

Tubi in calcestruzzo

La gamma di produzione tubi in calcestruzzo ZAFA è in assoluto tra le più complete a livello nazionale ed europeo. Essa spazia dai tubi circolari con o senza base di appoggio, armati e non, con incastro a bicchiere, e forate per il drenaggio delle acque reflue.

I tubi sono realizzati, all'interno degli stabilimenti, con la tecnologia della Vibro centrifugazione o Compressione Radiale: un mandrino traslante in senso verticale schiaccia alle pareti della cassaforma il calcestruzzo lasciando la cavità pari alla dimensione del diametro nominale del tubo. Il sistema è in assoluto il più performante in quanto le pareti di calcestruzzo sono estremamente compatte, prive di porosità e le tolleranze dimensionali sono particolarmente ridotte.

Nel corpo del tubo può essere annegata una armatura rigida al fine di consentire al manufatto di sopportare i carichi di primo ricoprimento e successivamente quelli di esercizio.

I tubi sono sagomati alle estremità al fine di assicurare un perfetto accoppiamento che, unito ad un giunto elastomerico, garantiscono la tenuta idraulica tra gli elementi.

I tubi inoltre possono essere realizzati in svariati diametri compresi tra i 30 cm e i 120 cm interni.

L'interno delle tubazioni, se richiesto, può essere trattato con resine epossidiche o idrosolubili al fine di garantire l'inattaccabilità del calcestruzzo dagli agenti chimici contenuti nei fluidi ivi convogliati.

I tubi prodotti dalla ZAFA sono quotidianamente controllati, testati, collaudati e muniti di marcatura CE come previsto dalla normativa vigente EN 1916.

30



Certificato n° 08164-IT 63906
Produzione e Commercializzazione
Scatolari in Calcestruzzo



Certificazione del Contenuto di Materiale
Riciclato/Recuperato/Scotoprodotto
Regolamento CP DOC 2e2 Certificato n° P 797



Certificato n° 08164 -IT 63906
Produzione e Commercializzazione
Scalari in Calcestruzzo



Certificazione del Contenuto di Materiale
Riciclato/Recuperato/Sottoprodotto
Regolamento CP DOC 262 Certificato n° P 797



31

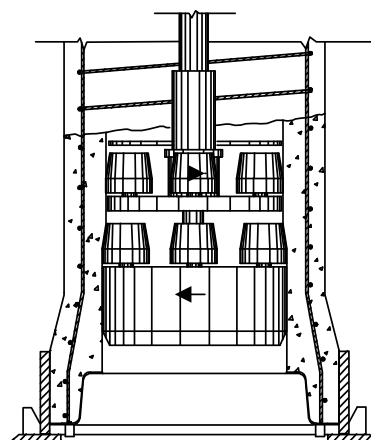
ZAFA s.p.a. Strada di Salt n° 11 / 33047 Remanzacco (UD)
T: +39 0432 667087 / 667014 E: info@zafaspa.it
PEC: zafaspa@pec-mail.it C.F. e P. Iva: IT 00269590303

ZAFA
A CONCRETE STORY

Tubi vibro centrifugati circolari a doppia compressione radiale armati e non armati



EN 1916:2004



Sistema "Pfeiffer" a Vibro centrifugazione a doppia compressione radiale.

VOCE DI CAPITOLATO TUBI ARMATI/NON ARMATI

Fornitura e posa in opera di tubi, aventi sezione interna circolare diam. cm ..., in calcestruzzo armato/non prodotti attraverso la tecnologia della vibro centrifugazione a doppia compressione radiale in elementi della lunghezza utile di cm 220 (oppure cm 300).

I tubi saranno armati con gabbia rigida composta da barre longitudinali e spirale continua elettrosaldata e solidale alle barre longitudinali stesse in modo da garantire in tutti i punti del corpo tubo il copriferro minimo definito nella verifica statica. La percentuale minima dell'armatura non dovrà comunque essere inferiore allo 0,25% della sezione trasversale longitudinale del tubo e la tipologia del ferro dovrà essere di tipo B450A.

I tubi dovranno essere prodotti con calcestruzzo avente resistenza caratteristica a compressione di almeno 45 N/mm² e dovranno avere un dosaggio minimo di cemento ed un rapporto acqua/cemento comunque idoneo all'ambiente a cui sarà esposto e comunque non inferiore a quanto previsto dalle classi di esposizione ai carbonati XC1, XD1 e agli ambienti chimici XA1.

Il manufatto prefabbricato dovrà avere un assorbimento massimo minore del 6%.

Le superfici interne del manufatto saranno trattate con resina epossidica pura esente da solventi per uno spessore di 300 micron al fine di rendere resistente all'aggressione chimica il calcestruzzo.

Le estremità del tubo saranno del tipo a bicchiere, con maschio e femmina perfettamente circolari con apposite sedi per l'interposizione di guarnizione di tenuta idraulica. La tenuta delle giunzioni tra i vari elementi dovrà essere assicurata da un anello in gomma cuneiforme (oppure a rotolamento) conforme ad UNI EN 681-1. Le guarnizioni dovranno avere una durezza di 40 +/- 5 IRHD e dovranno garantire la tenuta idraulica alla pressione di 0,5 bar.

La linea delle tubazioni andrà posta su sottofondo in tout-venant ben compattato privo di zone con portanza differenziata (oppure su platea in calcestruzzo come da dimensioni di progetto) e rinfiancata con materiale e condizioni come indicate nel calcolo statico e nelle schede tecniche del produttore.

