002	0,9862	118	391,15	1,8628	0,9445				

G-at_npsa_sc

TABELLA PERDITE DI CARICO PER 100 m TUBAZIONE DIRITTA IN GHISA (FORMULA HAZEN-WILLIAMS C=100)

PORTATA		DIAMETRO NOMINALE in mm e in POLLICI																	
m³/h	l/min		15 1/2"	20 3/4"	25 1"	32 1 1/4"	40 1 1/2"	50 2	65 2 1/2"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	175 7"	200 8"	250 10"	300 12"	350 14"	400 16"
0,6	10	v	0,94	0,53	0,34	0,21	0,13			I valori di hr devono essere moltiplicati per: 0,71 per tubi in acciaio zincato o verniciato 0,54 per tubi in acciaio inossidabile o rame 0,47 per tubi in PVC o PE									
		hr	16	3,94	1,33	0,40	0,13												
0,9	15	v	1,42	0,80	0,51	0,31	0,20												
		hr	33,9	8,35	2,82	0,85	0,29												
1,2	20	v	1,89	1,06	0,68	0,41	0,27	0,17											
		hr	57,7	14,21	4,79	1,44	0,49	0,16											
1,5	25	v	2,36	1,33	0,85	0,52	0,33	0,21											
		hr	87,2	21,5	7,24	2,18	0,73	0,25											
1,8	30	v	2,83	1,59	1,02	0,62	0,40	0,25											
		hr	122	30,1	10,1	3,05	1,03	0,35											
2,1	35	v	3,30	1,86	1,19	0,73	0,46	0,30											
		hr	162	40,0	13,5	4,06	1,37	0,46											
2,4	40	v	2,12	1,36	0,83	0,53	0,34	0,20											
		hr		51,2	17,3	5,19	1,75	0,59	0,16										
3	50	v		2,65	1,70	1,04	0,66	0,42	0,25										
		hr		77,4	26,1	7,85	2,65	0,89	0,25										
3,6	60	v		3,18	2,04	1,24	0,80	0,51	0,30										
		hr		108	36,6	11,0	3,71	1,25	0,35										
4,2	70	v		3,72	2,38	1,45	0,93	0,59	0,35										
		hr		144	48,7	14,6	4,93	1,66	0,46										
4,8	80	v		4,25	2,72	1,66	1,06	0,68	0,40										
		hr		185	62,3	18,7	6,32	2,13	0,59										
5,4	90	v			3,06	1,87	1,19	0,76	0,45	0,30									
		hr			77,5	23,3	7,85	2,65	0,74	0,27									
6	100	v			3,40	2,07	1,33	0,85	0,50	0,33									
		hr			94,1	28,3	9,54	3,22	0,90	0,33									
7,5	125	v			4,25	2,59	1,66	1,06	0,63	0,41									
		hr			142	42,8	14,4	4,86	1,36	0,49									
9	150	v			3,11	1,99	1,27	0,75	0,50	0,32									
		hr			59,9	20,2	6,82	1,90	0,69	0,23									
10,5	175	v			3,63	2,32	1,49	0,88	0,58	0,37									
		hr			79,7	26,9	9,07	2,53	0,92	0,31									
12	200	v			4,15	2,65	1,70	1,01	0,66	0,42									
		hr			102	34,4	11,6	3,23	1,18	0,40									
15	250	v			5,18	3,32	2,12	1,26	0,83	0,53	0,34								
		hr			154	52,0	17,5	4,89	1,78	0,60	0,20								
18	300	v				3,98	2,55	1,51	1,00	0,64	0,41								
		hr				72,8	24,6	6,85	2,49	0,84	0,28								
24	400	v				5,31	3,40	2,01	1,33	0,85	0,54	0,38							
		hr				124	41,8	11,66	4,24	1,43	0,48	0,20							
30	500	v				6,63	4,25	2,51	1,66	1,06	0,68	0,47							
		hr				187	63,2	17,6	6,41	2,16	0,73	0,30							
36	600	v				5,10	3,02	1,99	1,27	0,82	0,57	0,42							
		hr				88,6	24,7	8,98	3,03	1,02	0,42	0,20							
42	700	v				5,94	3,52	2,32	1,49	0,95	0,66	0,49							
		hr				118	32,8	11,9	4,03	1,36	0,56	0,26							
48	800	v				6,79	4,02	2,65	1,70	1,09	0,75	0,55							
		hr				151	42,0	15,3	5,16	1,74	0,72	0,34							
54	900	v				7,64	4,52	2,99	1,91	1,22	0,85	0,62							
		hr				188	52,3	19,0	6,41	2,16	0,89	0,42							
60	1000	v						5,03	3,32	2,12	1,36	0,94	0,69	0,53					
		hr						63,5	23,1	7,79	2,63	1,08	0,51	0,27					
75	1250	v						6,28	4,15	2,65	1,70	1,18	0,87	0,66					
		hr						96,0	34,9	11,8	3,97	1,63	0,77	0,40					
90	1500	v						7,54	4,98	3,18	2,04	1,42	1,04	0,80					
		hr						134	48,9	16,5	5,57	2,29	1,08	0,56					
105	1750	v						8,79	5,81	3,72	2,38	1,65	1,21	0,93					
		hr						179	65,1	21,9	7,40	3,05	1,44	0,75					
120	2000	v							6,63	4,25	2,72	1,89	1,39	1,06	0,68				
		hr							83,3	28,1	9,48	3,90	1,84	0,96	0,32				
150	2500	v							8,29	5,31	3,40	2,36	1,73	1,33	0,85				
		hr							126	42,5	14,3	5,89	2,78	1,45	0,49				
180	3000	v							6,37	4,08	2,83	2,08	1,59	1,02	0,71				
		hr							59,5	20,1	8,26	3,90	2,03	0,69	0,28				
210	3500	v							7,43	4,76	3,30	2,43	1,86	1,19	0,83				
		hr							79,1	26,7	11,0	5,18	2,71	0,91	0,38				
240	4000	v							8,49	5,44	3,77	2,77	2,12	1,36	0,94				
		hr							101	34,2	14,1	6,64	3,46	1,17	0,48				
300	5000	v								6,79	4,72	3,47	2,65	1,70	1,18				
		hr								51,6	21,2	10,0	5,23	1,77	0,73				
360	6000	v								8,15	5,66	4,16	3,18	2,04	1,42				
		hr								72,3	29,8	14,1	7,33	2,47	1,02				
420	7000	v									6,61	4,85	3,72	2,38	1,65	1,21			
		hr									39,6	18,7	9,75	3,29	1,35	0,64			
480	8000	v									7,55	5,55	4,25	2,72	1,89	1,39			
		hr									50,7	23,9	12,49	4,21	1,73	0,82			
540	9000	v									8,49	6,24	4,78	3,06	2,12	1,56	1,19		
		hr									63,0	29,8	15,5	5,24	2,16	1,02	0,53		
600	10000	v										6,93	5,31	3,40	2,36	1,73	1,33		
		hr										36,2	18,9	6,36	2,62	1,24	0,65		

