

Collettamento fognario a depurazione della Zona via Nazario Sauro di Cascina



080
TAVOLA/ELABORATO
DS.R.05

**Disciplinare descrittivo e prestazionale - opere
a rete**

SCALA
A4

DATA
05/02/2020

Progetti e Lavori



Sede Firenze Via De Sanctis ,49 Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488

Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alle normative ISO9001 – ISO14001 – ISO45001 – SA8000

PROGETTISTA:
C.S.P.:
GEOLOGIA / GEOTECNICA:
IMPIANTI ELETTRICI:
ACQUISIZIONE AREE:

ING. OSCAR GALLI
ING. GLAUCO CECCONI
GEOL. NICOLA CEMPINI
ING. CARMINE MIULLI
GEOM. ANDREA PATRIARCHI

Dott. Ing. OSCAR GALLI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 1102 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE

CONSULENTI TECNICI di Ingegnerie Toscane:
ING. ANDREA BERNARDINI acquisizione aree

COLLABORATORI:

COOPERATIVA CIVILE STP progettazione generale, elaborazioni grafiche/estimative
OMEGA ENGINEERING impianti elettrici e di controllo
DOTT.SSA GEOL. FRANCESCA FRANCHI geologia
DOTT. FABRIZIO BURCHIANI archeologia

COMMITTENTE: ING. ROBERTO CECCHINI

ACQUE SPA
VIA A. BELLATALLA,1
LOC. OSPEDALETTO
56121 PISA

DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE:
ING. PAOLO PIZZARI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ING. ROBERTO CECCHINI

RESPONSABILE COMMESSA ACQUE SPA:
GEOM. CLAUDIO LASTRAIOLI

REV	DATA	DESCRIZIONE/MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO/APPROVATO
01	05/02/2020	PRIMA EMISSIONE	COOP CIVILE	GALLI

Proprietà riservata. Vietata la riproduzione e la diffusione

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

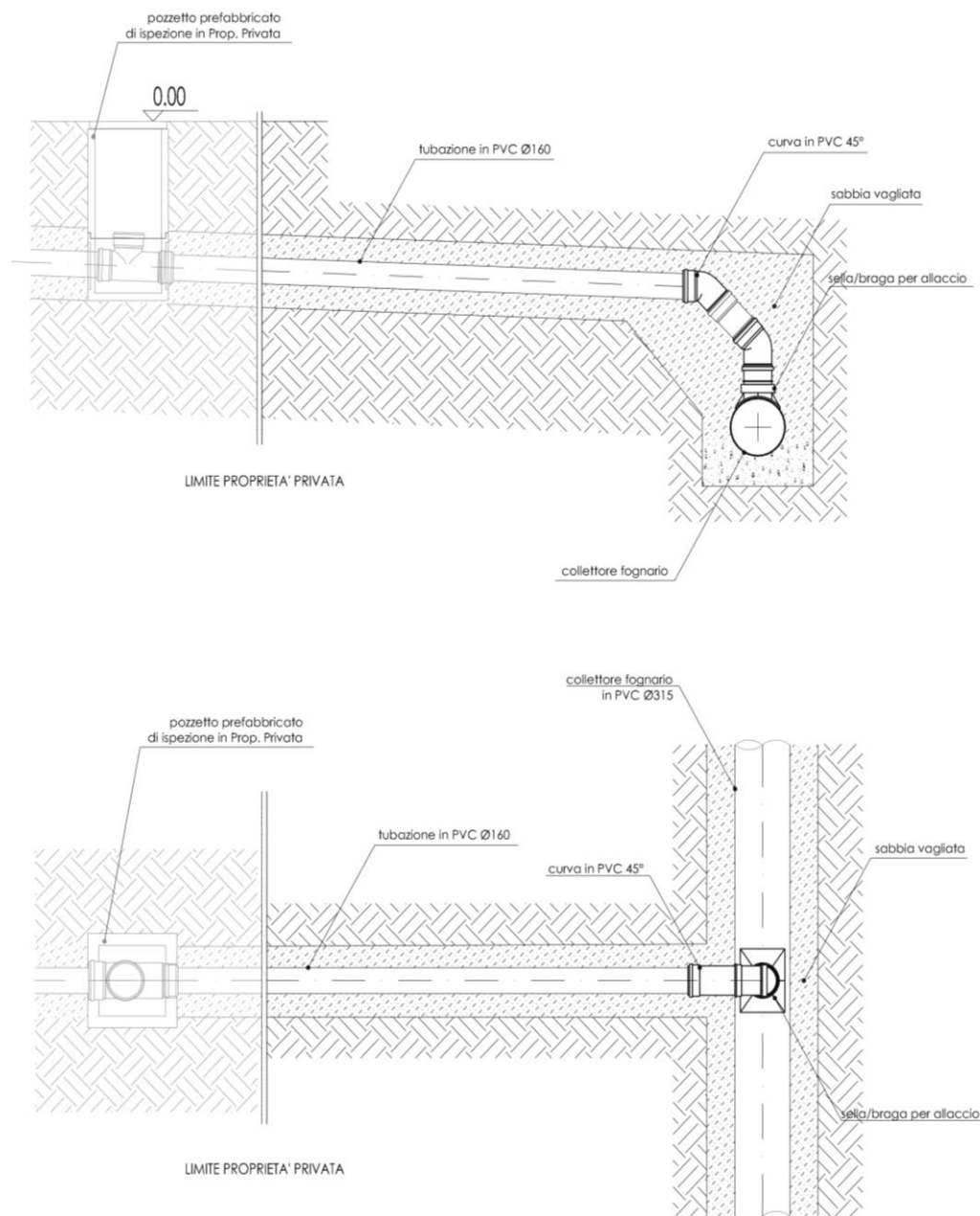
1. PARTICOLARI COSTRUTTIVI, SEZIONI TIPO E SCHEMI DI MISURAZIONE LAVORI.....	1
2. SPECIFICHE DEI MATERIALI.....	32
3. TABELLA PESI CONFERIMENTO A DISCARICA.....	105

PARTICOLARI COSTRUTTIVI, SEZIONI TIPO E SCHEMI DI MISURAZIONE LAVORI

INDICE

Scheda 1.	Allaccio fognario con sella/braga	2
Scheda 2.	Allaccio fognario su pozzetto	3
Scheda 3.	Particolare saracinesca con asta di manovra interrata su strada asfaltata	4
Scheda 4.	Particolare saracinesca con asta di manovra interrata su strada bianca o su terreno di campagna.....	5
Scheda 5.	Particolare organi di manovra in cameretta ispezionabile interrata.....	6
Scheda 6.	Particolare sfiato automatico in pozzetto interrato	7
Scheda 7.	Particolare allaccio rete idrica.....	8
Scheda 8.	Particolare allaccio rete idrica premente.....	9
Scheda 9.	Particolare allaccio rete idrica in vano interrato	10
Scheda 10.	Particolare realizzazione scarico su condotta idrica	11
Scheda 11.	Particolare allaccio idrante con contatore fuori terra	12
Scheda 12.	Particolare allaccio idrante con contatore sotto terra	13
Scheda 13.	Schema di assemblaggio pozzetti e innesti a 90°	14
Scheda 14.	Esempio di pozzetto di ispezione in PRFV - Tratti collettori principali	15
Scheda 15.	Particolari innesti tubazioni - pozzetto	16
Scheda 16.	Esempio di anello di sopralzo DN 800 - DN 1000 - DN 1200	17
Scheda 17.	Esempio di sopralzo tronco - conico: DN 800 - DN 1000 - DN 1200.....	18
Scheda 18.	Spessore anelli	19
Scheda 19.	Solette di copertura	20
Scheda 20.	Chiusini.....	21
Scheda 21.	Sezione scavo piano campagna	22
Scheda 22.	Sezione scavo sede stradale non pavimentata	23
Scheda 23.	Sezione scavo sede stradale pavimentata	24
Scheda 24.	Inserimento collari distanziatori sul tratto di tubazione staffato al ponte esistente	25
Scheda 25.	Banda segnalatrice sul tratto di tubazione staffato al ponte esistente.....	27
Tabella 1 -	Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – figure	28
Tabella 2 -	Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura	29
Tabella 3 -	Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura	30
Tabella 4 -	Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura	31

Scheda 1. Allaccio fognario con sella/braga

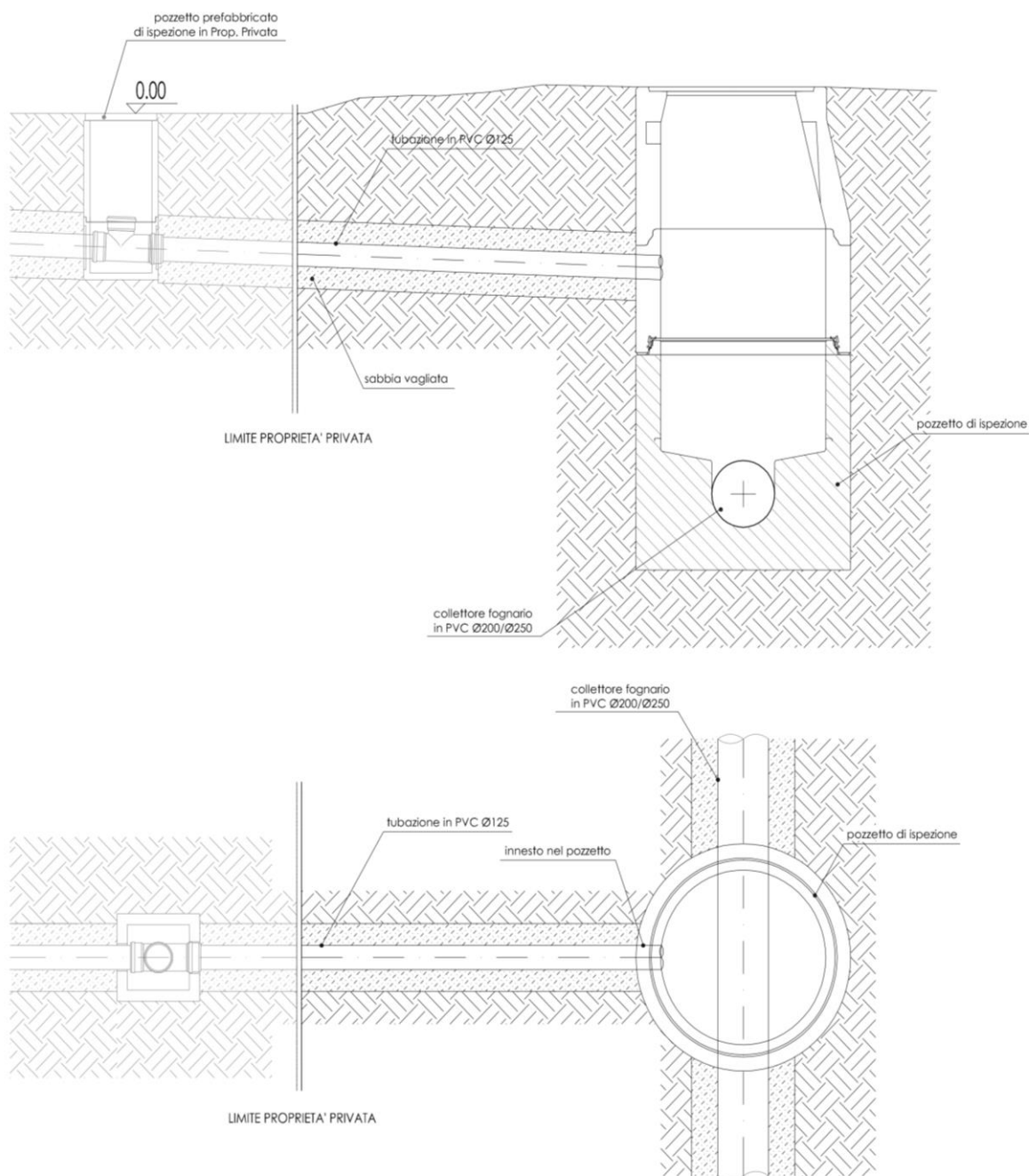


L'ubicazione dell'allaccio sarà individuato dal Piano Allacci o indicato dalla D.L.

Le diramazioni per gli allacciamenti d'utenza, da realizzarsi su condotta principale, dovranno essere realizzati esclusivamente mediante la posa in opera di pezzo speciale per innesto a 45°, contestualmente alla posa della condotta principale.

Ogni diramazione realizzata in modo difforme a quanto richiesto verrà rifiutata dalla Direzione Lavori con obbligo da parte dell'impresa appaltatrice di ricostruzione secondo le modalità sopra indicate.

Scheda 2. Allaccio fognario su pozzetto

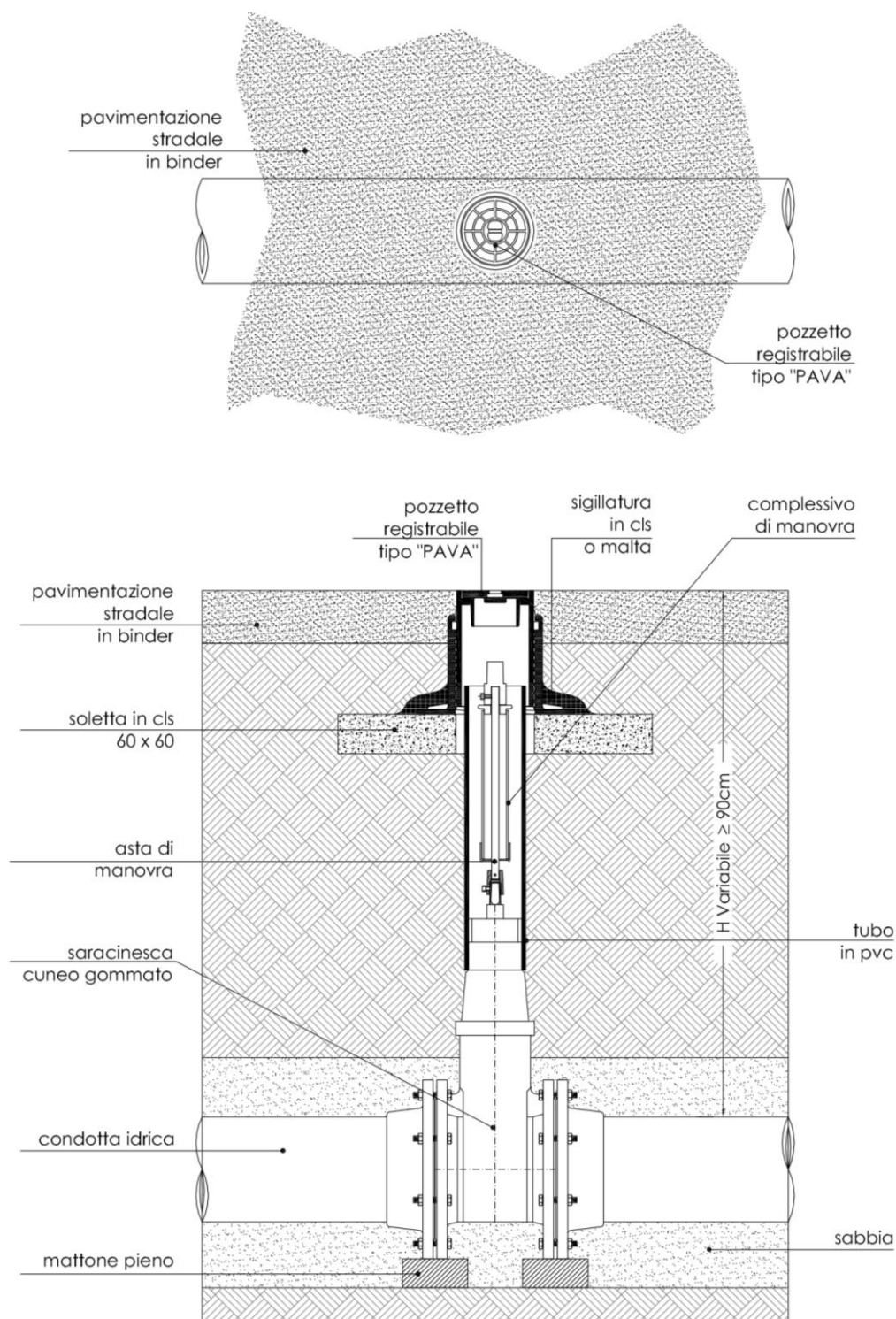


L'ubicazione dell'allaccio sarà individuato dal Piano Allacci o indicato dalla D.L.