La giunzione tra i vari elementi della condotta dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali (del tipo TIR-FOR) e comunque sotto il controllo e l'approvazione della direzione lavori.

La linea di tubazioni dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto ed in sede di verifica statica, da parte del produttore, con Ingegnere iscritto all'albo.

I tubi dovranno riportare in maniera indelebile ed inequivocabile, il nome del produttore, lo stabilimento di produzione, la tipologia dello stesso nonché il lotto di produzione al fine di garantire la rintracciabilità nel tempo di tutte le fasi di produzione e delle materie prime utilizzate per la loro fabbricazione.

I tubi dovranno essere accompagnati da certificazione attestante la conformità alla norma UNI EN 1916 nonché relazione esplicativa di calcolo che ne attesti l'idoneità ai carichi stradali a cui sarà assoggettato.

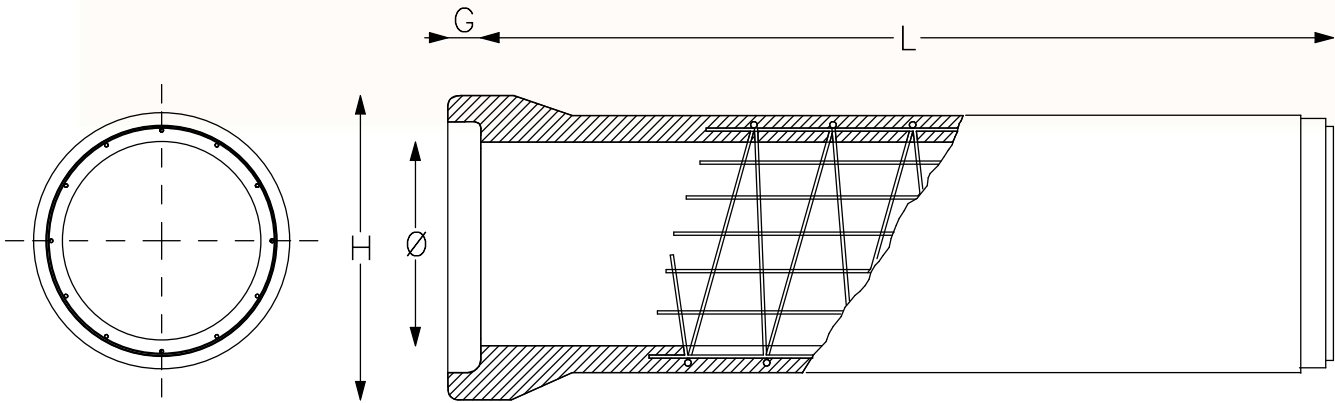
32



Certificato n° 08164 -IT 63906
Produzione e Commercializzazione
Scatolari in Calcestruzzo



Certificazione del Contenuto di Materiale
Riciclato/Recuperato/Sottoprodotto
Regolamento CP DOC 262 Certificato n° P 797



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI (cm)								
Ø	30	40	50	60	70	80	100	120
S	6.0	6.5	7.0	7.5	8.5	9.5	11.0	12.5
H	52	63	75	88	101	114	140	164
G	10	10	10	10	10	10	12	12

RESISTENZA A ROTTURA KN/ml - RINTERRO min./max. cm								
Ø	30	40	50	60	70	80	100	120
Armato	72 KN/ml 30-900 cm	65 KN/ml 50-900 cm	62 KN/ml 55-900 cm	60 KN/ml 65-900 cm	66 KN/ml 70-700 cm	72 KN/ml 80-700 cm	77 KN/ml 120-500 cm	82 KN/ml 140-300 cm
Non Armato	62 KN/ml	56 KN/ml	53 KN/ml	51 KN/ml	-	62 KN/ml	67 KN/ml	72 KN/ml

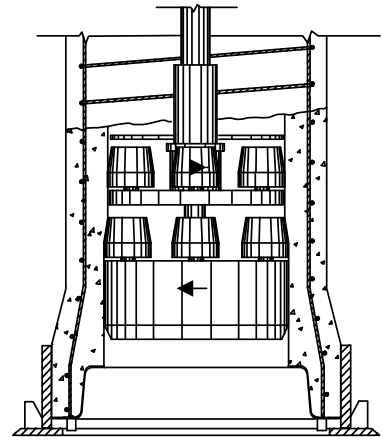
33

COD. Tubi armati	COD. Tubi non arm.	Ø	L	PESO
		cm	cm	Kg/cad.
TB03022A	TB03022	30	220	400
TB03030A	-	30	300	550
TB04022A	TB04022	40	220	540
TB04030A	-	40	300	750
TB05022A	TB05022	50	220	700
TB05030A	-	50	300	950
TB06022A	TB06022	60	220	900
TB06030A	-	60	300	1.250
TB07030A	-	70	300	1.700
TB08022A	TB08022	80	220	1.500
TB08030A	-	80	300	2.100
TB10022A	TB10022	100	220	2.300
TB12020A	TB12020	120	200	2.800

Tubi vibro centrifugati a base piana a doppia compressione radiale armati e non armati



EN 1916:2004



Sistema "Pfeiffer" a Vibro centrifugazione a doppia compressione radiale.