G-at-pct_a_th

hr = perdita di carico per 100 m di tubazione dritta (m)

V = velocità acqua (m/s)

PERDITE DI CARICO

TABELLA PERDITE DI CARICO NELLE CURVE, VALVOLE E SARACINESCHE

Le perdite di carico sono determinate con il metodo della lunghezza di tubazione equivalente secondo la tabella seguente.

ACCESSORIO TIPO	DN											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,9	1,1	1,5	1,9	2,4	2,8
Curva a 90°	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	2,1	2,6	3,0	3,9	4,7	5,8
Curva a 90° a largo raggio	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,7	1,9	2,8	3,4	3,9
T o raccordo a croce	1,1	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	10,7	12,8
Saracinesca	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3
Valvola di non ritorno	1,1	1,5	1,9	2,4	3,0	3,4	4,7	5,9	7,4	9,6	11,8	13,9

G-a-pcv_a_th

La tabella è valida per il coefficiente di Hazen Williams $C=100$ (accessori di ghisa); per accessori in acciaio moltiplicare i valori per 1,41; per accessori in acciaio inossidabile, rame e ghisa rivestita moltiplicare i valori per 1,85.

Determinata la **lunghezza di tubazione equivalente** le perdite di carico si ottengono dalla tabella delle perdite per tubazioni.

I valori forniti sono indicativi e possono variare da modello a modello, specialmente per le saracinesche e valvole di non ritorno per le quali è opportuno verificare i valori forniti dai costruttori.