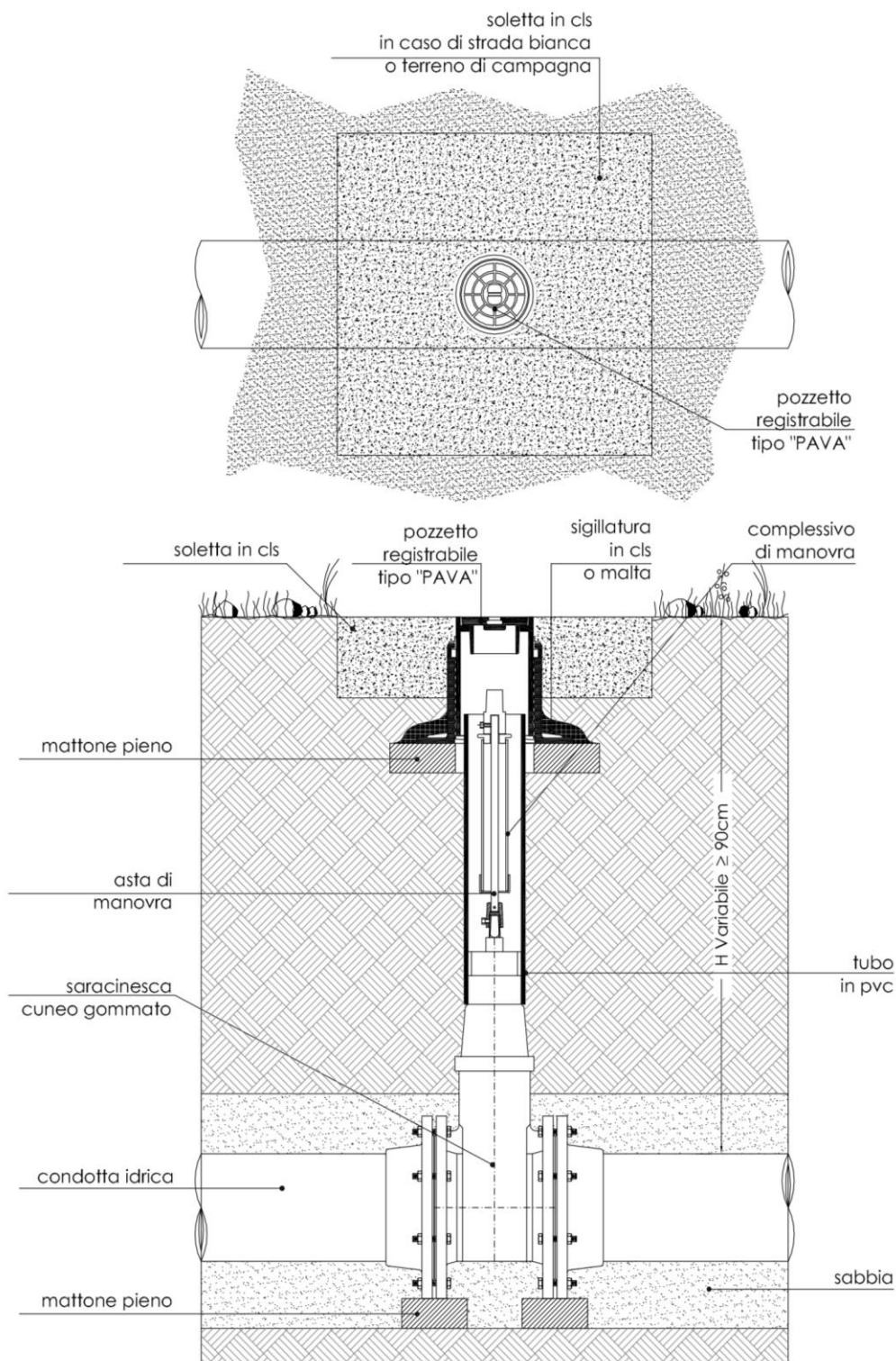
Le diramazioni per gli allacciamenti d'utenza, da realizzarsi su condotta principale, dovranno essere realizzati esclusivamente mediante la posa in opera di pezzo speciale per innesto a 45°, contestualmente alla posa della condotta principale.

Ogni diramazione realizzata in modo difforme a quanto richiesto verrà rifiutata dalla Direzione Lavori con obbligo da parte dell'impresa appaltatrice di ricostruzione secondo le modalità sopra indicate.

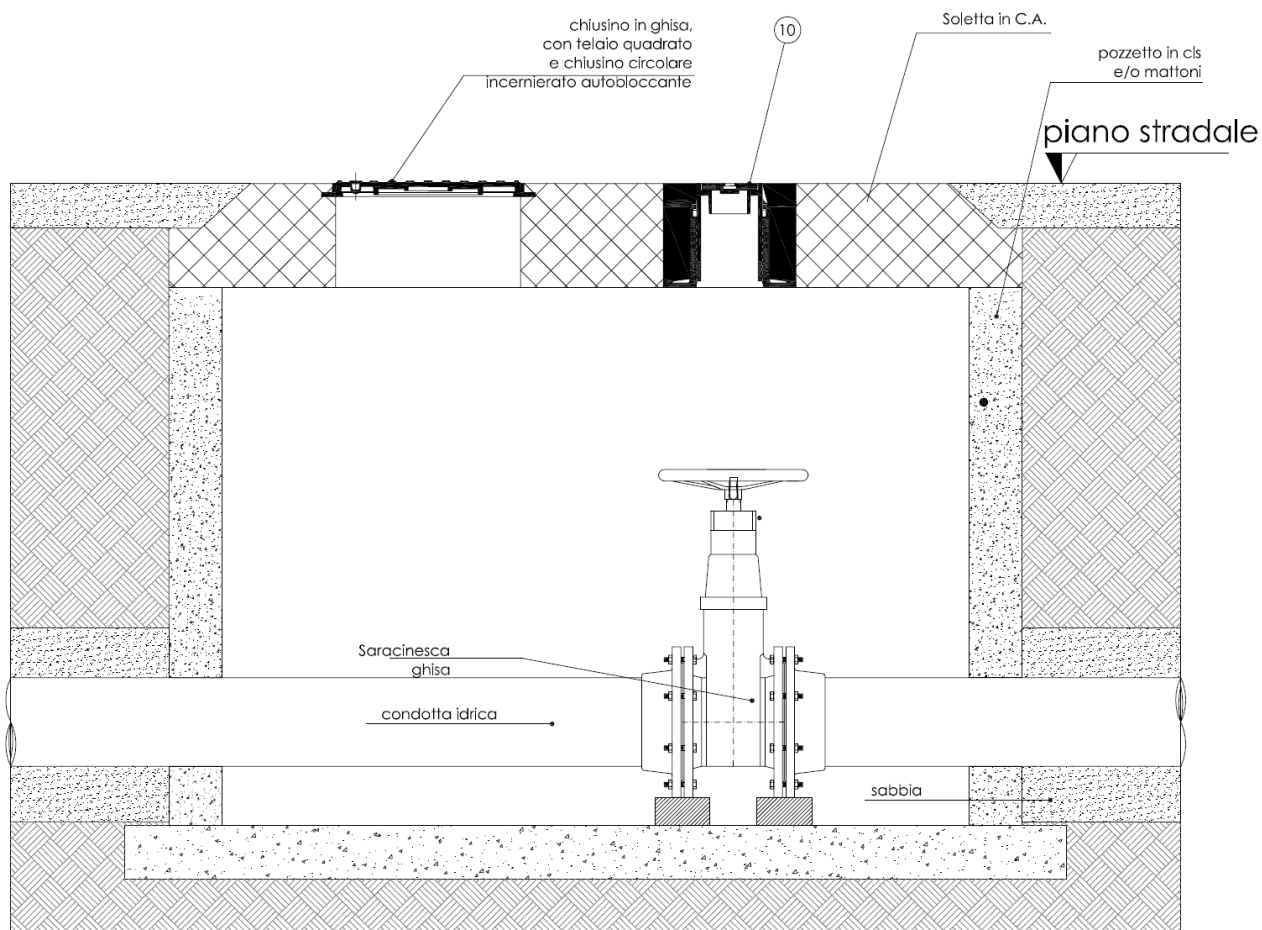
Scheda 3. Particolare saracinesca con asta di manovra interrata su strada asfaltata



Scheda 4. Particolare saracinesca con asta di manovra interrata su strada bianca o su terreno di campagna



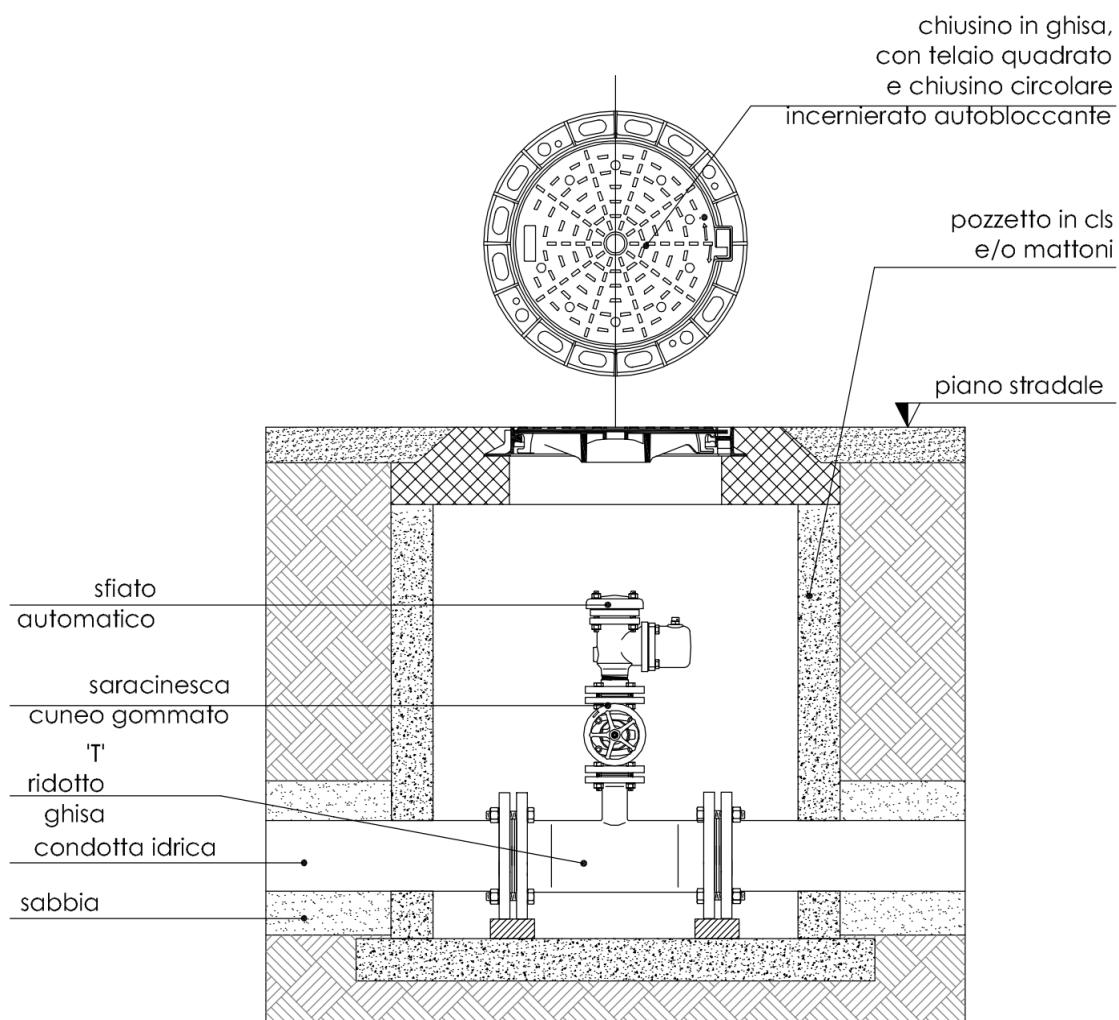
Scheda 5. Particolare organi di manovra in cameretta ispezionabile interrata



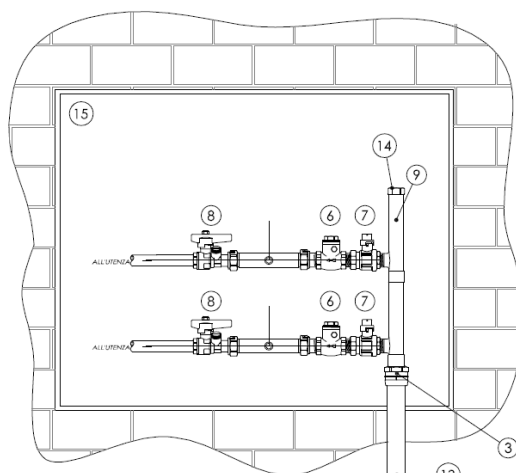
LEGENDA ALLACCIAMENTI IDRICI

- ⑩ pozzetto registrabile tipo "PAVA" o
pozzetto fisso da marciapiede

Scheda 6. Particolare sfiato automatico in pozzetto interrato

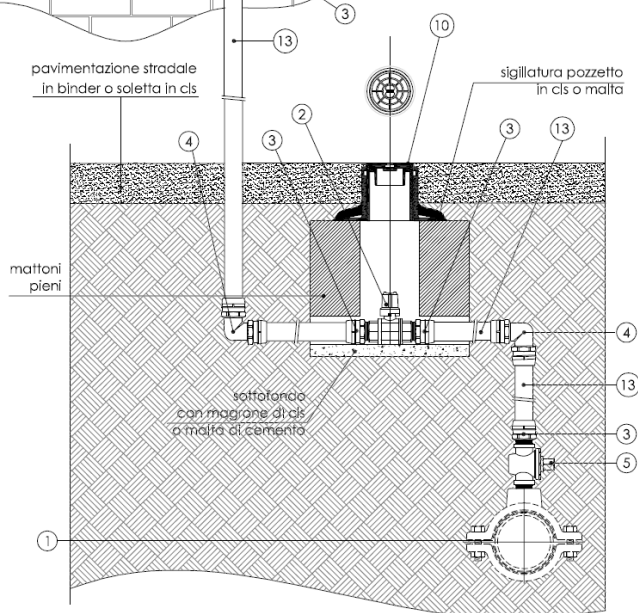


Scheda 7. Particolare allaccio rete idrica

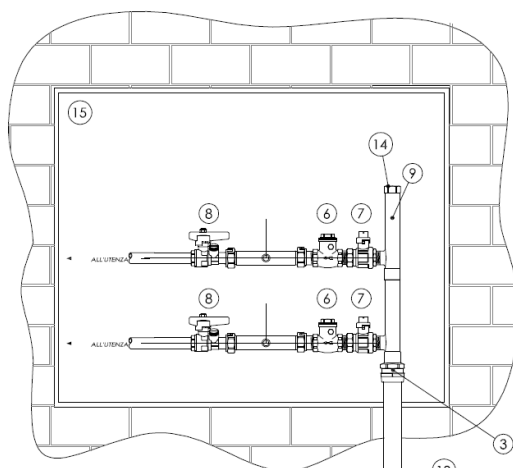


LEGENDA ALLACCIAMENTI IDRICI

- ① collare di derivazione per GH/Fe o
collare di derivazione a manicotto
per PEAD/PVC;
- ② valvola in ottone a sfera F/F
con quadro di manovra;
- ③ monogiunto M in ottone;
- ④ bigiunto a gomito in ottone;
- ⑤ valvola in ottone a sfera M/F
con quadro di manovra;
- ⑥ valvola di ritegno in ottone a clapet;
- ⑦ valvola in ottone a sfera
con cappuccio (ingresso contatore);
- ⑧ valvola in ottone a sfera
con maniglia e scarico
(per prova contatore);
- ⑨ tronchetto in acciaio inox
con estremità filettate;
- ⑩ pozzetto registrabile tipo "PAVA" o
pozzetto fisso da marciapiede
- ⑬ tubo PEAD PE100 PN16;
- ⑭ calotta zincata o in ottone;
- ⑮ vano con sportello in acciaio inox
coibentato;