VOCE DI CAPITOLATO TUBI A BASE PIANA ARMATI/NON ARMATI

Fornitura e posa in opera di tubi con base piana d'appoggio, aventi sezione interna circolare diam. cm ..., in calcestruzzo armato/non prodotti attraverso la tecnologia della vibro centrifugazione a doppia compressione radiale in elementi della lunghezza utile di cm 220 (oppure cm 300).

I tubi dovranno essere armati con gabbia rigida composta da barre longitudinali e spirale continua elettrosaldata e solidale alle barre longitudinali stesse in modo da garantire in tutti i punti del corpo tubo il copriferro minimo definito nella verifica statica. La percentuale minima dell'armatura non dovrà comunque essere inferiore allo 0,25% della sezione trasversale longitudinale del tubo e la tipologia del ferro deve essere di tipo B450A.

I tubi dovranno essere prodotti con calcestruzzo avente resistenza caratteristica a compressione di almeno 45 N/mm² e dovranno avere un dosaggio minimo di cemento ed un rapporto acqua/cemento comunque idoneo all'ambiente a cui sarà esposto e comunque non inferiore a quanto previsto dalle classi di esposizione ai carbonati XC1, XD1 e agli ambienti chimici XA1.

Il manufatto prefabbricato dovrà avere un assorbimento massimo minore del 6%.

Le superfici interne del manufatto andranno trattate con resina epossidica pura esente da solventi per uno spessore di 300 micron al fine di rendere resistente all'aggressione chimica il calcestruzzo.

Le estremità del tubo dovranno essere del tipo a bicchiere, con maschio e femmina perfettamente circolari con apposite sedi per l'interposizione di guarnizione di tenuta idraulica. La tenuta delle giunzioni tra i vari elementi dovrà essere assicurata da un anello in gomma cuneiforme (oppure a rotolamento) conforme ad UNI EN 681-1. Le guarnizioni dovranno avere una durezza di 40 +/- 5 IRHD e dovranno garantire la tenuta idraulica alla pressione di 0,5 bar.

La linea delle tubazioni andrà posta su sottofondo in tout-venant ben compattato privo di zone con portanza differenziata (oppure su platea in calcestruzzo come da dimensioni di progetto) e rinfiancata con materiale e condizioni come indicate nel calcolo statico e nelle schede tecniche del produttore.

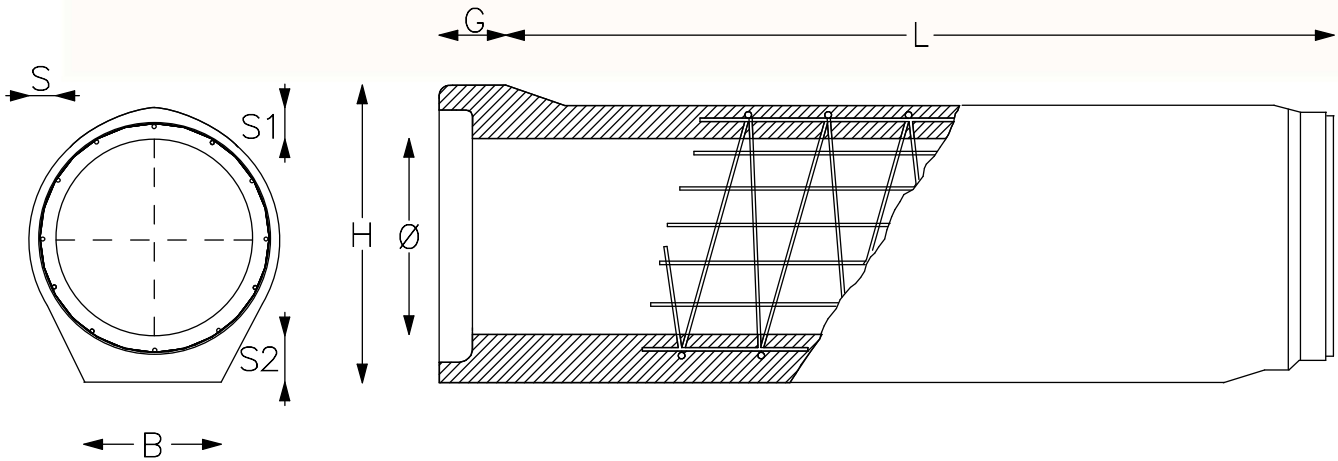
La giunzione tra i vari elementi della condotta dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali (del tipo TIR-FOR) e comunque sotto il controllo e l'approvazione della direzione lavori.

La linea di tubazioni dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto ed in sede di verifica statica, da parte del produttore, con Ingegnere iscritto all'albo.

I tubi dovranno riportare in maniera indelebile ed inequivocabile, il nome del produttore, lo stabilimento di produzione, la tipologia dello stesso nonché il lotto di produzione al fine di garantire la rintracciabilità nel tempo di tutte le fasi di produzione e delle materie prime utilizzate per la loro fabbricazione.

I tubi dovranno essere accompagnati da certificazione attestante la conformità alla norma UNI EN 1916 nonché relazione esplicativa di calcolo che ne attesti l'idoneità ai carichi stradali a cui sarà assoggettato.