PORTATA VOLUMETRICA

Litri per minuto l/min	Metri cubi per ora m ³ /h	Piedi cubi per ora ft ³ /h	Piedi cubi per minuto ft ³ /min	Imp. gal. per minuto Imp. gal./min	US gal. per minuto Us gal./min
1,0000	0,0600	2,1189	0,0353	0,2200	0,2640
16,6667	1,0000	35,3147	0,5886	3,6660	4,4030
0,4720	0,0283	1,0000	0,0167	0,1040	0,1250
28,3170	1,6990	60,0000	1,0000	6,2290	7,4800
4,5460	0,2728	9,6326	0,1605	1,0000	1,2010
3,7850	0,2271	8,0209	0,1337	0,8330	1,0000

PRESSIONE E PREVALENZA

Newton per metro quadro N/m ²	kilo Pascal kPa	bar bar	Libbra forza per pollice quadro psi	metro d'acqua m H ₂ O	millimetro di mercurio mm Hg
1,0000	0,0010	1×10^{-5}	$1,45 \times 10^{-4}$	$1,02 \times 10^{-4}$	0,0075
1000,0000	1,0000	0,0100	0,1450	0,1020	7,5000
1×10^5	100,0000	1,0000	14,5000	10,2000	750,1000
6895,0000	6,8950	0,0690	1,0000	0,7030	51,7200
9789,0000	9,7890	0,0980	1,4200	1,0000	73,4200
133,3000	0,1333	0,0013	0,0190	0,0140	1,0000

LUNGHEZZA

millimetro mm	centimetro cm	metro m	pollice in	piede ft	iarda yd
1,0000	0,1000	0,0010	0,0394	0,0033	0,0011
10,0000	1,0000	0,0100	0,3937	0,0328	0,0109
1000,0000	100,0000	1,0000	39,3701	3,2808	1,0936
25,4000	2,5400	0,0254	1,0000	0,0833	0,0278
304,8000	30,4800	0,3048	12,0000	1,0000	0,3333
914,4000	91,4400	0,9144	36,0000	3,0000	1,0000

VOLUME

metro cubo m ³	litro litro	millilitro ml	gallone imp. imp. gal.	gallone US US gal.	piede cubo ft ³
1,0000	1000,0000	1×10^6	220,0000	264,2000	35,3147
0,0010	1,0000	1000,0000	0,2200	0,2642	0,0353
1×10^{-6}	0,0010	1,0000	$2,2 \times 10^{-4}$	$2,642 \times 10^{-4}$	$3,53 \times 10^{-5}$
0,0045	4,5460	4546,0000	1,0000	1,2010	0,1605
0,0038	3,7850	3785,0000	0,8327	1,0000	0,1337
0,0283	28,3170	28317,0000	6,2288	7,4805	1,0000

G-at_pp_a_sc

Xylem |'zīlēm|

1) Tessuto delle piante che porta l'acqua dalle radici verso l'alto;

2) azienda globale leader nelle tecnologie idriche.

Siamo circa 12.900 persone unite in nome di un unico obiettivo: dare vita a soluzioni innovative per soddisfare le esigenze idriche del pianeta. Il fulcro del nostro lavoro è lo sviluppo di nuove tecnologie in grado di migliorare le modalità di utilizzo, conservazione e riutilizzo dell'acqua in futuro. Movimentiamo, trattiamo, analizziamo e reimmettiamo l'acqua nell'ambiente e aiutiamo le persone a utilizzarla in modo più efficiente nelle proprie abitazioni, edifici, fabbriche e attività agricole. Abbiamo stretto relazioni solide e durature con clienti distribuiti in oltre 150 paesi, che ci conoscono per la nostra eccezionale combinazione di marchi di prodotti leader ed esperienza applicativa, supportata da una tradizione di innovazione.

Per ottenere maggiori informazioni su come usufruire dell'aiuto di Xylem, visitate xyleminc.com.



godwin



LOWARA



SANITAIRE



VOGEL PUMPEN

WEDECO

Organizzazione di vendita

Area Nord Ovest

PIEMONTE, LIGURIA,
VALLE D'AOSTA

Filiale Torino

10151 Torino (TO)
Via Sansovino, 217
Tel. 011730592 - 011730859
Fax 011732517
filiale.torino@xyleminc.com

LOMBARDIA

Filiale Milano

20020 Lainate (MI)
Via G. Rossini, 1/A
Tel. 0290358500
Fax 0290358420
filiale.milano@xyleminc.com
Prodotti Lowara:
Tel. 0290394188
lowara.milano@xyleminc.com