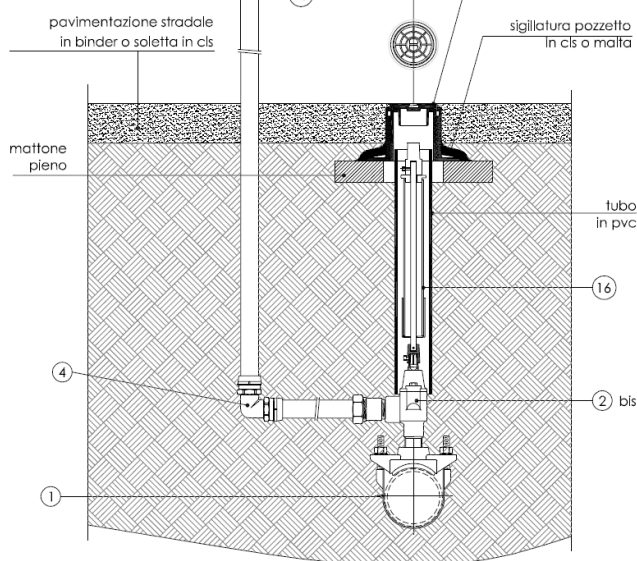


Scheda 8. Particolare allaccio rete idrica premente

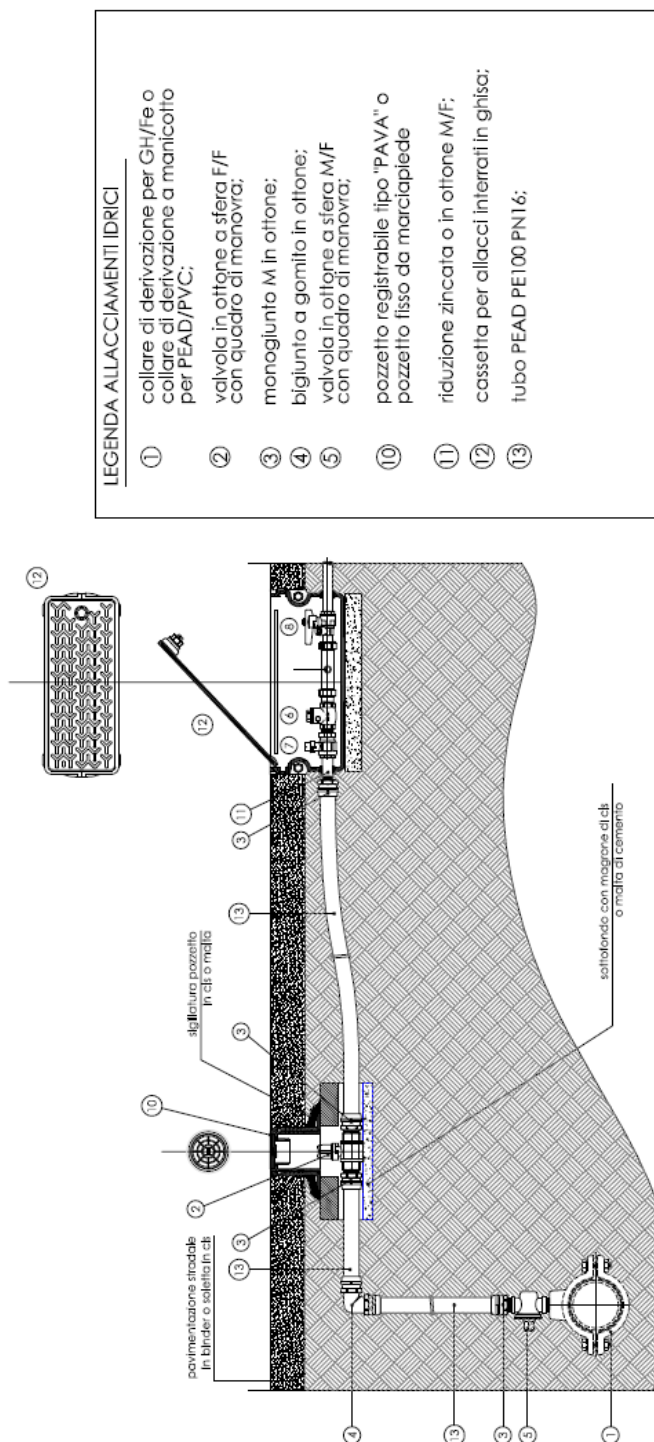


LEGENDA ALLACCIAMENTI IDRICI

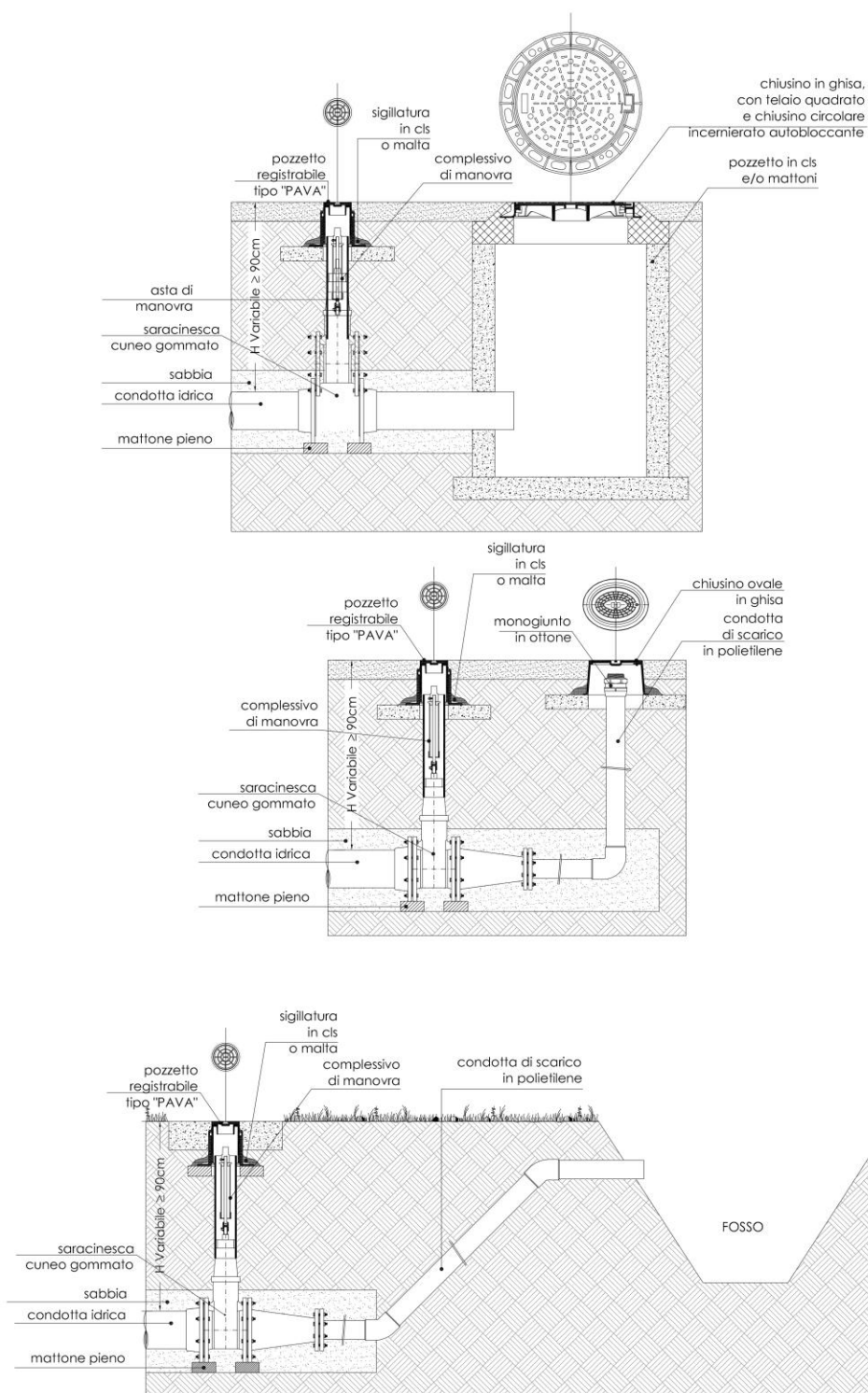
- ① collare di derivazione per GH/Fe o collare di derivazione a manicotto per PEAD/PVC;
- ② bis valvola a squadra di derivazione utenza;
- ③ monogiunto M in ottone;
- ④ bigiunto a gomito in ottone;
- ⑥ valvola di ritegno in ottone a clapet;
- ⑦ valvola in ottone a sfera con cappuccio (ingresso contatore);
- ⑧ valvola in ottone a sfera con maniglia e scarico (per prova contatore);
- ⑨ tronchetto in acciaio inox con estremità filettate;
- ⑩ pozzetto registrabile tipo "PAVA" o pozzetto fisso da marciapiede
- ⑬ tubo PEAD PE100 PN16;
- ⑭ calotta zincata o in ottone;
- ⑮ vano con sportello in acciaio inox coibentato;
- ⑯ complessivo di manovra.

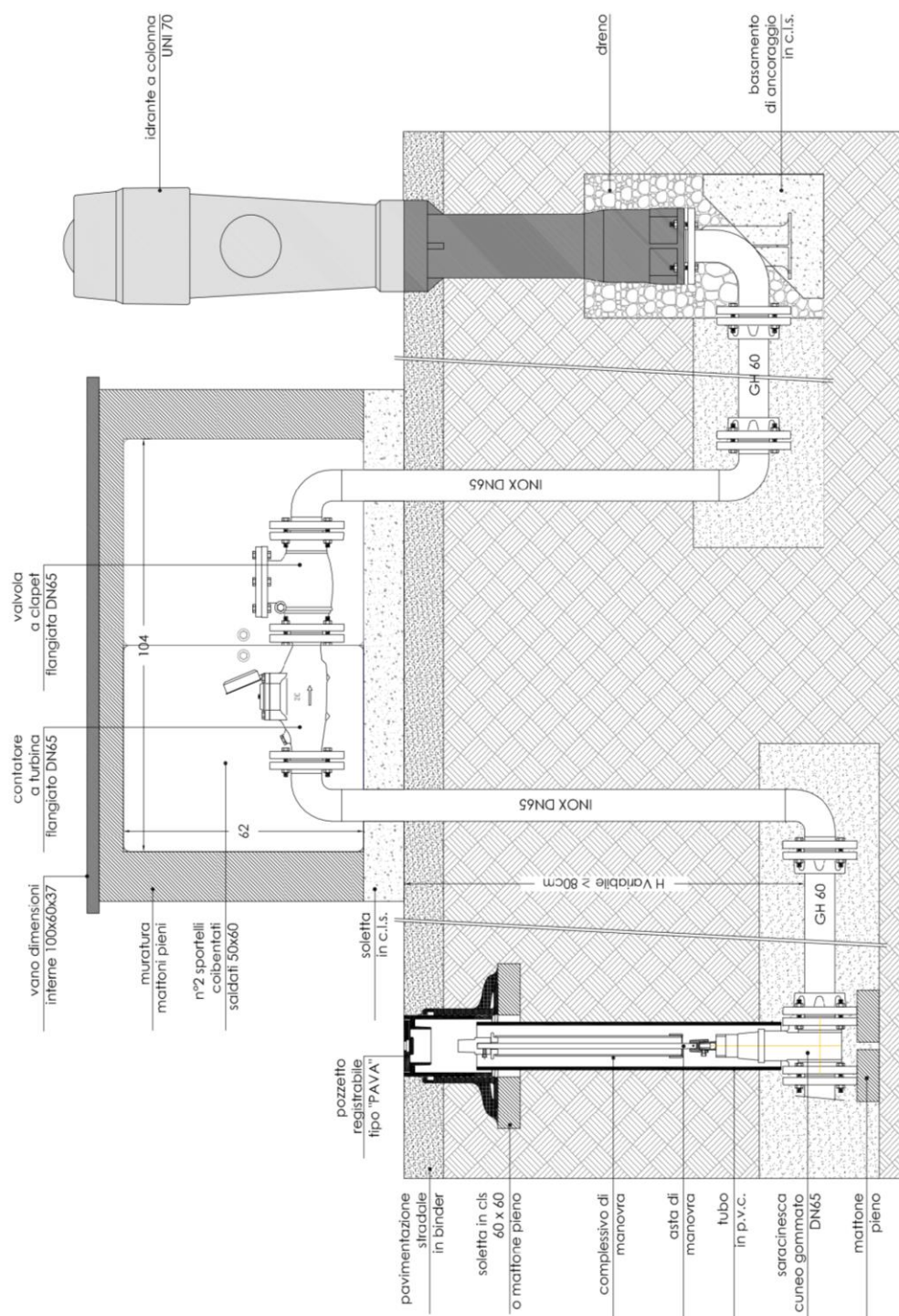


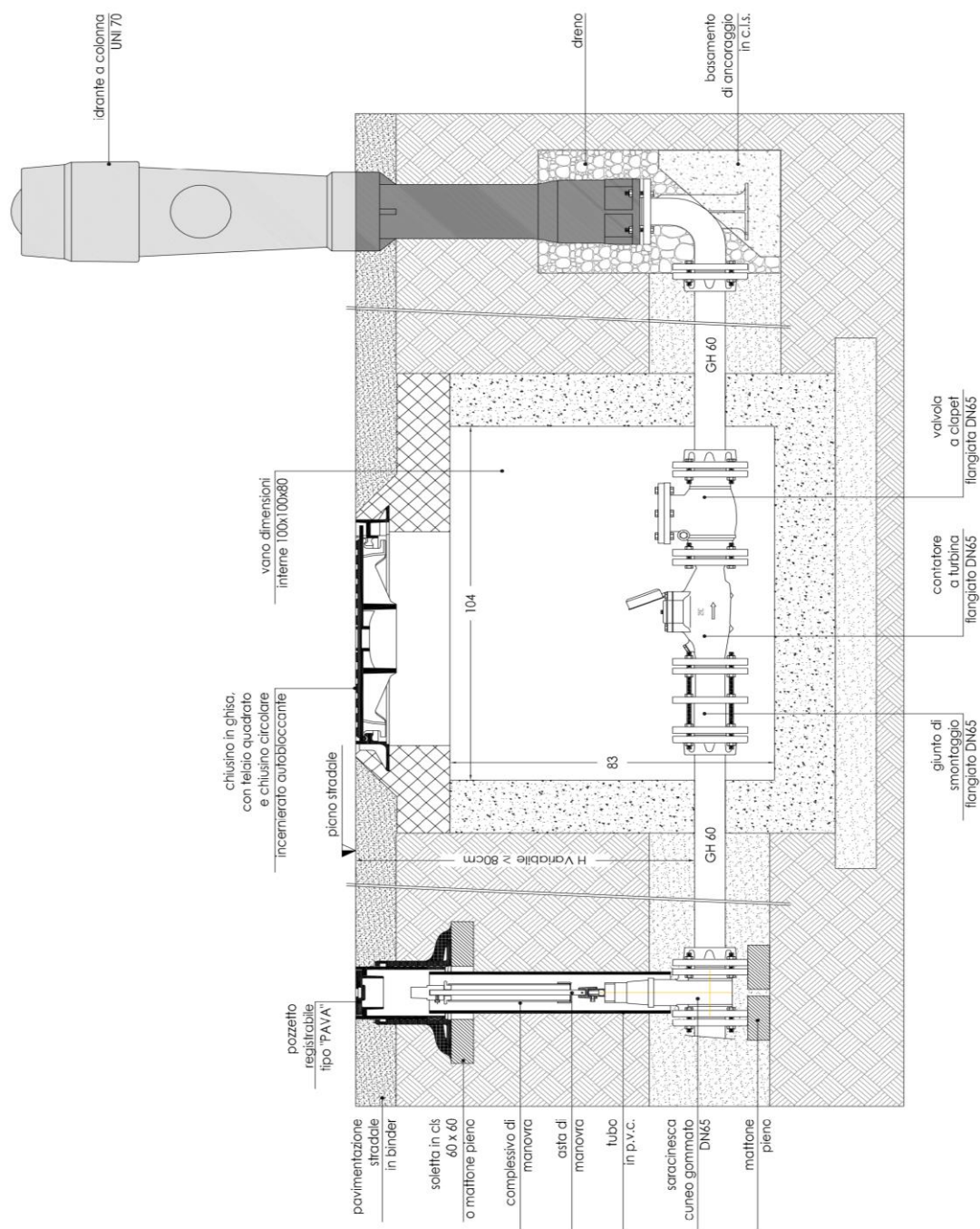
Scheda 9. Particolare allaccio rete idrica in vano interrato



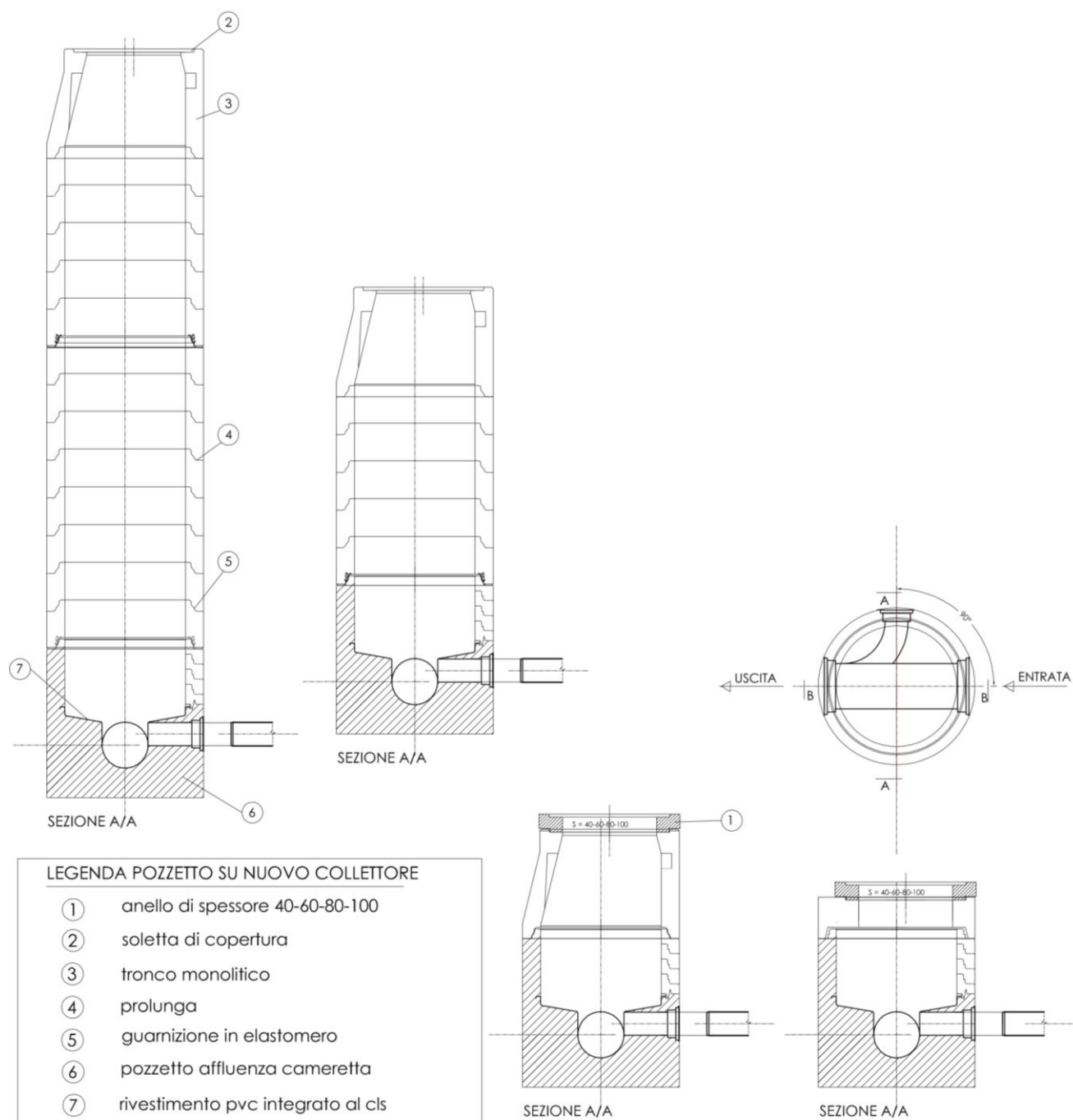
Scheda 10. Particolare realizzazione scarico su condotta idrica