34



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI (cm)

Ø	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200
S	6.5	7.0	7.5	8.0	9.5	11.0	13.0	15.0	18.0	18.0	20.0
S1	8.0	9.0	10.0	11.0	12.5	14.5	16.0	19.0	20.0	21.0	23.0
S2	11.5	12.5	14.0	15.0	17.0	20.0	22.0	25.0	20.0	21.0	23.0
H	63	75	88	102	114	140	160	188	200	222	246
G	10	10	10	10	10	12	13	14	14	14	14
B	30	35	40	45	50	60	70	88	100	110	120

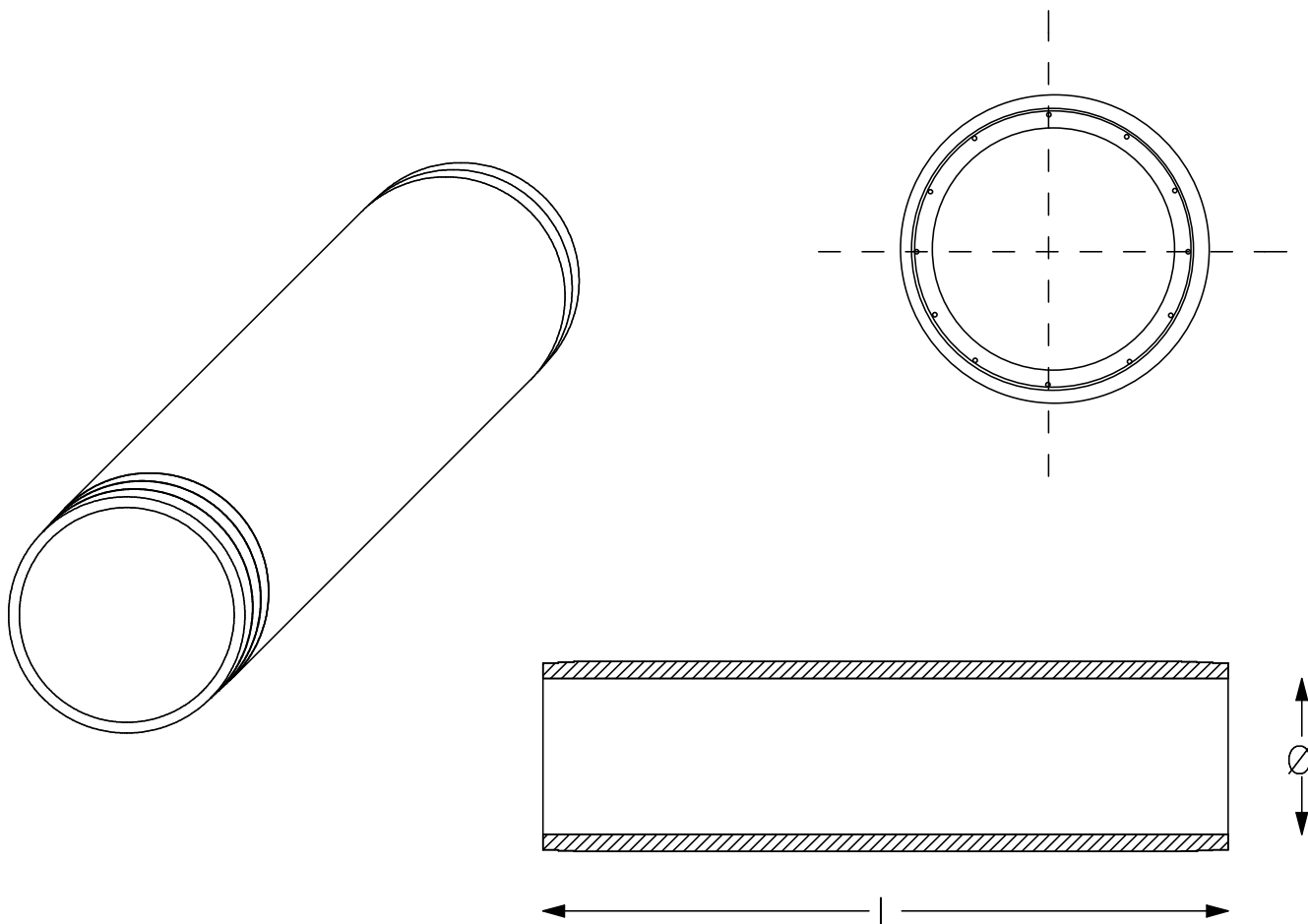
RESISTENZA A ROTTURA KN/ml - RINTERRO min./max. cm

Ø	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200
Arm.	65 KN/ml 40-900 cm	62 KN/ml 45-900 cm	60 KN/ml 55-900 cm	66 KN/ml 60-800 cm	72 KN/ml 70-800 cm	77 KN/ml 110- 700 cm	82 KN/ml 120- 400 cm	100 KN/ml --	120 KN/ml --	140 KN/ml --	160 KN/ml --
	Non Arm.	56 KN/ml	53 KN/ml	51 KN/ml	56 KN/ml	62 KN/ml	67 KN/ml	72 KN/ml	-	-	-

35

CODICE Tubi armati	COD. Tubi non arm.	Ø	L	PESO
		cm	cm	Kg/cad.
TB04030PA	TB04030P	40	300	900
TB05030PA	TB05030P	50	300	1.160
TB06030PA	TB06030P	60	300	1.600
TB07030PA	TB07030P	70	300	2.000
TB08022PA	TB08022P	80	220	1.930
TB08030PA	TB08030P	80	300	2.560
TB10022PA	TB10022P	100	220	2.950
TB12020PA	TB12020P	120	200	3.500
TB14020PA	-	140	200	4.800
TB16020PA	-	160	200	5.750
TB18020PA	-	180	200	6.600
TB20020PA	-	200	200	8.000