Area Nord Est

VENETO, FRIULI, TRENTINO

Filiale Padova

35020 Saonara (PD)
Via E. Romagna, 23
Tel. 0498176201 - Fax 0498176222
filiale.padova@xyleminc.com

Agenzia Udine

33100 Udine (UD)
Via F. Dormisch, 1
Tel. 043246254
Fax 0432479325
filiale.udine@xyleminc.com

Agenzia - Trento

U.R.I. SpA
38015 Lavis (TN)
Via G. Di Vittorio, 60
Tel. 0461242085 - Fax 0461249666
uri@uri.it

Agenzia Bassano del Grappa (Lowara)

Elettrotecnica Industriale srl
36061 Bassano del Grappa (VI)
Via Pigafetta, 6
Tel. 0424 566776 (R.A.)
Fax 0424 566773
lowara.bassano@xyleminc.com

Area Centro

TOSCANA

Filiale Firenze

50127 Firenze (FI)
Via Panciatichi, 92
Tel. 0554221604 - 0554220820
Fax 0554224074
filiale.firenze@xyleminc.com

LAZIO, UMBRIA

Filiale Roma

00040 Pomezia (RM)
Via Tito Speri 27/29
Tel. 065593394 - 065581392
Fax 065581810
filiale.roma@xyleminc.com
Prodotti Lowara:
Tel. 067235890
lowara.roma@xyleminc.com

MARCHE, EMILIA ROMAGNA, ABRUZZO, MOLISE

Filiale Pesaro

61100 Pesaro (PU)
Centro Direzionale Benelli
Via Mameli, 42 int. 110 - 111
Tel. 072121927
Fax 072121307
filiale.pesaro@xyleminc.com

Area Sud-Isole

CAMPANIA, POTENZA

Filiale Napoli

80143 Napoli (NA)
Centro Direzionale
V.le della Costituzione Is A3
sc. A - Int. 502 - 503
Tel. 0815625600
Fax 0815625169
filiale.napoli@xyleminc.com

PUGLIA, MATERA

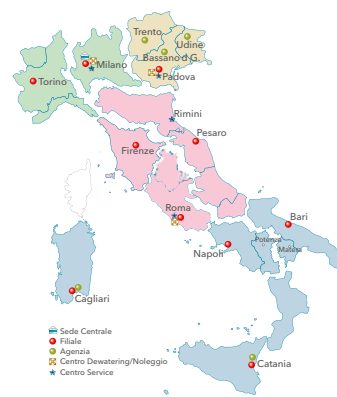
Filiale Bari

70125 Bari (BA)
Via Nicola Tridente, 22
Tel. 0805042895
Fax 0805043553
filiale.bari@xyleminc.com

SICILIA, CALABRIA

Filiale Catania

95126 Catania (CT)
Via Aci Castello, 15/D
Tel. 095493310 - Fax 0957122677
filiale.catania@xyleminc.com



Agenzia Catania (Lowara)

Rapel di Pulvirenti Leonilde sas
95027 S. Gregorio (CT)
Via XX Settembre, 75
Tel. 0957123226 - 0957123987
Fax 095498902
lowara.catania@xyleminc.com

SARDEGNA

Filiale Cagliari

09030 Elmas (CA)
Piazza Ruggeri, 3
Tel. 070243533 - Fax 070216662
filiale.cagliari@xyleminc.com

Agenzia Cagliari (Lowara)

LWR di Floris e Steri snc
09122 Cagliari (CA)
Via Dolcetta, 3
Tel. 070287762 - 070292192
Fax 0444 707179
lowara.cagliari@xyleminc.com

xylem
Let's Solve Water

Xylem Water Solutions Italia Srl

Via Gioacchino Rossini 1/A

20020 - Lainate (MI), Italia

Tel. (+39) 02 90358.1 - Fax (+39) 02 9019990

www.lowara.it

www.xylemwatersolutions.com/it

Xylem Water Solutions Italia Srl si riserva il diritto di apportare modifiche senza l'obbligo di preavviso
Flygt, Godwin, Leopold, Lowara, Sanitaire, Vogel Pumpen, Wedeco, Xylem sono marchi registrati
di Xylem Inc. o di una sua società controllata.
© 2014 Xylem, Inc.

Customer Service
848 787011

Numero a tariffazione speciale da rete fissa.
Orario ufficio (Lunedì - Venerdì).
Da rete mobile utilizzare gli altri numeri indicati.

cod. 191000340 - P 04/14