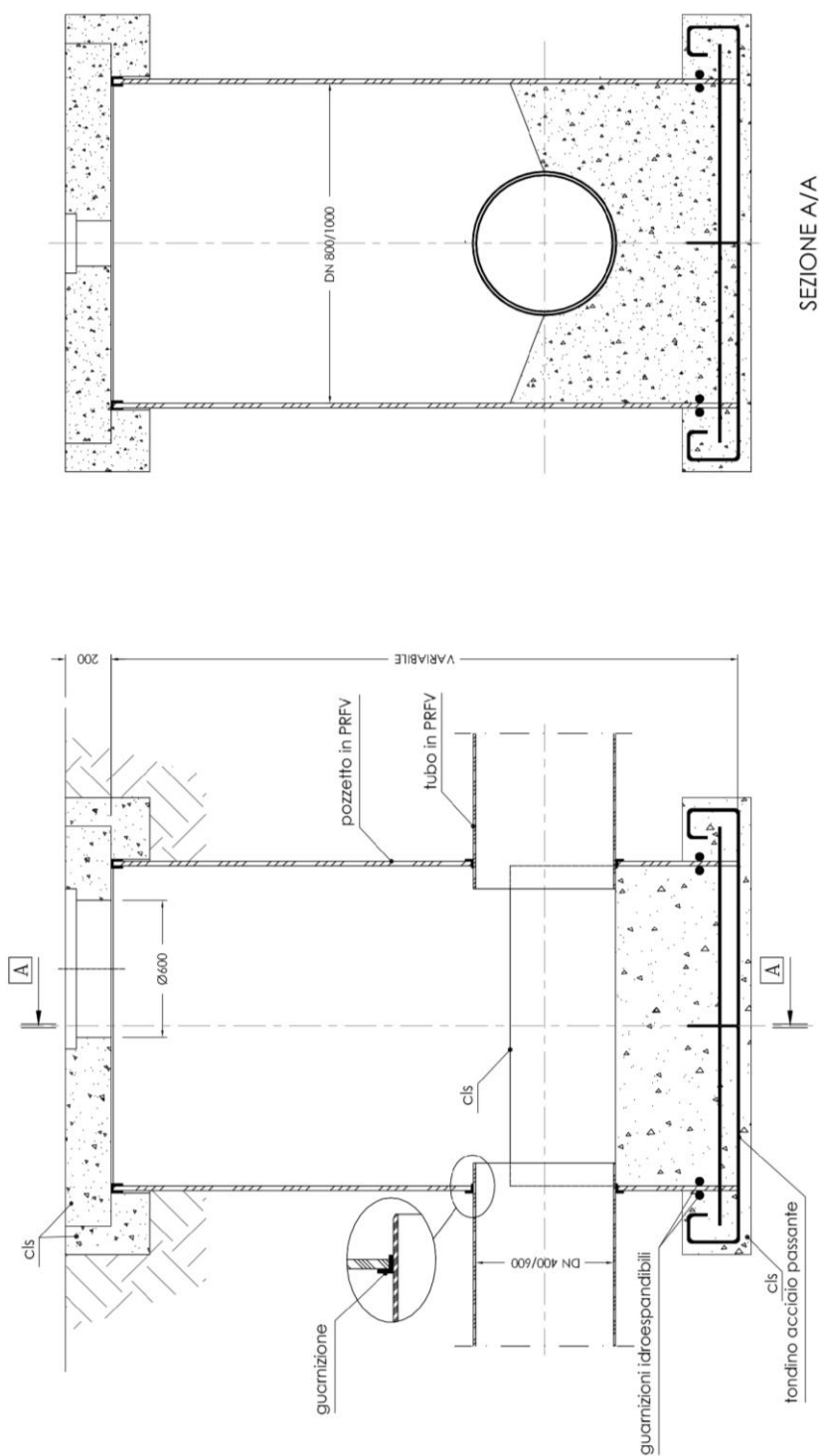


Scheda 13. Schema di assemblaggio pozzetti e innesti a 90°

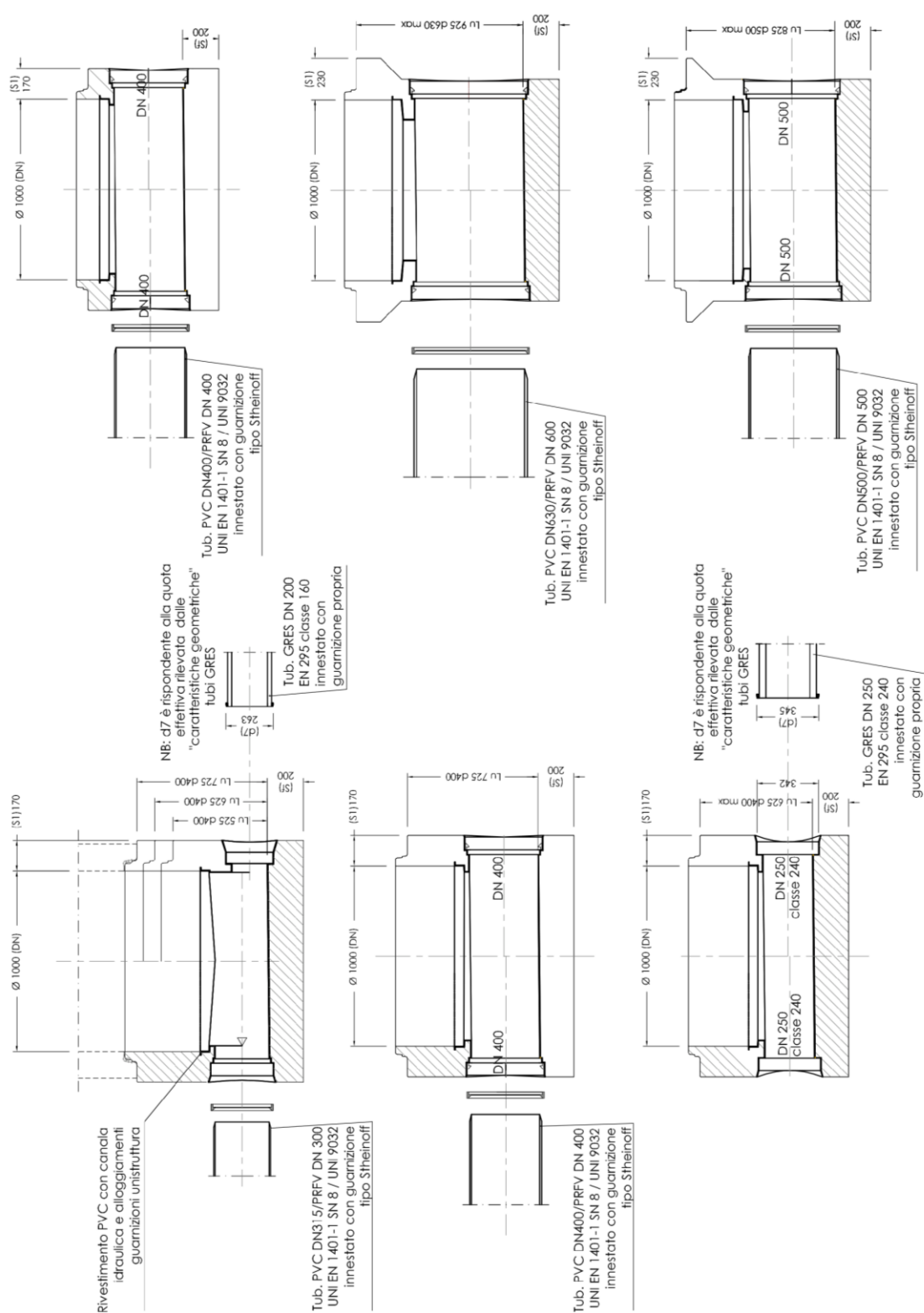


- Elemento di base in CLS con camera del diametro interno di 800/1000 mm, con spessore di parete 150 mm ed altezza 700 mm. per innesti DN = 200 mm con la camera di diametro 800. Per innesti DN 350 con la camera diametro 1000; spessore di parete 230 mm. ed altezza 1000 mm. per innesti 350 = DN = 600 mm, adatti per tubazioni in CLS, GRES, PVC, PE, PEAD, PRFV, Ghisa, ecc.

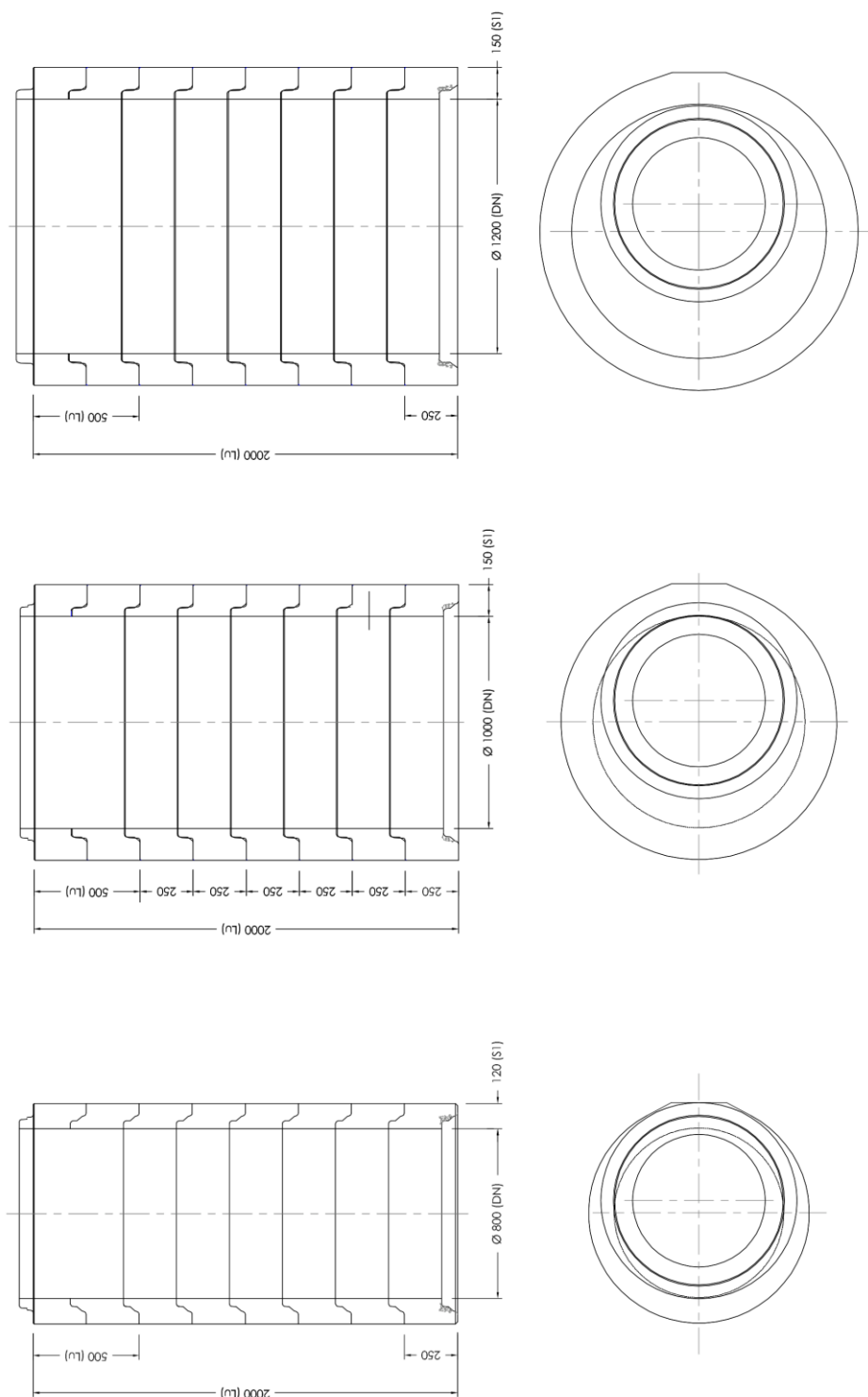
Scheda 14. Esempio di pozzetto di ispezione in PRFV - Tratti collettori principali



Scheda 15. Particolari innesti tubazioni - pozzetto

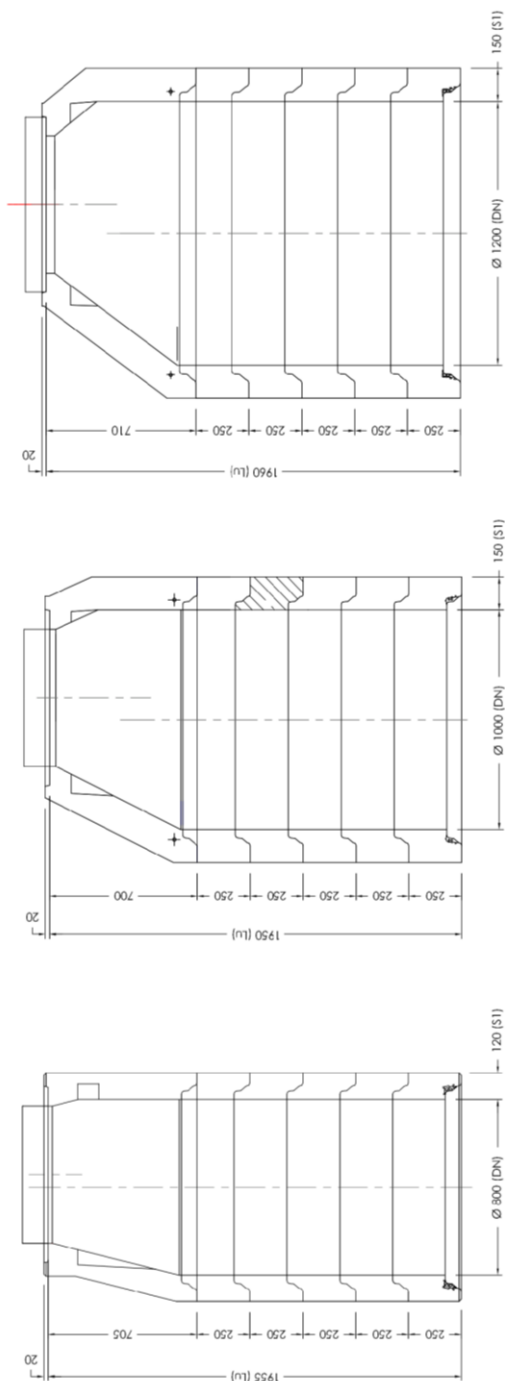


Scheda 16. Esempio di anello di sopralzo DN 800 - DN 1000 - DN 1200



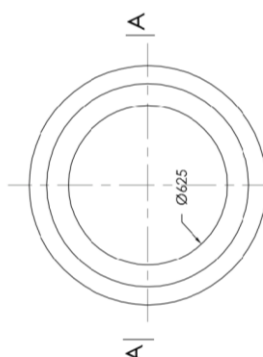
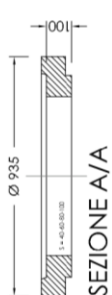
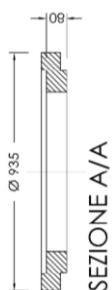
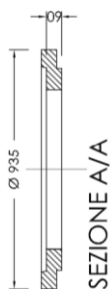
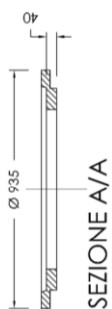
Canna di prolunga in CLS vibrocompresso, del diametro interno 800/1000 mm di spessore di parete di 150 mm. e di altezza 1000 mm. Gli innesti alla base ed in sommità del tipo con bicchiere incorporato nello spessore, saranno muniti di anello di tenuta in gomma del tipo incorporato in fase di prefabbricazione tipo Steinhoff BS2000.

Scheda 17. Esempio di sopralzo tronco - conico: DN 800 - DN 1000 - DN 1200

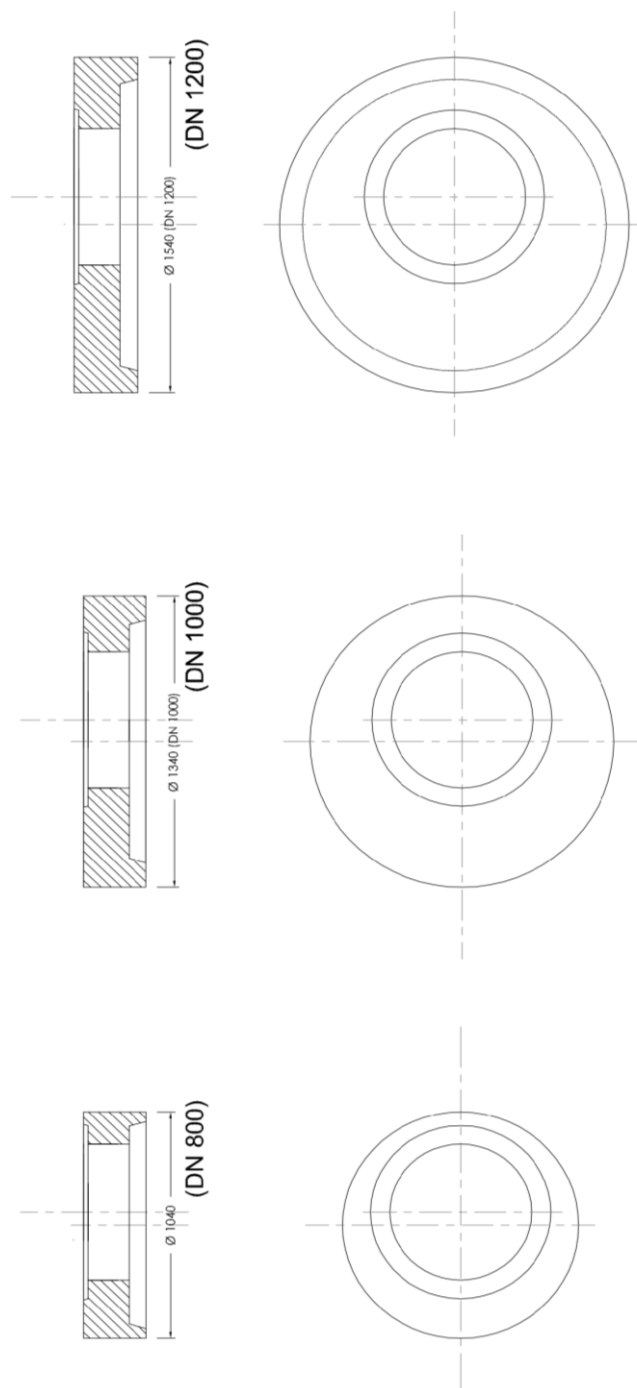


Elemento terminale unico di rialzo in CLS vibrocompresso, rastremato a tronco di cono deviato di diametro interno di base 800/1000 e 610 mm. in sommità, di altezza totale esterna compresa tra 750 mm. e 2000 mm. e di spessore di parete 150 mm. L'innesto alla base sarà conformato in modo da innestarsi direttamente sull'elemento di base o sulla canna di prolunga e sagomato per la tenuta idraulica affidata ad anelli di tenuta in gomma del tipo incorporato tipo Steinhoff BS2000. Per il posizionamento in opera saranno ricavate delle apposite asole non passanti poste internamente alla sommità del cono.