Tubi vibro centrifugati a doppia compressione radiale “maschio-maschio”



36

COD. Tubi armati	COD. Tubi non armati	Ø	L	PESO
		cm	cm	Kg/cad.
TB03022AM	TB030220M	30	220	350
TB03030AM	-	30	300	500
TB04022AM	TB040220M	40	220	470
TB04030AM	-	40	300	680
TB05022AM	TB050220M	50	220	630
TB05030AM	-	50	300	880
TB06022AM	TB060220M	60	220	840
TB06030AM	-	60	300	1.190
TB07030AM	-	70	300	1.500
TB08022AM	TB080220M	80	220	1.270
TB08030AM	-	80	300	1.800
TB10022AM	TB100220M	100	220	1.840



Certificato n° 08164 -IT 63906
Produzione e Commercializzazione
Scatolari in Calcestruzzo



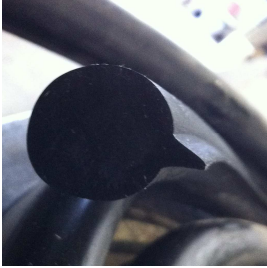
Certificazione del Contenuto di Materiale
Riciclato/Recuperato/Sottoprodotto
Regolamento CP DOC 262 Certificato n° P 797

Complementi e accessori per tubi in calcestruzzo



Resinatura epossidica pura bicomponente esente da solventi stesa a più mani fino al raggiungimento dello spessore di 300-600-1000 micron.

Cod. Art.: VZL



Guarnizione elastomerica in SBR del tipo a “schiacciamento” con sezione a goccia e durezza di 40 +/- 5% IRHD, in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Cod. Art.: A(diam)G. Esempio giunto per tubo diam. 100 cm: A100G



Guarnizione elastomerica in SBR del tipo a “strisciamento” a sezione cuneiforme con durezza di 40 +/- 5% IRHD, in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Cod. Art.: A(diam)C. Esempio giunto per tubo diam. 100 cm: A100C



Lubrificante per giunti elastomerici da spalmare sia sulla guarnizione che sull'elemento femmina di calcestruzzo al fine di agevolare la fase di accoppiamento dei manufatti.

Cod. Art.: AL5



Ancorante annegato nel manufatto e maniglione tipo “Deha” per una corretta, veloce e sicura movimentazione/posa dei tubi.

Cod. Art.: VZL

37

Tabella delle portate idrauliche di una condotta di sezione circolare considerata a “pelo libero”

Raggio Medio $R = A / C$

A = area interna del manufatto espressa in metri quadrati, C = perimetro interno bagnato espresso in metri lineari;

Coefficiente di attrito $K = 80$ tubo senza trattamenti interni

Coefficiente di attrito $K = 100$ tubo con trattamenti interni

Secondo tabelle Gauckler-Strikler;

Velocità di scorrimento dell'acqua $V = k \times R^{2/3} \times p^{1/2}$

p = pendenza della condotta espressa in metri di dislivello ogni metro di condotta, risultato espresso in metri lineari al secondo;