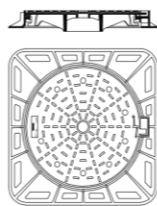
Scheda 18. Spessore anelli



Scheda 19. Solette di copertura

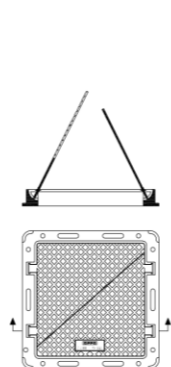


Scheda 20. Chiusini

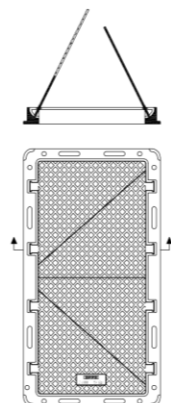


*D 400 SQ85T60C-69
Luce Ø 600*

dispositivo di chiusura articolato in ghisa a grafite sferoidale, secondo ISO 1083 (grado 500 - 7) e EN 1563, conforme alla classe D 400 della norma EN 124:1994, forza di controllo 400 kN, con passo d'uomo circolare di 600 mm, rivestito di vernice bituminosa e costituito da telaio a sagoma quadrata di 850 mm di lato ed altezza 100 mm, con ferri ed asole di fissaggio e munito di tre piani inclinati per l'appoggio ed il bloccaggio sul telaio; coperchio articolato con bloccaggio antichiusura accidentale in posizione verticale ed estraibile a 115°, autocentrante nel proprio telaio, munito di una guarnizione elastica in policloroprene antirumore ed antivibrazioni; disegni antisdrucchiolo sulla superficie superiore con sovrainpressa la dicitura FOGNATURA, il tutto dovrà essere realizzato in modo da garantire l'appoggio del coperchio al telaio in tre soli punti così da escludere fisicamente ogni possibilità di basculamento, e compresa la muratura sulla soletta ovvero sul collare di mattoni pieni (al momento della fornitura del materiale delle essere prodotta la seguente documentazione tecnica: certificato ISO 9001:2008 dello stabilimento di produzione con indicazione univoca del luogo di fabbricazione; certificato ISO 14001 dello stabilimento di produzione; rapporto delle prove meccaniche, carico di prova e freccia residua, eseguite sul dispositivo secondo il capitolo 8 della EN 124:1994, cronologicamente compatibili con la produzione dei materiali oggetto della fornitura; analisi chimica e prove meccaniche eseguite sulla ghisa sferoidale conformemente alla ISO 1083 o EN 1563 per la gradazione 500-7 o GJS 500-7, cronologicamente compatibile con la produzione dei materiali oggetto della fornitura)



*D 400 SQ75Q60C-86
Luce 600x600*



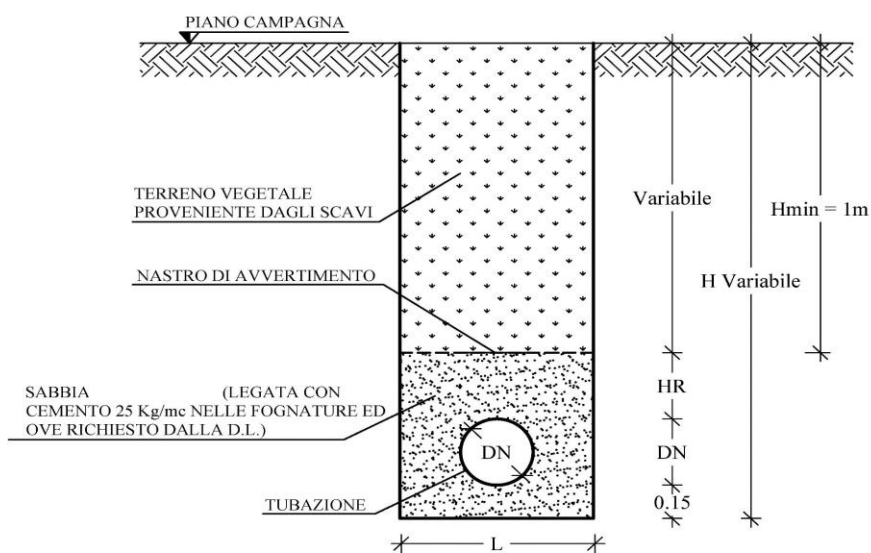
*D 400 SR78x140-163
Luce 605x1200
Luce 605x900*

Chiusino di ispezione per carreggiata stradale in Ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, giunto in Polietilene antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Luce netta 600x900/1200, telaio 700x1060/1360 mm ad apertura triangolare

Scheda 21. Sezione scavo piano campagna

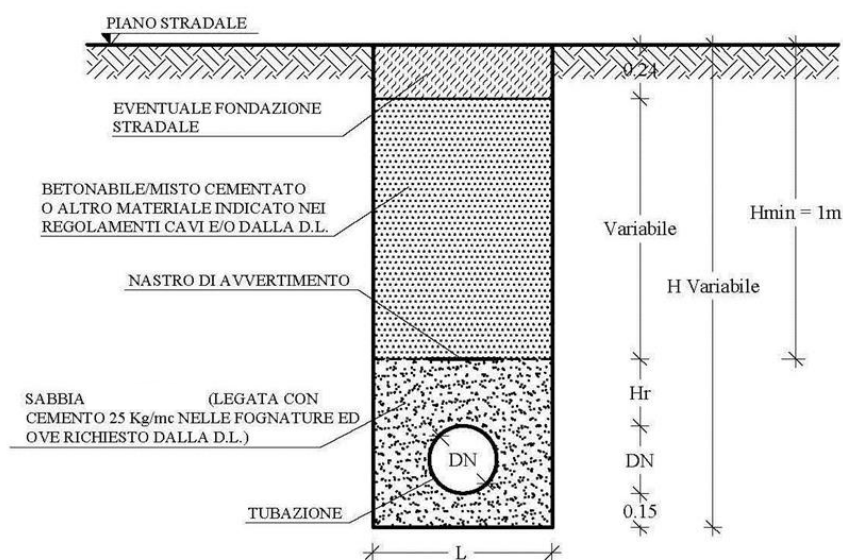
CAMPAGNA



Tubazione	Larghezza scavo
DN ≤ 63 mm	L = 0.40 m
DN > 63 mm	L = 0.40 m + DN
Condotta	Altezza di ricoprimento
Fognatura	Hr = 0.30 m
Acquedotto	Hr = 0.15 m

Scheda 22. Sezione scavo sede stradale non pavimentata

SEDE STRADALE NON PAVIMENTATA



Tubazione
DN \leq 63 mm
DN $>$ 63 mm

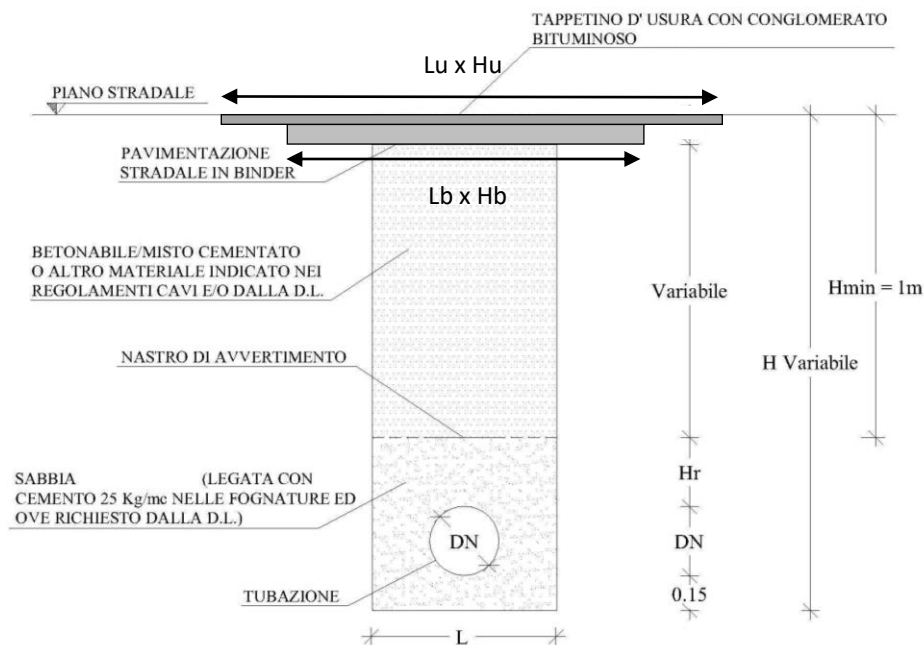
Larghezza scavo
L = 0.40 m
L = 0.40 m + DN

Condotta
Fognatura
Acquedotto

Altezza di ricoprimento
Hr = 0.30 m
Hr = 0.15 m

Scheda 23. Sezione scavo sede stradale pavimentata

SEDE STRADALE PAVIMENTATA



Tubazione

DN ≤ 63 mm
DN > 63 mm

Larghezza scavo

L = 0.40 m
L = 0.40 m + DN

Condotta

Fognatura
Acquedotto

Altezza di ricoprimento

Hr = 0.30 m
Hr = 0.15 m

Pavimentazione

Strada	Lb	Hb	Lu	Hu
Comunale	Lb = L	Hb = 10 cm	Lu ≥ 2 m	Hu = 3 cm
Provinciale	Lb = 20 cm + L + 20 cm	Hb = 15 cm	Lu ≥ 4 m	Hu = 4 cm
Statale	Lb = 20 cm + L + 20 cm	Hb = 15 cm	Lu ≥ 4 m	Hu = 4 cm

Rispettare comunque le indicazioni e modalità di ripristino disposte dall'Ente gestore della strada. In mancanza di indicazioni particolari usare materiali e tecnologie uguali o superiori a quelle preesistenti previa autorizzazione della DL.

Eventuali ulteriori allargamenti tecnici come disposto dagli Enti Gestori

NB: il tappetino di usura deve essere esteso a tutta la larghezza della semicarreggiata interessata dai lavori o a tutta la carreggiata se i lavori interessano entrambe le carreggiate

Scheda 24. Inserimento collari distanziatori sul tratto di tubazione staffato al ponte esistente

Lungo il tratto di tubazione staffato al ponte esistente in Via Nazario Sauro dovranno essere inseriti opportuni collari distanziatori, uno ogni metro circa.

I collari dovranno essere interamente in Polietilene ad alta densità (HDPE), realizzati mediante elementi componibili con sistema ad incastro, senza viti o bulloni di serraggio, con alettature da scegliere in funzione dello spazio libero tra la condotta principale ed il tubo di protezione ed in funzione della presenza di eventuali giunti a banchiera e/o sporgenze sulla condotta principale.

I suddetti collari dovranno inoltre:

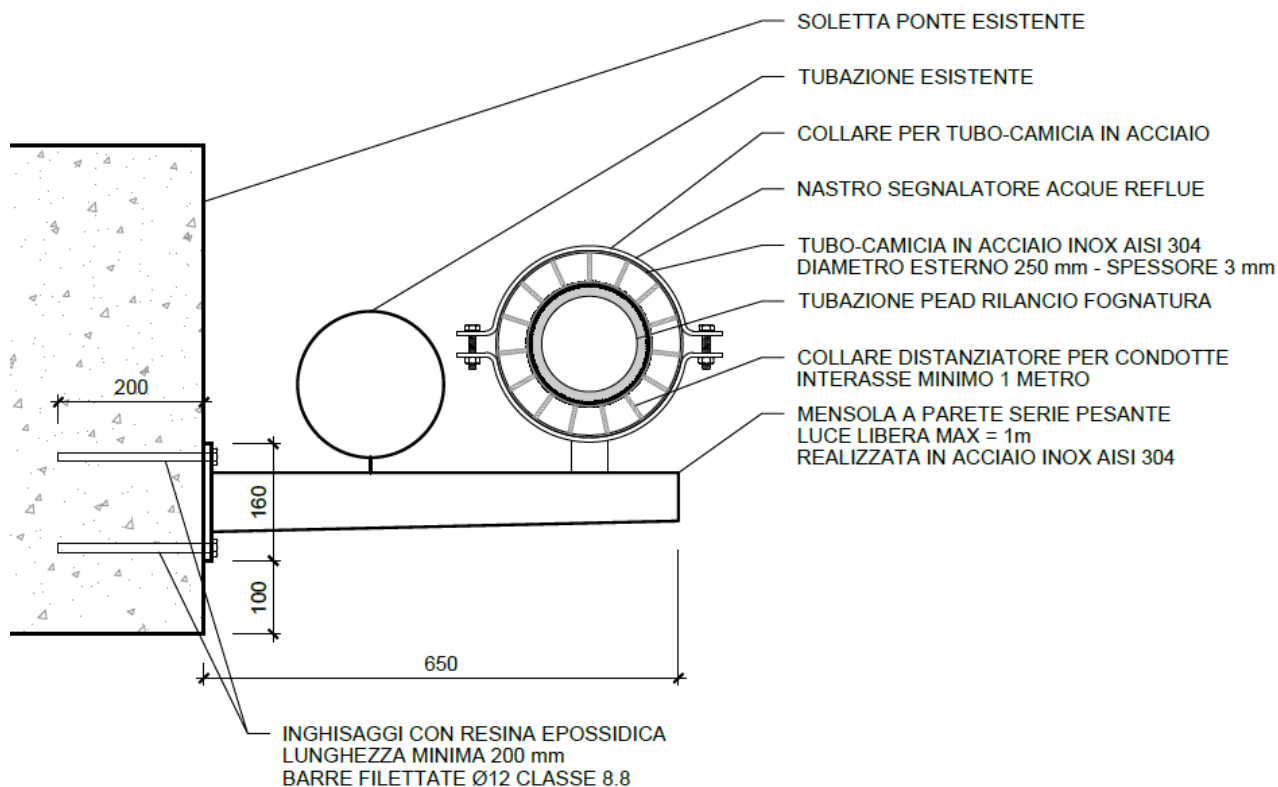
- assicurare l'isolamento elettrico tra i due tubi;
- permettere l'agevole introduzione della condotta nel tubo di protezione;
- essere bloccati sul tubo interno in modo da non subire spostamenti lungo il suo asse durante le operazioni di infilaggio, senza deteriorarne il rivestimento;
- essere realizzati interamente con materiali dielettrici resistenti nel tempo alle erosioni chimiche e alle correnti elettriche.

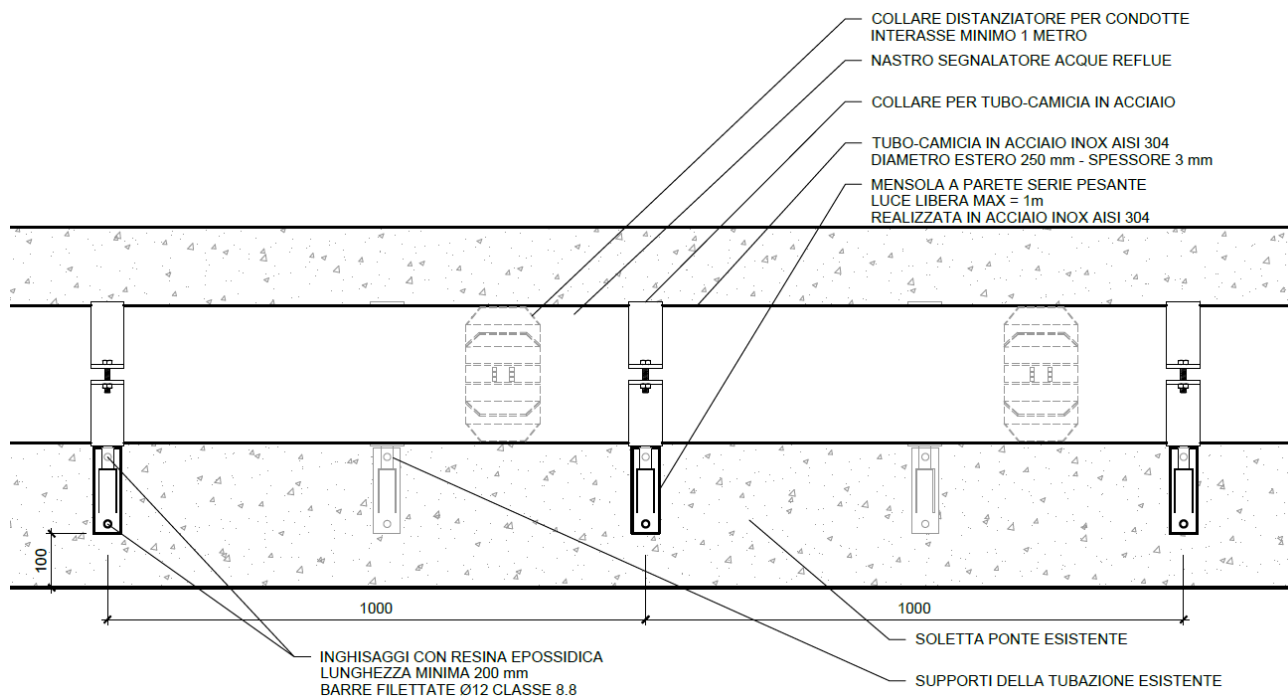
Alle estremità dell'attraversamento dovranno essere inseriti due collari affiancati ed in corrispondenza di eventuali giunzioni a banchiera della condotta dovrà essere inserito un collare prima ed uno dopo ciascuna giunzione, verificando che l'altezza dell'elemento sia maggiore dell'altezza del giunto a banchiera di almeno 20 mm.

Per l'installazione dei collari non occorrono pinze di serraggio o altre attrezzature specifiche.

Effettuate le operazioni di infilaggio, sarà necessario provvedere alla sigillatura dell'intercapedine tra condotta e tubo di protezione mediante apposite guaine a soffietto in gomma o neoprene, da fissare con apposite fascette inox.

L'onere dei collari distanziatori è compreso nel prezzo della posa in opera della tubazione.





Scheda 25. Banda segnalatrice sul tratto di tubazione staffato al ponte esistente

Lungo il tratto di tubazione staffato al ponte esistente in Via Nazario Sauro dovrà essere posta una opportuna banda segnalatrice idonea a resistere alle azioni meteo e del sole, atta ad indicare il passaggio della nuova condotta fognaria.

L'onere della suddetta banda è compreso nel prezzo della posa in opera della tubazione.

Tabella 1 - Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – figure
FIGURE PN 16
DESCRIZIONE

A	TAZZA FLANGIA BICCHIERE ANTISFILAMENTO
B	TAZZA FLANGIA BICCHIERE
C	IMBOCCHI
D	CURVE 90° FLANGIATE
E	CURVE 45° FLANGIATE
F	CURVE 22°30' FLANGIATE
G	CURVE 11°15' FLANGIATE
H	CURVE A 90° A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO
I	CURVE A 90° A DUE BICCHIERI
J	CURVE A 45° A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO
K	CURVE A 45° A DUE BICCHIERI
L	CURVE A 22°30' A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO
M	CURVE A 22°30' A DUE BICCHIERI
N	CURVE A 11°15' A DUE BICCHIERI ANTISFILAMENTO
O	CURVE A 11°15' A DUE BICCHIERI
P	FLANGIA STOP ANTISFILAMENTO PER GHISA
Q	FLANGIA STOP ANTISFILAMENTO PER PVC - PEAD
R	GIUNTI MULTIMATERIALE A GRANDE TOLLERANZA
S	GIUNTI FLANGIATI MULTIMATERIALE A GRANDE TOLLERANZA
T	“T” A TRE FLANGE
U	RIDUZIONI A DUE FLANGE

Tabella 2 - Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

FIGURE PN 16	Pesi delle figure in kg/cad														
	DN														
	40	50	60	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
A			9,90	11,10	10,60	13,60	16,10	23,40	34,10	43,40	52,30				
B			9,90	12,90	11,10	10,60	13,60	16,10	23,40	34,10	43,40	70,00	80,40	120,60	159,90
C			6,00	6,50	7,90	8,60	10,90	14,00	20,60	34,00	46,80	58,00	70,00	104,00	144,00
D	6,30	7,30	8,50	9,60	11,20	13,00	17,60	23,00	37,50	59,00	85,00	121,00	163,50	242,00	359,00
E	6,50	7,60	8,30	9,30	10,00	12,10	16,20	21,00	31,00	47,90	67,50	100,00	124,00	197,00	289,00
F	5,40	6,50	7,20	8,30	9,30	11,00	14,00	18,20	27,00	43,00	59,70	84,20	92,00	143,00	211,00
G	5,60	6,60	7,40	8,40	9,60	11,30	14,40	18,50	27,00	40,70	54,90	80,00	85,00	131,00	192,00
H			12,00		14,50	16,20	17,80	21,10	33,00	50,90	64,90				
I			12,00		14,50	16,20	17,80	21,10	33,00	50,90	64,90	119,80	169,80	270,20	383,80
J			12,30		13,90	15,40	16,40	19,10	28,80	43,30	57,40				
K			12,30		13,90	15,40	16,40	19,10	28,80	43,30	57,40	96,80	120,80	210,20	295,80
L			11,20		13,20	12,20	15,60	18,00	26,70	39,40	50,40				
M			11,20		13,20	12,20	15,60	18,00	26,70	39,40	50,40	81,80	100,80	173,20	237,80
N			11,30		13,40	12,10	15,40	17,60	25,80	38,20	48,40				
O			11,30		13,40	12,10	15,40	17,60	25,80	38,20	48,40	73,30	94,30	161,20	219,80
P			1,80		2,30	2,70	3,70	4,60	7,20	10,90	13,80				
Q					2,80	3,40	4,30	5,70	8,20						
R					4,90	7,70	8,90	10,40	13,80	17,20	22,80				
S					4,30	6,00	7,90	8,50	11,00	14,80	19,60				

Tabella 3 - Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

		D1	D2	figura T
Pesi delle figure in kg/cad	DN - PN 16	40	40	9,30
		60	40	11,10
			60	12,00
		65	40	12,10
			60	13,00
			65	13,60
		80	40	13,80
			60	14,30
			65	15,00
			80	15,30
		100	40	16,40
			60	17,30
			65	17,80
			80	18,10
		100	100	19,00
			40	21,50
			60	22,50
			65	23,00
			80	23,50
		125	100	24,50
			125	25,50
			40	26,00
			60	29,00
		150	65	29,50
			80	30,00
			100	31,00
			125	32,50
			150	35,00
		200	40	41,50
			60	42,50
			65	43,00
			80	43,50
			100	44,50
			125	46,00
			150	48,50
			200	52,00

		D1	D2	figura U
Pesi delle figure in kg/cad	DN - PN 16	60	40	7,30
			50	8,30
		65	40	7,30
			50	7,90
		80	40	7,90
			50	8,40
			60	8,80
			65	9,30
		100	40	8,70
			50	9,20
			60	9,60
			65	10,10
		125	80	10,70
			40	9,50
			50	11,60
			60	12,00
			65	12,50
		150	80	12,50
			100	13,10
			40	14,20
			50	14,70
			60	15,10
			65	15,60
			80	15,60
		200	100	15,70
			125	16,70
			100	22,80
			125	23,10
			150	23,50

Tabella 4 - Pezzi speciali in GHISA SFEROIDALE – pesi per figura

		D1	D2	figura T
Pesi delle figure in kg/cad	DN - PN 16	250	60	52,00
			65	52,00
			80	57,00
			150	63,00
			200	74,00
			250	84,00
		300	60	74,00
			65	74,00
			80	75,00
			150	89,00
			200	93,00
			250	108,00
			300	117,00
		350	60	89,00
			65	89,00
			80	97,00
			100	97,00
			150	113,00
			200	117,00
			250	129,00
			350	157,00
		400	80	112,00
			100	114,00
			150	133,00
			200	137,00
			250	158,00
			300	164,00
			400	195,00

		D1	D2	figura U
Pesi delle figure in kg/cad	DN - PN 16	250	125	34,50
			150	35,00
			200	33,50
		300	150	46,00
			200	46,50
			250	52,90
		350	200	64,00
			250	60,50
			300	66,40
		400	250	75,00
			300	75,00
			350	79,30

SPECIFICHE DEI MATERIALI

INDICE

1. MATERIALI EDILI.....	35
1.1. NORME GENERALI.....	35
1.2. MATERIALI ELEMENTARI	35
1.3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	37
1.4. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	37
1.5. MALTE PER MURATURE INTONACI E CONGLOMERATI CEMENTIZI	38
1.6. CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI	39
1.7. ARMATURE PER CALCESTRUZZO e ACCIAIO DA CARPENTERIA.....	40
1.8. CASSEFORME, CASSERATURE, CENTINATURE	41
1.9. MATERIALI METALLICI	41
1.10. LEGNAMI.....	42
1.11. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	44
1.12. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI.....	46
1.13. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	49
2. MATERIALI PER LAVORI STRADALI.....	52
2.1. NORME GENERALI.....	52
2.2. SABBIA DA FRANTUMAZIONE PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI	52
2.3. PIETRISCO, PIETRISCHETTO e Risetta di Cava	53
2.4. STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32	53
2.5. STABILIZZATO DI CAVA 0 – 32 MISTO A CEMENTO	53
2.6. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32	54
2.7. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 – 32 CEMENTATO.....	54
2.8. STABILIZZATO GRANULARE DI CAVA 0 - 80	55
2.9. SPEZZATO DI CAVA 40 - 80	55
2.10. SABBIA DA FRANTOI DI RECUPERO PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI.....	55
2.11. STABILIZZATO 0 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO	56
2.12. MISTO GRANULARE 6 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO, CEMENTATO	56
2.13. SPEZZATO DA FRANTOI DI RECUPERO 40 - 80.....	57
2.14. STABILIZZATO GRANULARE 0 – 80 DA FRANTOI DI RECUPERO.....	57
2.15. MALTA AREATA (tipo fillcrete).....	58
2.16. BINDER 0 – 20 (Strato di collegamento).....	58
2.17. BINDER FINE 0 – 16 (Strato di collegamento chiuso).....	59
2.18. TAPPETO 0 – 12 (strato di usura)	60

2.19. TAPPETO FINE 0 – 8 (strato di usura)	60
2.20. TAPPETO DA MARCIAPIEDE 0 – 5 (strato di usura per marciapiedi)	61
2.21. TAPPETO BASALTICO 0 – 12 (strato d'usura)	62
2.22. MALTA SPECIALE PER CHIUSINI STRADALI	63
2.23. GEOTESSILI IN POLIPROPILENE	63
2.24. GEOTESSILI IN POLIESTERE	63
2.25. GEOGRIGLIE IN FIBRA DI VETRO	64
2.26. GABBIONATE IN RETE METALLICA	64
3. MATERIALI PER ACQUEDOTTO	66
3.1. NORME GENERALI	66
3.2. ADATTATORE DI FLANGE ANTISFILAMENTO PER TUBI IN PEAD PE 100	68
3.3. ADATTATORE DI FLANGE ANTISFILAMENTO PER TUBI IN GHISA	68
3.4. GIUNTI A GRANDE ADATTABILITÀ A TIRANTE UNICO (TIPO NOVA SIRIA)	68
3.5. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO PER CARTELLA IN POLIETILENE	69
3.6. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO FILETTATA A COLLARINO	69
3.7. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO PIANA CIECA	69
3.8. BULLONI IN ACCIAIO INOX A2 AISI 304	69
3.9. BULLONI IN ACCIAIO 8.8 ZINCATI A CALDO	69
3.10. CASSETTA PER ALLOGGIAMENTO CONTATORI ACQUA COMPLETA DI SPORTELLO	69
3.11. SPORTELLO PER VANO CONTATORI	70
3.12. CHIUSINO TELESCOPICO IN GHISA PER SARACINESCHE E ALLACCI SU STRADA	71
3.13. CHIUSINO FISSO IN GHISA PER ALLACCI SU MARCIAPIEDE	71
3.14. CHIUSINO OVALE IN GHISA SFEROIDALE	71
3.15. CHIUSINO PASSO D'UOMO IN GHISA SFEROIDALE	71
3.16. PROLUNGA ASTA DI MANOVRA	71
3.17. COLLARE DI DERIVAZIONE A MANICOTTO PER TUBAZIONI PE/PVC	72
3.18. COLLARE DI PRESA A STAFFA PER TUBAZIONI GH/ACC/FC	72
3.19. GUARNIZIONI PIANE	73
3.20. NASTRO SEGNALETORE	73
3.21. RACCORDO AD INNESTO RAPIDO IN OTTONE PN 25	73
3.22. RACCORDO AD INNESTO RAPIDO IN OTTONE PN16	74
3.23. TRONCHETTI FILETTATI IN ACCIAIO INOX AISI 304 PER ALLACCI	74
3.24. RACCORDI FILETTATI IN GHISA MALLEABILE ZINCATA	75
3.25. RACCORDI FILETTATI IN OTTONE	75
3.26. RACCORDI IN GHISA MALLEABILE ZINCATA A CUORE BIANCO ANTISFILAMENTO PER TUBI ACCIAIO (TIPO PRIMOFIT)	75
3.27. SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE PN16	76
3.28. SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE PN25	76

3.29. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON RIVESTIMENTO INTERNO IN MALTA DI CEMENTO	77
3.30. RACCORDI ED ACCESSORI IN GHISA SFEROIDALE PER TUBO STANDARD	78
3.31. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON RIVESTIMENTO INTERNO IN PUR.....	79
3.32. RACCORDI ED ACCESSORI IN GHISA SFEROIDALE PER TUBAZIONE IN GHISA PUR	79
3.33. TUBO E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ A LENTA PROPAGAZIONE DI FRATTURA PE 100 SIGMA 80	80
3.34. TUBO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ E LENTA PROPAGAZIONE DI FRATTURA PE 100 SIGMA 80, CORAZZATO	82
3.35. TUBAZIONI E RACCORDI IN ACCIAIO INOX AISI 304 – 316L STANDARD	84
3.36. TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 – 316L CON RACCORDI A COMPRESSIONE	85
3.37. VALVOLA A SQUADRA DI DERIVAZIONE UTENZA ACQUEDOTTO	85
3.38. VALVOLA A SFERA USCITA CONTATORE CON PRESA IN CARICO	86
3.39. VALVOLA A SFERA SERIE PN 50	86
3.40. VALVOLA A SFERA PN 40	87
3.41. VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET	88
3.42. IDRANTE UNI 70 SERIE ROVESCIBILE SOPRASUOLO	88
3.43. COLLARE DI RIPARAZIONE CON MORSETTIERA AD UN BULLONE	88
3.44. COLLARE DI RIPARAZIONE CON MORSETTIERA A PIU' BULLONI	89
3.45. COLLARE DI RIPARAZIONE CON DUE MORSETTIERE A PIU' BULLONI PER LATO	89
3.46. COLLARE DI RIPARAZIONE CON UNA MORSETTIERA INOX A PIU' BULLONI	90
3.47. COLLARE DI RIPARAZIONE CON DUE MORSETTIERE INOX A PIU' BULLONI PER LATO	90
3.48. GIUNTO TIPO GIBALT	91
3.49. GIUNTO TIPO GIBALT CON ESTREMITÀ FLANGIATA.....	91
3.50. TUBAZIONE DI ACCIAIO AL CARBONIO PER FORMAZIONE DI GUAINA	91
3.51. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO	92
3.52. TUBAZIONI IN PVC BIORIENTATO	93
4. MATERIALI PER FOGNATURE	95
4.1. GENERALITÀ	95
4.2. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE INTERNO IN MALTA.....	95
4.3. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON INTERNO IN PUR	96
4.4. TUBAZIONI IN PRFV CENTRIFUGATO	96
4.5. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO	96
4.6. TUBAZIONI IN PVC BIORIENTATO	97
4.7. TUBAZIONI IN POLIPROPILENE AD ALTO MODULO	97
4.8. TUBAZIONI IN PEAD	98
4.9. TUBAZIONI IN GRES CERAMICO	99
4.10. POZZETTI O CAMERETTE DI ISPEZIONE	99
4.11. POZZETTI IN PEAD	100
4.12. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO	101

1. MATERIALI EDILI

1.1. NORME GENERALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

In ogni caso i materiali che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano dovranno essere autocertificati dal fornitore come idonei ai sensi del DM 174/04 e, a richiesta della D.L., anche al D.M. 21/03/1973 per i prodotti alimentari.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati e/o non corrispondano alle specifiche e alle normative riportate nel presente capitolato. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Per i materiali eventualmente forniti dalla Committente, o recuperati durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore si impegna a controllare, all'atto del ricevimento, la rispondenza della qualità e lo stato di conservazione.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

La Committente, in corso d'opera e in ogni momento, potrà prelevare dai manufatti, campioni dei materiali adoperati per verificarne la perfetta corrispondenza con i tipi approvati.

In questo caso l'impresa dovrà mettere a disposizione della Committente una squadra operativa per lo svolgimento delle attività necessarie all'esecuzione di detti controlli effettuati avvalendosi di apposita ditta specializzata. Tali oneri saranno posti a carico dell'Appaltatore in caso di esito non conforme del controllo, compresa l'eventuale demolizione e rifacimento delle opere risultate non conformi.

1.2. MATERIALI ELEMENTARI

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

Cementi e agglomerati cementizi

Devono rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.
- 2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
- 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane

Le pozzolane, qualora impiegate, saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

Sabbie

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1/79. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Tutti i materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:

UNI EN 459-1-2-3 (calci)

UNI EN 197-1-2 (cemento)

UNI EN ISO 7027-1:2016 (acqua)

UNI EN 413-1-2 (cemento da muratura)

UNI 9156:2015 (cementi resistenti ai solfati)

UNI 9606:1997 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.4. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

1.5. MALTE PER MURATURE INTONACI E CONGLOMERATI CEMENTIZI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni, salvo diversa indicazione della D.L.:

TIPO DI MALTA	COMPOSIZIONE	PROPRZIONI RELATIVE
Malta di calce idrata (solo per murature di interni):	Calce idrata Sabbia	1 parte 3 parti
Malta di calce idrata (solo per intonaci interni):	Calce idrata Sabbia	1 parte 1-1,5 parti
Malta di calce idraulica:	Calce idraulica Sabbia	1 parte 3 parti
Malta di cemento portland:	Cemento portland 42,5 Sabbia	1 parte 4 parti
Malta bastarda:	Cemento portland 42,5 Calce idraulica Sabbia	1 parte 3 parti 9 parti

TIPO DI CALCESTRUZZO	COMPOSIZIONE	DOSAGGIO
Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):	Cemento 32,5 N Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	Cemento 32,5 N Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:	Cemento 42,5 N Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:	Cemento 32,5 N Sabbia Pietrisco	2,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:	Cemento 42,5 N Sabbia Pietrisco	3,50 q 0,400 m ³ 0,800 m ³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Le malte preconfezionate dovranno essere dotate di marcatura CE secondo le norme:

- UNI 998-1 livello di attestazione 4 per le malte non strutturali
- UNI 998-2 livello di attestazione 2+ per le malte strutturali a prestazione garantita e livello 4 per le malte a composizione

1.6. CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 11 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere dell'Appaltatore fornire alla Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, la documentazione relativa al possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.4.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 17 gennaio 2018.

Per il calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere da parte dell'Appaltatore, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo del fornitore del CLS.

1.7. ARMATURE PER CALCESTRUZZO E ACCIAIO DA CARPENTERIA

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo e gli acciai da carpenteria devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiera o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

1.8. CASSEFORME, CASSERATURE, CENTINATURE

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche di dimensioni adatte ed opportunamente irrigidite o controventate, per assicurare l'ottima riuscita delle strutture e delle superfici dei getti.

Solo nel caso di getti in calcestruzzo faccia-vista e per getti di minore importanza, la D.L. può autorizzare l'uso di casseforme in legno; in tale caso però dovranno essere eseguite con tavole piallate e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature e disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

Eventuali ferri di legatura, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm. sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con betoncini antiritiro; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Gli agenti disarmanti dovranno essere esclusivamente di tipo chimico in modo da non compromettere le successive operazioni di finitura superficiale e di protezione del calcestruzzo.