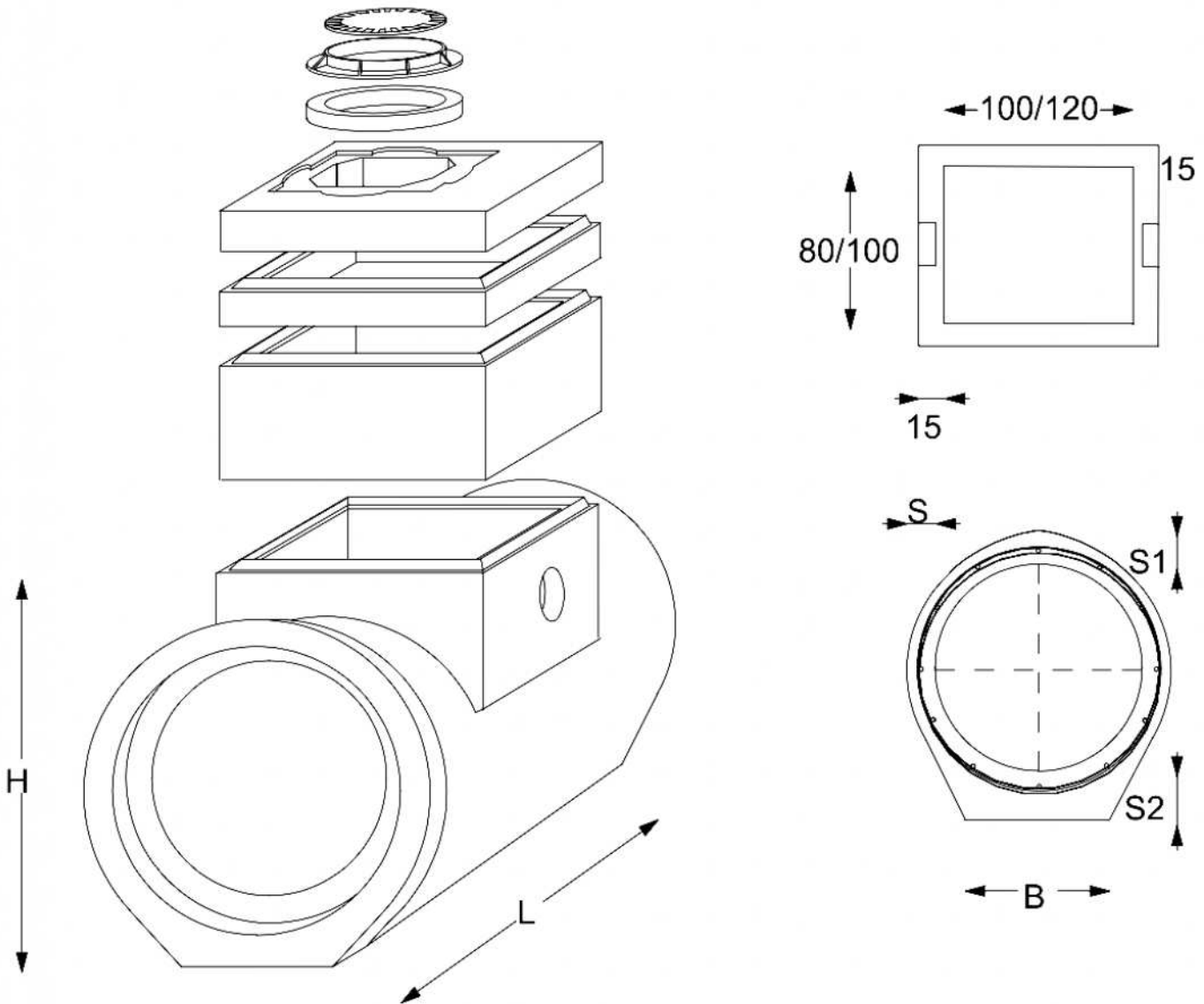
Portata $Q = V \times A$

V = velocità scorrimento acqua, A = area interna del manufatto, risultato espresso in metri cubi al secondo.

38

Diametro (cm)	PORTATA (litri/secondo) CON PENDENZE DIFFERENZIATE							
	0,05 %	0,2 %	0,5 %	1 %	2 %	5 %	10 %	20 %
30	7	14	22	32	45	71	101	142
30 resinato	9	18	28	40	56	89	126	178
40	15	35	48	68	97	153	216	306
40 resinato	19	38	61	86	121	191	271	383
50	28	60	88	124	176	278	393	555
50 resinato	35	69	110	155	219	347	491	694
60	45	94	143	202	285	451	638	903
60 resinato	56	113	178	252	357	564	798	1.128
70	68	137	215	304	431	681	963	1.362
70 resinato	85	170	269	381	538	851	1.203	1.702
80	97	190	307	435	615	972	1.375	1.944
80 resinato	121	243	384	543	768	1.215	1.718	2.430
100	176	328	557	788	1.115	1.762	2.492	3.525
100 resinato	220	441	697	985	1.393	2.203	3.115	4.406
120	287	512	906	1.282	1.812	2.866	4.053	5.731
120 resinato	358	716	1.133	1.602	2.265	3.582	5.066	7.164
140	432	747	1.367	1.933	2.734	4.323	6.113	8.645
140 resinato	540	1.081	1.709	2.416	3.417	5.403	7.641	10.807
160	617	1.035	1.952	2.760	3.903	6.172	8.728	12.343
160 resinato	771	1.543	2.440	3.450	4.879	7.714	10.910	15.429
180	845	1.380	2.672	3.778	5.344	8.449	11.948	16.898
180 resinato	1.056	2.112	3.340	4.723	6.679	10.561	14.936	21.122
200	1.119	1.786	3.538	5.004	7.077	11.190	15.825	22.379
200 resinato	1.399	2.797	4.423	6.255	8.846	13.987	19.781	27.974

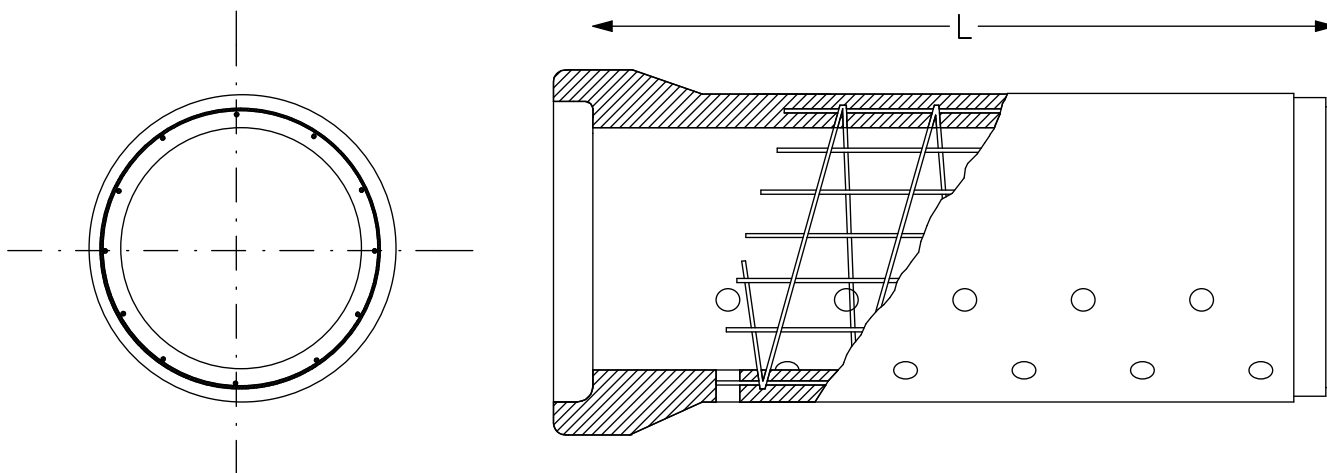
Tubo-pozzetto con torretta



39

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI (cm)									
COD.	Ø	L	H	S	S1	S2	B	Dim.	PESO
	cm	Cm	cm	cm	cm	cm	cm	cmxcm	Kg/cad.
TBP08	80	220	130	9.5	12.5	17	50	80x100	1.950
TBP10	100	220	157	11	14.5	20	60	100x120	2.830
TBP12	120	200	175	13	16	22	70	100x120	3.500
TBP14	140	200	200	20	20	24	88	100x120	-
TBP16	160	200	215	18	18	20	100	100x120	-
TBP18	180	200	235	18	18	21	110	100x120	-
TBP20	200	200	260	20	20	23	120	100x120	-