1.9. MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

Acciai

Acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione conformi a quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Acciaio INOX tipo AISI 304, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Buone caratteristiche

meccaniche. Carico di snervamento $> 190 \text{ N/mm}^2$; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm^2 ; durezza Brinnell < 215 .

Acciaio INOX tipo AISI 316L, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Resistente alla corrosione intercristallina ed alla vaiolatura da cloruri. Carico di snervamento $> 200 \text{ N/mm}^2$; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm^2 ; durezza Brinnell < 215

Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1561.

La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562.

La ghisa sferoidale per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1563.

Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977.

Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 1461, UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

1.10. LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami tondi, o pali, dovranno pervenire da vero tronco e non dai rami; dovranno essere diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi, in corrispondenza ad ogni spigolo, l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di $1/5$ della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere tutte le facce spianate, senza rientranze e risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno e smussi di sorta.

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e recare la marcatura CE. Qualora non sia applicabile la

marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati. Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili. I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale. La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili. La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 e UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, e alla norma UNI 11035 (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana. Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe. In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma UNI EN 384. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura. Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Norme di riferimento: UNI EN 14081-1 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 1: Requisiti generali; UNI EN 14081-2 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 2: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per le prove iniziali di tipo; UNI EN 14081-3 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 3: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per il controllo della produzione in fabbrica; UNI EN 14081-4 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 4: Classificazione a macchina. Regolazioni per i sistemi di controllo a macchina; UNI EN 338 – Legno strutturale. Classi di resistenza; UNI EN 1912 – Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie; UNI EN 384 – Legno strutturale. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica; UNI 11035 – Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche; UNI 11035-2 – Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.

Legno lamellare incollato

I requisiti di produzione e di qualificazione Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080. I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, e che non rientrano tra quei materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata (ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza), e per i quali sia invece prevista la qualificazione, devono essere qualificati così come specificato per il legno. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021. Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo produttivo, il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili. I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo. Ai produttori di elementi in legno lamellare è fatto, altresì, obbligo di sottoporre la produzione, presso i propri

stabilimenti, ad un controllo continuo documentato condotto sulla base della norma UNI EN 386. Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del direttore tecnico di stabilimento, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere disponibili per il servizio tecnico centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, per il direttore dei lavori e il collaudatore statico della costruzione. Nella marchiatura dell'elemento, inoltre, deve essere riportato anche l'anno di produzione. Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 386. I giunti a dita a tutta sezione devono essere conformi a quanto previsto nella norma UNI EN 387, e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

Norme di riferimento: UNI EN 14080 – Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Requisiti; UNI EN 386 – Legno lamellare incollato. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione; UNI EN 387 – Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione; UNI EN 301 – Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti prestazionali.

1.11. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti fluidi forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si designano in base:

- al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti fluidi forniti in contenitori si designano come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

Membrane

- a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I tipi di membrane

- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza

fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

Classi di utilizzo

- Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, etc.).
- Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, etc.).
- Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, etc.).
- Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, etc.).
- Classe F membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, etc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

I tipo di membrane indicate sono valide per gli impieghi nelle varie classi di utilizzo purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

Prodotti fluidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.12. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI

Generalità

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento superficiale calpestabile. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Salvo diversa indicazione progettuale, le superfici pavimentate esterne ed all'interno di luoghi di lavoro dovranno essere adeguatamente irruvidite allo scopo di renderle antiscivolo.

Piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alla norma predetta, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza di essi, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e Appaltatore.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pietre naturali o ricostruite

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI EN 14618.

Le pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.).

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

L'accettazione avverrà secondo quanto indicato al primo periodo di questo articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Mattonelle di cemento

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

Le mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

L'accettazione deve avvenire secondo quanto indicato al primo periodo di questo articolo, avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Masselli di calcestruzzo

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli indicati al primo periodo di questo articolo, con riferimento alla norma UNI EN 338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Mattonelle di asfalto

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di

- resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo);
- resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;

Per i criteri di accettazione si fa riferimento a quelli indicati al primo periodo di questo articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.13. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

- a) Per le **piastrelle di ceramica** vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le **lastre di pietra** vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli **elementi di metallo o materia plastica** valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le **lastre di cartongesso** si porranno in opera pareti o controsoffitti realizzato con il numero di lastre previste nel progetto di gesso rivestito, del tipo normale o ignifugo secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2, salvo diversa indicazione da 12,5 mm di spessore.

Le lastre saranno fissate con viti autoperforanti fosfatate su orditura metallica di sostegno con rivestimento organico privo di cromo, ecologico, anticorrosivo, antifingerprint. La struttura in lamiera d'acciaio zincato da 0,6 mm di spessore, costituita da profili montante a C aventi sezione conforme a quella indicata nel progetto, opportunamente inseriti in guide ad U orizzontali, poste a pavimento e a soffitto.

I montanti saranno posati con interasse massimo di 600 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi specifici, nastri d'armatura, paraspigoli e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Sarà quindi effettuata la completa rasatura a gesso dell'intera superficie.

La posa in opera dovrà essere conforme a quanto riportato nella documentazione tecnica del produttore delle lastre.

In caso di richiesta specifica della DL dovrà essere documentata e certificata la resistenza al fuoco dei componenti e del pacchetto in opera.

- e) Per le **lastre di calcestruzzo** valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Tutti i rivestimenti devono essere opportunamente ancorati alle strutture portanti in modo da garantire la stabilità del manufatto e la compatibilità delle deformazioni con le caratteristiche strutturali e delle finiture.

Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Gli **intonaci** sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce – cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed ragguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

- b) I **prodotti vernicianti** sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2. MATERIALI PER LAVORI STRADALI

2.1. NORME GENERALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati e/o non corrispondano alle specifiche e alle normative riportate nel presente capitolato. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Per i materiali eventualmente forniti dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore si impegna a controllare, all'atto del ricevimento, la rispondenza della qualità.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Nello specifico dei conglomerati bituminosi, l'appaltatore si impegna a fornirli in cantiere ad una temperatura idonea ad eseguire la fase di stesa e compressione a regola d'arte. In ogni caso la temperatura del bitume all'atto della compressione non dovrà essere inferiore a 120 °C, fatto salvo l'impiego di bitumi speciali, richiesti ed approvati dalla D.L. La D.L. per verificare il rispetto della temperatura di posa potrà servirsi anche delle apposite apparecchiature presenti a bordo della macchina finitrice.

La DL, in corso d'opera e in ogni momento, potrà prelevare campioni dei materiali adoperati per verificarne la perfetta corrispondenza con i tipi approvati.

In questo caso l'impresa dovrà mettere a disposizione della DL una squadra operativa per lo svolgimento delle attività necessarie all'esecuzione di detti controlli effettuati avvalendosi di apposita ditta specializzata. Saranno posti a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'eventuale demolizione e rifacimento delle opere risultate non conformi.

2.2. SABBIA DA FRANTUMAZIONE PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI

Aggregato naturale, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà provenire da impianti previa la frantumazione di materiali lapidei, comunque assolutamente scevro da terra, argilla, materiali organici od altri componenti estranei alla propria natura silicea.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche ed organiche della sabbia approvvigionata sul cantiere alle esigenze d'impiego dovranno in ogni caso essere verificate dalla Direzione Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione di partite giudicate non idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

2.3. PIETRISCO, PIETRISCHETTO E RISETTA DI CAVA

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- per la risetta, dimensione 4 - 8 mm
- per il pietrischetto, dimensione 10 – 20 mm
- per il pietrisco, dimensione 20 – 32 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

2.4. STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare il fuso granulometrico dello stabilizzato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Apertura crivelli e setacci UNI	% di passante sul peso totale
Crivello mm 32	100
Crivello mm 20	65 - 100
Crivello mm 14	45 - 70
Crivello mm 10	35 - 60
Crivello mm 6	23 - 45
Setaccio mm 2	14 - 30
Setaccio mm 0,4	6 - 14

Dovrà inoltre avere:

- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

2.5. STABILIZZATO DI CAVA 0 – 32 MISTO A CEMENTO

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato.

La miscelazione dovrà avvenire in impianto. È ammesso anche l'utilizzo di appositi macchinari per la miscelazione presso il cantiere/sede dell'impresa purché ne garantiscano il completo ed intimo mescolamento tra inerti e cemento.

L'aggregato dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare lo stabilizzato dovrà avere le caratteristiche di cui all'articolo 2.4:

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

2.6. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli 2.2 e 2.3 La successione granulometrica del misto deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 2.4 per lo stabilizzato di cava. Il contenuto in fini deve essere non superiore al 3%.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

L'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

2.7. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 – 32 CEMENTATO

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, dovrà essere miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato.

Il confezionamento e la miscelazione del misto cementato dovrà avvenire obbligatoriamente in impianto in grado di rilasciare la certificazione CE richiesta.

L'aggregato dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli 2.2 e 2.3. La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 2.6 per il misto granulare di cava 0 - 32.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

2.8. STABILIZZATO GRANULARE DI CAVA 0 - 80

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm.80, né forma appiattita, allungata o lenticolare; la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso e avere andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I. - Miscela passante: % totale in peso

Crivello 80	100
Crivello 40	75-100
Crivello 20	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 6	25-55
Setaccio 2	15-40
Setaccio 0,4	7-22

Dovrà inoltre:

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65.

Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

2.9. SPEZZATO DI CAVA 40 - 80

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%.

2.10. SABBIA DA FRANTOI DI RECUPERO PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI

Aggregato riciclato, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- indice di plasticità uguale a zero.

2.11. STABILIZZATO 0 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato nel precedente articolo 5.4 per lo stabilizzato di cava;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%.

2.12. MISTO GRANULARE 6 – 32 DA FRANTOI DI RECUPERO, CEMENTATO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, e miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L.

Il confezionamento e la miscelazione del misto cementato dovrà avvenire obbligatoriamente in impianto in grado di rilasciare la certificazione CE richiesta.

L'aggregato dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto deve comunque rispettare una progressione omogenea nel fuso ed iniziare dal crivello 6 della serie UNI;
- Contenuto in fini inferiore al 3%;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%.

2.13. SPEZZATO DA FRANTOI DI RECUPERO 40 - 80

Aggregato riciclato, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.) e dovrà essere formato da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%.

2.14. STABILIZZATO GRANULARE 0 – 80 DA FRANTOI DI RECUPERO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 80, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso ed avere andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI	mm	Miscela passante % totale in peso
Crivello UNI 2334	80	100
Crivello UNI 2334	40	75 ÷ 100
Crivello UNI 2334	20	60 ÷ 87
Crivello UNI 2334	10	35 ÷ 67
Crivello UNI 2334	6	25 ÷ 55
Setaccio UNI 2332	2	15 ÷ 40
Setaccio UNI 2332	0,4	5 ÷ 22

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65.

2.15. MALTA AREATA (TIPO FILLCRETE)

La malta cementizia aerata richiesta è caratterizzata dalla presenza di un sistema di microbolle d'aria subsferiche, non comunicanti e uniformemente distribuite, che conferiscono al prodotto spiccati doti di fluidità, omogeneità e leggerezza. Privo di segregazione e di essudazione, la malta cementizia areata deve essere capace di riempire perfettamente e velocemente cavità di qualsiasi forma, anche se parzialmente ostruite da tubazioni, cavi o altri ostacoli, senza necessità di costipazione meccanica. Una volta indurita la malta cementizia areata presenta una resistenza meccanica calibrata che pur assicurando la possibilità di una facile rimozione successiva, garantisce una buona portanza ed una sostanziale indeformabilità. Devono quindi essere eliminati i rischi di assestamenti tardivi o di cedimenti differenziali, tipici dei materiali sciolti, che richiedono spesso interventi di ripristino disagiati ed onerosi.

Le caratteristiche della malta aerata dovranno essere:

- confezionamento con aggregati selezionati, lavati, privi di sostanze organiche o reattive dannose;
- assortimento granulometrico continuo ed equilibrato compreso tra mm. 0,00 a mm. 6,00;
- elevata omogeneità dell'impasto con assenza di fenomeni di segregazione;
- contenuto d'aria inglobata compreso tra il 20% ed il 30%;
- massa volumica del materiale indurito compresa tra 1600 e 1800 kg/mc;
- resistenza a compressione dopo 28 giorni variabile tra 10 e 20 kg/cmq;
- modulo di deformazione determinato al primo ciclo di carico mediante prova di carico su piastra secondo CNR n°142 maggiore di:
 - 80 N/mmq dopo un giorno;
 - 160 N/mmq dopo 2 giorni;
 - 350 N/mmq dopo 28 giorni

2.16. BINDER 0 – 20 (STRATO DI COLLEGAMENTO)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 20	100
Crivello 16	80 - 100
Crivello 12,5	75 – 90
Crivello 8	59 - 81
Setaccio 4	40 - 62
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	17 – 36
Setaccio 0,5	9 – 27
Setaccio 0,25	6 – 15

Setaccio 0,063

4 – 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg;
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4 – 7%;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%.

2.17. BINDER FINE 0 – 16 (STRATO DI COLLEGAMENTO CHIUSO)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 16	100
Crivello 12,5	80 – 90
Crivello 8	59 - 81
Setaccio 4	40 - 62
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	17 – 36
Setaccio 0,5	9 – 27
Setaccio 0,25	6 – 15
Setaccio 0,063	5 – 10

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 kg;
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 – 6%;

- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%.

2.18. TAPPETO 0 – 12 (STRATO DI USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 12,5	100
Crivello 8	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	19 - 33
Setaccio 0,5	14 - 25
Setaccio 0,25	10 - 19
Setaccio 0,063	5 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 20%.

2.19. TAPPETO FINE 0 – 8 (STRATO DI USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 8	100
Crivello 6	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	19 - 33
Setaccio 0,5	14 - 25
Setaccio 0,25	10 - 19
Setaccio 0,063	5 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 7%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

2.20. TAPPETO DA MARCIAPIEDE 0 – 5 (STRATO DI USURA PER MARCIAPIEDI)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 1 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 5	100
Setaccio 4	53 - 95
Setaccio 2	25 - 55
Setaccio 1	19 - 33
Setaccio 0,5	14 - 25
Setaccio 0,25	10 - 19

Setaccio 0,063

5 – 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

2.21. TAPPETO BASALTICO 0 – 12 (STRATO D'USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

La frazione di aggregato proveniente da frantumazione di roccia basaltica dovrà essere non inferiore al 70% in peso.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I. Miscela passante: % totale in peso

Crivello 12,5	100
Crivello 8	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	19 – 33
Setaccio 0,5	14 – 25
Setaccio 0,25	10 – 19
Setaccio 0,063	5 – 11

- Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso totale degli aggregati;
- Indice dei vuoti dei provini Marshall non superiore al 7%;
- il valore della stabilità Marshall (prova B.U.C.N.R. n°30 del 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 18% per la frazione basaltica, minore del 20% per la restante frazione;

- L'equivalente in sabbia secondo la NORMA CNR n°27 deve essere maggiore di 70 per la frazione basaltica, mentre deve essere maggiore di 60 per la restante frazione.

2.22. MALTA SPECIALE PER CHIUSINI STRADALI

Malta premiscelata a presa rapida e ritiro compensato ad elevata resistenza meccanica, idonea alla posa di chiusini o caditoie su strade ad intenso traffico veicolare.

Deve garantire resistenza al gelo ed al disgelo.

A 4 ore dalla posa dovrà raggiungere una resistenza a compressione superiore a 25 N/mm² (MPa) mentre a 28 giorni la resistenza a compressione dovrà essere superiore a 45 N/mm² (MPa), entrambe misurate secondo il metodo di prova della EN 12190.

Entro 3 ore dalla posa deve permettere la riapertura al traffico veicolare del sito.

Di colore grigio scuro o nero.

2.23. GEOTESSILI IN POLIPROPILENE

I geotessuti in polipropilene, aventi la funzione di rinforzo, filtro e separatore di terreni a bassa portanza ed a diversa granulometria e per le applicazioni previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13256, EN 13257, EN 13265 dovranno essere costituiti in direzione longitudinale (ordito) e trasversale (trama) da nastri in polipropilene ad alta tenacità. Per quanto riguarda le prestazioni fisiche e meccaniche del geotessuto, i valori di seguito indicati sono da considerarsi come valori medi e, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa sulla marcatura CE, dovrà essere disponibile la certificazione di conformità del materiale redatta da un Ente certificatore esterno autorizzato, tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. L'azione di rinforzo sarà determinata dal valore della resistenza a trazione del geotessuto, richiedendo che sia in grado di fornire una resistenza ultima in direzione longitudinale non inferiore a 100 kN/m e in direzione trasversale non inferiore a 100 kN/m; un allungamento alla resistenza ultima non superiore al 8,8 % in direzione longitudinale e non superiore al 8,6 % in direzione trasversale, valori tutti determinati in accordo alla Norma EN ISO 10319. Il comportamento come separatore sarà valutato considerando il valore della resistenza al punzonamento locale, indotto dal materiale inerte sul geotessuto, tramite il valore della resistenza al punzonamento statico (CBR), determinato in accordo alla Norma EN ISO 12236, che dovrà essere non inferiore a 12,0 kN, mentre la resistenza al punzonamento dinamico (Cone Drop), determinato in accordo alla Norma EN 918, dovrà essere non maggiore di 7 mm. Le prestazioni idrauliche del geotessuto saranno valutate richiedendo un valore della permeabilità all'acqua non inferiore a 13 mm/s, stabilito in accordo alla Norma EN ISO 11058 e la prestazione di filtro sarà valutata richiedendo un valore del diametro di filtrazione O90 non superiore a 200 µm, valutata in accordo alla Norma EN ISO 12956. Il geotessile tessuto dovrà essere prodotto, distribuito e certificato da azienda operante con sistema di qualità certificato ISO 9001:2000 e 14001:2004 e dovrà riportare il codice dell'Ente indipendente certificatore della conformità alle direttive della Comunità Europea (CE).