Tubi Vibro centrifugati a doppia compressione radiale armati, drenanti

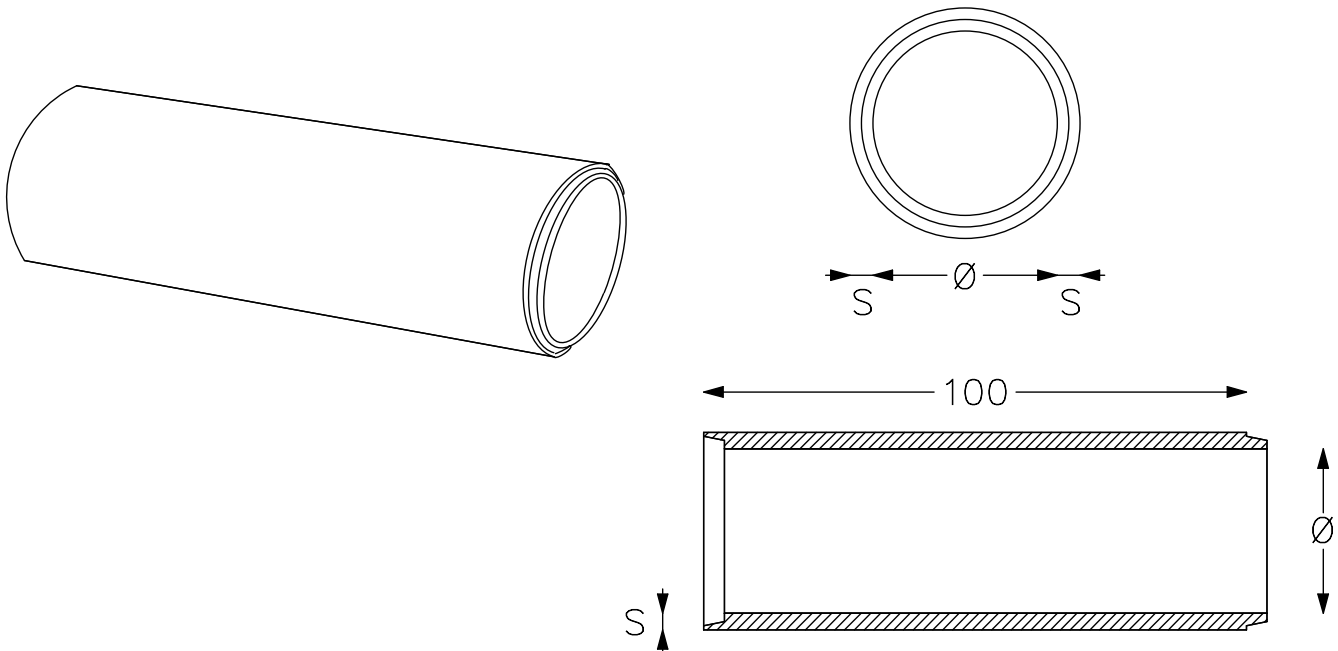


40

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI (cm)								
Ø	30	40	50	60	70	80	100	120
S	6.0	6.5	7.0	7.5	8.5	9.5	11.0	12.5
H	52	63	75	88	101	114	140	164
G	10	10	10	10	10	10	12	12

CODICE	Ø	L	FORI 150°	PESO
	cm	cm	n° /ml	Kg/cad.
TB03022F	30	220	8Ø4 cm.	400
TB04022F	40	220	10Ø4 cm.	540
TB05022F	50	220	10Ø4 cm.	700
TB06022F	60	220	10Ø5 cm.	900
TB08022F	80	220	12Ø5 cm.	1.500
TB10022F	100	220	12Ø6 cm.	2.300
TB12020F	120	200	14Ø6 cm.	2.800

Tubi Vibro compressi lunghezza 100 cm

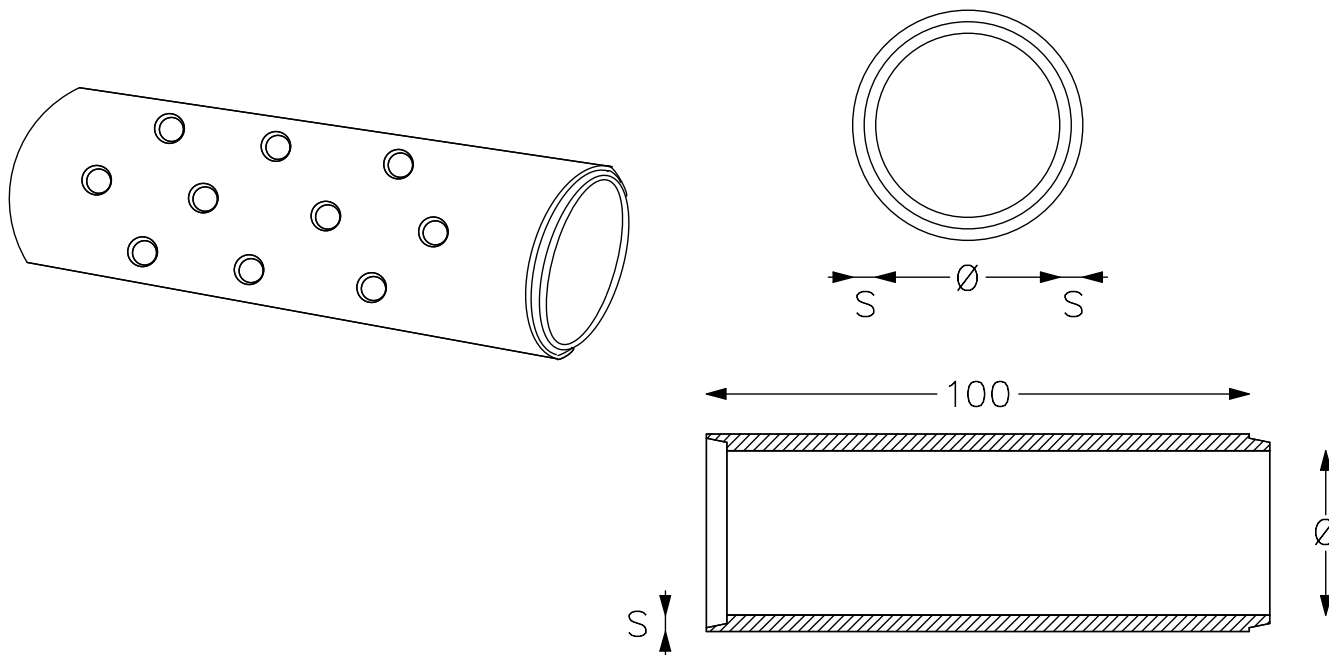


41

CODICE	Ø	S	PESO
	cm	cm	Kg/cad.
TB01510	*15	3.0	40
TB02010	*20	3.0	60
TB02510	25	3.3	72
TB03010	30	4.0	100
TB04010	40	4.5	160
TB05010	50	5.0	230
TB06010	60	5.5	310
TB08010	80	7.0	500
TB10010	100	9.0	750

*Tubi con base piana di appoggio.

Tubi Vibro compressi drenanti lunghezza 100 cm



42

CODICE	Ø	S	FORI 120°	PESO
	Cm	cm	n°	Kg/cad.
TB01510F	*15	3.0	6Ø3 cm	39
TB02010F	*20	3.0	6Ø3 cm	59
TB02510F	25	3.3	7Ø3 cm	70
TB03010F	30	4.0	9Ø3 cm	97
TB04010F	40	4.5	10Ø3,5 cm	156
TB05010F	50	5.0	10Ø4 cm	226
TB06010F	60	5.5	10Ø5 cm	305
TB08010F	80	7.0	13Ø5 cm	495
TB10010F	100	9.0	13Ø6 cm	744

*Tubi con base piana di appoggio.

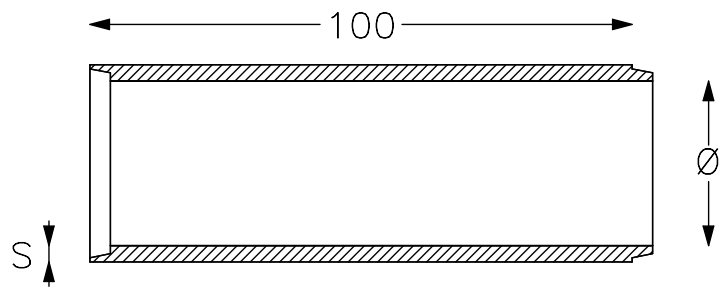
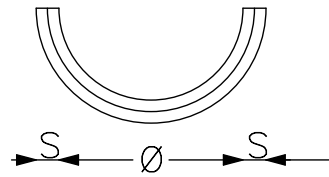
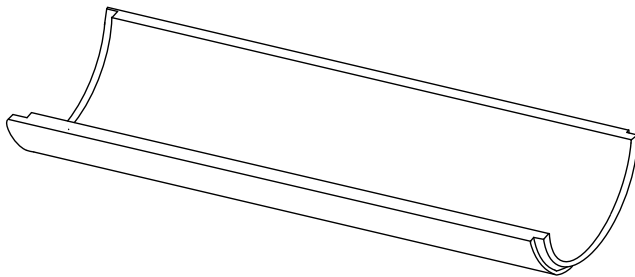


Certificato n° 08164 -IT 63906
Produzione e Commercializzazione
Scatolari in Calcestruzzo



Certificazione del Contenuto di Materiale
Riciclato/Recuperato/Sottoprodotto
Regolamento CP DOC 262 Certificato n° P 797

Canalette a mezzo tubo Vibro compresse lunghezza 100 cm



43

CODICE	Ø	S	PESO
	cm	cm	Kg/cad.
TB02010C	20	3.0	30
TB02510C	25	3.3	35
TB03010C	30	4.0	50
TB04010C	40	4.5	80
TB05010C	50	5.0	115
TB06010C	60	5.5	150
TB08010C	80	7.0	250
TB10010C	100	9.0	370