2.24. GEOTESSILI IN POLIESTERE

I geotessuti in poliestere, aventi la funzione di rinforzo, filtro e separatore di terreni a bassa portanza ed a diversa granulometria e per le applicazioni previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13256, EN 13257, EN 13265 dovranno essere costituiti in direzione longitudinale (ordito) e trasversale (trama) da multifilamenti in fibra di poliestere. Per quanto riguarda le prestazioni fisiche e meccaniche del geotessuto, i valori di seguito indicati sono da considerarsi come valori medi e, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa sulla marcatura CE, dovrà essere disponibile la certificazione di conformità del materiale redatta da un Ente certificatore esterno autorizzato, tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. L'azione di rinforzo sarà determinata dal valore della resistenza a trazione del geotessuto, richiedendo che sia in grado di fornire


una resistenza ultima in direzione longitudinale non inferiore a 100 kN/m e in direzione trasversale non inferiore a 100 kN/m; un allungamento alla resistenza ultima non superiore al 13 % in direzione longitudinale e non superiore al 13 % in direzione trasversale, valori tutti determinati in accordo alla Norma EN ISO 10319. Si richiede inoltre che in direzione longitudinale la resistenza al 2% ed al 5% di deformazione sia non inferiore rispettivamente a 12 KN/m e 30 KN/m ed in direzione trasversale la resistenza al 2% ed al 5% di deformazione sia non inferiore rispettivamente a 12 KN/m e 30 KN/m. Il comportamento come separatore sarà valutato considerando il valore della resistenza al punzonamento locale, indotto dal materiale inerte sul geotessuto, tramite il valore della resistenza al punzonamento statico (CBR), determinato in accordo alla Norma EN ISO 12236, che dovrà essere non inferiore a 9,50 kN, mentre la resistenza al punzonamento dinamico (Cone Drop), determinato in accordo alla Norma EN 918, dovrà essere non maggiore di 8 mm. Le prestazioni idrauliche del geotessuto saranno valutate richiedendo un valore della permeabilità all'acqua non inferiore a 0.0075 m/s, stabilito in accordo alla Norma EN ISO 11058 e la prestazione di filtro sarà valutata richiedendo un valore del diametro di filtrazione O90 non superiore a 80 µm, valutata in accordo alla Norma EN ISO 12956. Il geotessile tessuto dovrà essere prodotto, distribuito e certificato da azienda operante con sistema di qualità certificato ISO 9001:2000 e 14001:2004 e dovrà riportare il codice dell'Ente indipendente certificatore della conformità alle direttive della Comunità Europea (CE).

2.25. GEOGRIGLIE IN FIBRA DI VETRO

Le geogriglie in fibra di vetro, impiegate come rinforzo dei conglomerati bituminosi, dovranno essere costituite da una stuoia a maglia quadrata da 12,5x12,5 o 25,4x25,4 mm di apertura, realizzata con fibra di vetro in entrambe le direzioni ricoperta di polimeri elastomerici che ne permettono l'autoadesività. Al fine di resistere al danneggiamento termico indotto dalle fasi di posa si richiede che la geogriglia abbia una temperatura di rammollimento superiore ai 300°C. L'azione di rinforzo sarà valutata richiedendo che la geogriglia sia in grado di sviluppare adeguati valori di tensioni alla deformazione ammissibile del conglomerato bituminoso. A tal fine si richiede che sia in grado di sviluppare un valore della resistenza longitudinale e trasversale non inferiore a 100 kN/m e 100 kN/m al 3% della deformazione; valori medi determinati in conformità alla Norma EN ISO 10319. Il materiale dovrà essere distribuito da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura.

2.26. GABBIONATE IN RETE METALLICA

Le gabbionate saranno realizzate in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 6x8 in accordo con le UNI-EN 10223- 3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2,70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa DIN 50010 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m²; l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm². Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori

 INGEGNERIE TOSCANE	Disciplinare descrittivo e prestazionale – opere a rete	emesso Febbraio 2020	pagina 65 di 114
--	--	-------------------------	-----------------------------------

il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

3. MATERIALI PER ACQUEDOTTO

3.1. NORME GENERALI

In generale, la fornitura dei materiali acquedottistici per la parte di manutenzione e pronto intervento sarà a carico dell'Appaltatore.

La Committente si riserva la facoltà di effettuare direttamente la fornitura, con onere dell'appaltatore del prelievo dai magazzini aziendali.

I materiali che saranno generalmente forniti dall'impresa sono:

- Materiali per acquedotti in pressione (di qualsiasi tipo); tubazioni, saracinesche, valvole, curve e gomiti, raccorderia, bende termoretraibili, fasce di chiusura perdite o di collegamento tra tubi diversi, giunti a due o tre pezzi flangiati e non,
- Idranti da sottosuolo e da soprasuolo con i relativi accessori (chiusini, piedini, ecc.)
- Materiali per allacci idrici
- Materiali per riparazione puntuale delle tubazioni
- Elettrodi per saldature, dadi e bulloni (forniture comprese nei prezzi di elenco)
- Curve, ti, imbocchi, tazze, riduzioni, flange cieche e pezzi speciali per tubazioni in ghisa di qualsiasi diametro e PN
- Targhette segnalatrici, paline, chiusini per giunti dielettrici, nastri di segnalazione
- Chiusini in ghisa sferoidale.

Per tutto il materiale fornito dall'Appaltatore dovrà da questi essere trasmessa alla DL almeno 7 (sette) giorni prima della fornitura in cantiere, ai fini dell'approvazione specifica:

- Dichiarazione di conformità alle specifiche del presente capitolato;
- Dichiarazione di prestazione ai sensi dell'art. 4 comma 1 del Regolamento CEE n. 305/2011, supportata dal sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni richiesto dalla Norma armonizzata ed eventuale certificato di prestazione emesso da Organismo Notificato di certificazione di prodotto, qualora il prodotto rientri nell'ambito di applicazione di norme armonizzate;
- Certificato di prodotto redatto da organismo terzo accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45011 e/o 45004 o, in alternativa, di collaudo del produttore in accordo con UNI EN 10204 / 2.2, con riferimento alle norme riportate nella specifica tecnica di ciascun articolo e comunque alle eventuali ulteriori norme tecniche di riferimento in vigore, qualora il prodotto non rientri nell'ambito di applicazione di norme armonizzate;
- Certificazione di Sistema di Qualità aziendale della ditta fornitrice, rilasciata da un Organismo di parte terza accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012, che attesti che la Ditta fornitrice dei materiali e delle apparecchiature mantiene in relazione ad essi un Sistema Qualità aziendale ai sensi della norma UNI EN ISO 9001:2008;
- Dichiarazione, da parte del fornitore, del paese in cui il prodotto in oggetto ha subito la sua ultima trasformazione sostanziale (ai sensi dell'art. 36 del nuovo Regolamento doganale europeo n. 450-2008) al fine della verifica dei requisiti di cui all' Art. 137 del D.Lgs. 50/2016;
- Certificazione di conformità al D.Lgs. n° 174 del 6 aprile 2004 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" (o altre Leggi che dovessero intervenire in materia), redatta da laboratorio terzo ed accreditato. Tale Regolamento deve essere applicato sia ai materiali utilizzati negli impianti nuovi, sia a quelli utilizzati per sostituzione nelle riparazioni qualora il materiale o componente sia destinato, anche solo in parte, al contatto con acqua potabile;
- In alternativa alla certificazione di cui al punto precedente è ammessa la dichiarazione di conformità al D.M. 174/2004 rilasciata a firma e sotto la responsabilità del produttore del materiale;

- Nello specifico per l'acciaio inox, si precisa che non saranno prese in considerazione dichiarazioni di conformità al D.M. 174/2004 che facciano esclusivo riferimento all'appartenenza dell'acciaio inox alla lista di materiali di cui all'allegato I del DM suddetto, in quanto, così come precisato dallo stesso allegato, è necessario che il materiale sia stato sottoposto anche agli "accertamenti di idoneità" previsti dalla norma;
- Manuale di uso e manutenzione.

A corredo della fornitura dovranno inoltre essere presenti le seguenti marcature:

- marcatura CE apposta sul singolo prodotto/pezzo qualora siano rispettati i disposti dell'art. 8 del Regolamento CEE n. 305/2011;
- marcature previste dalle norme di riferimento e comunque come minimo:
 - o per le parti metalliche: DN, PN, nome o logo del produttore;
 - o per gli elastomeri: materiale, nome o logo del produttore e data di produzione;
 - o per i bulloni e dadi: tipo di acciaio.
- risultati delle prove del sistema CPF, secondo UNI EN 10204-3.1, relativi al lotto dei prodotti oggetto di fornitura qualora tale sistema sia previsto nelle presenti specifiche tecniche.

In caso di consegna frazionata del materiale, qualora esso sia perfettamente conforme alla prima fornitura potrà essere rilasciata dal fornitore una dichiarazione di conformità alla documentazione prodotta in sede di prima fornitura. In caso contrario dovrà essere nuovamente prodotta tutta la documentazione di cui ai punti precedenti.

Ai sensi dell'Art. 137 comma 2 del D.Lgs. 50/2016, non sono ammesse forniture in cui la parte dei prodotti originari di paesi terzi supera il cinquanta per cento del valore totale dei prodotti che compongono la fornitura.

Tutti i manufatti, le tubazioni, nonché i pezzi speciali ed ogni genere di apparecchiature e strumenti forniti dall'Appaltatore nel corso dei lavori, dovranno corrispondere alle norme nazionali vigenti in materia di unificazione (UNI, UNICERAB, UNIPLAST, ecc.) od, in mancanza, ai relativi progetti o proposte: ciò sia per la qualità delle materie prime, che per i metodi di fabbricazione, le dimensioni, le tolleranze, le prove di collaudo, ecc. e pertanto dovranno essere dotate di marchio CE.

Le tubazioni, infine, dovranno rispondere a quanto prescritto dalle norme di cui al D.M. Min. LL.PP. 12 dicembre 1985.

Le condizioni tecniche generali di fornitura sono quelle delle norme UNI-EN-ISO 9000 e con controllo specifico dei prodotti documentato dal certificato di collaudo rilasciato da Azienda omologata al Manuale della Garanzia della qualità.

Le tubazioni dovranno essere accompagnate dal certificato di collaudo 3.1.B come da norma EN 10204, in ottemperanza della circolare ministeriale n. 2136 del 5.5.1966 e del D.M. LL.PP. del 12 dicembre 1985.

Nell'ambito delle procedure operative adottate dalla Committente per la gestione e monitoraggio di tutte le attività poste in campo per la gestione del servizio idrico integrato si rende necessario prevedere il tracciamento del materiale posto in opera; con riferimento ai materiali di prevalente importanza (fasce e collari di riparazione, condotte idriche e fognarie, organi di manovra ed intercettazione, sfiati e scarichi, ecc...) l'Appaltatore è tenuto a dare evidenza, mediante il sistema informatico di pianificazione e controllo degli interventi, dell'origine e provenienza del materiale posto in opera provvedendo all'identificazione ed all'associazione del materiale utilizzato per ogni specifico intervento alle bolle di consegna e stoccaggio presso i magazzini e quindi alle certificazioni di fornitura del materiale stesso. Tra gli adempimenti procedurali di segnalazione e monitoraggio dei lavori in corso di esecuzione rientra pertanto anche la tracciabilità dei materiali adoperati.

Il committente si riserva la facoltà di richiedere al fornitore l'effettuazione di controlli specifici in contraddittorio sui materiali e contestuale emissione di certificato tipo 3.2 secondo la Norma UNI EN 10204

e/o di effettuare controlli e prelievi di campioni in stabilimento e/o in campo al fine di verificare la conformità dei prodotti proposti a quanto riportato nella presente specifica ed alle norme di riferimento.

3.2. ADATTATORE DI FLANGE ANTISFILAMENTO PER TUBI IN PEAD PE 100

Adattatore di flange antisfilamento per tubi in polietilene PE 100 conforme alle norme EN 12842:2002, per diametri DN 50-200, flangia conica in ghisa sferoidale GJS 450-10 o GJS 500-7 secondo UNI EN 1563, rivestita interno ed esterno con polvere epossidica, di spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi conforme alla EN 14901, per collegamenti da un lato a flangia multitorata UNI EN 1092-01 PN 10 e PN 16, dall'altro a bicchiere con guarnizione monoblocco in EPDM conforme UNI 681-1 e anello in ottone oppure in acciaio inox per realizzare la tenuta antisfilamento. Pressione di esercizio 16 bar e pressione di collaudo 24 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.3. ADATTATORE DI FLANGE ANTISFILAMENTO PER TUBI IN GHISA

Adattatore di flange antisfilamento per tubi in ghisa conforme alle norme EN 545:2010, per diametri DN 50-200 mm, flangia conica in ghisa sferoidale GJS 450-10 o GJS 500-7 secondo UNI EN 1563, rivestita interno ed esterno con polvere epossidica di spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi conforme alla EN 14901, per collegamenti da un lato a flangia multitorata UNI EN 1092-1 PN 10 e PN 16, dall'altro a bicchiere con guarnizione di tenuta monoblocco in EPDM conforme UNI 681-1 e anello in acciaio inox o ghisa sferoidale GJS 450-10 o GJS 500-7 secondo UNI EN 1563 per realizzare la tenuta antisfilamento.

Se la profondità di innesto del tubo è vincolante per il funzionamento della flangia, essa dovrà presentare internamente apposita sagomatura lungo tutto il suo perimetro con funzione di anello di guardia per la profondità di innesto del tubo. Non sono ammesse sagomature puntuali o comunque fortemente discontinue dell'anello di guardia.

Pressione di esercizio 16 bar e pressione di collaudo 24 bar.

Il tutto conforme al DM 06 aprile 2004 n°174.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010.

3.4. GIUNTI A GRANDE ADATTABILITÀ A TIRANTE UNICO (TIPO NOVA SIRIA)

Giunti adattabili per il collegamento di condotte di diverso materiale e/o diametro a larga tolleranza, conformi alla EN 14525:2005:

- campo di adattabilità consigliato 24 mm;
- flange di compressione e barilotto in ghisa sferoidale GJS 400 – 18 o GJS 500 - 7 UNI EN 1563;
- flange compresse tramite tirante unico e relativo dado filettati secondo UNI in acciaio zincato a caldo o su richiesta in acciaio inox A2 con rivestimento antigrippante;
- guarnizioni tronco-coniche in elastomero NBR o EPDM conforme EN 681-1;
- rivestimento delle flange e del barilotto del giunto con termoplastico anticorrosivo in RILSAN a forte spessore oppure con polvere epossidica di spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi conforme alla EN 14901;
- nel caso di giunto zoppo la flangia dovrà essere forata e dimensionata secondo le norme UNI EN 1092-02 a richiesta PN 10 o PN 16.

Il tutto conforme al DM 06 aprile 2004 n°174.

3.5. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO PER CARTELLA IN POLIETILENE

Flangia in acciaio forgiato per cartella in polietilene ricoperta da uno strato protettivo "termoretraibile", punzonata, forata e dimensionata secondo le norme UNI EN 1092 – 1 / 02.

3.6. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO FILETTATA A COLLARINO

Flangia in acciaio forgiato filettata a collarino ricoperta da uno strato protettivo "termoretraibile", punzonata, forata e dimensionata secondo le norme UNI EN 1092 - 1 (ex UNI 2254-67).

3.7. FLANGIA IN ACCIAIO FORGIATO PIANA CIECA

Flangia in acciaio forgiato piana cieca ricoperta da uno strato protettivo "termoretraibile", punzonata, forata e dimensionata secondo le norme UNI EN 1092-01/05 PN 16.

3.8. BULLONI IN ACCIAIO INOX A2 AISI 304

Bulloni in acciaio inox A2 AISI 304 testa esagonale, a norme UNI 5737 – DIN 931(mezzo filetto) o a norma UNI 5739- DIN 933 (tutto filetto) a passo grosso, completi di dado in acciaio inox A2 AISI 304 od a richiesta in ottone, a norme UNI 5588 a passo grosso.

3.9. BULLONI IN ACCIAIO 8.8 ZINCATI A CALDO

Bulloni in acciaio 8.8 zincati a caldo testa esagonale, a norme UNI 5737 (mezzo filetto), completi di dado in acciaio 8G, a norme UNI 5587, passo grosso.

3.10. CASSETTA PER ALLOGGIAMENTO CONTATORI ACQUA COMPLETA DI SPORTELLO

Cassetta per alloggiamento contatori acqua completa di sportello realizzata in conglomerato di cemento a struttura chiusa, adeguatamente vibrato, alleggerito con argilla espansa idrorepellente per calcestruzzi strutturali avente densità in opera di 1.400 kg/m³, ed armato con acciaio S 235 J (ex Fe 360) trafilato a freddo.

La resistenza media a compressione a 28 gg. del calcestruzzo così prodotto dovrà raggiungere i 25 N/mm².

La Committente si riserva di far eseguire provini del calcestruzzo prodotto da sottoporre a prova di schiacciamento in laboratorio certificato.

È ammesso l'impiego di calcestruzzi strutturali premiscelati tipo Leca CLS 1400.

Le dimensioni delle cassette sono le seguenti:

n° contatori	misure esterne (b×h×p)	misure interne (b×h×p)
1	(58 × 36 × 25) cm	(51 × 32 × 21) cm
2	(58 × 51 × 25) cm	(51 × 47 × 21) cm
3	(58 × 66 × 25) cm	(51 × 62 × 21) cm
industriale	(88 × 53 × 25) cm	(76× 41 × 20) cm

Visti gli spessori contenuti delle pareti in calcestruzzo è tollerato un errore sulle misure indicate non superiore a ± 3%.

Al fine di agevolare la rimozione della cassetta dallo stampo è ammessa una "sformatura" massima di 1 cm sulle misure interne.

Armatura minima: sarà costituita da n° 3 ferri principali Ø 4 mm, piegati ad "L" e saldati in partenza al telaio dello sportello, oltre a n° 2 ferri (n° 3 ferri per cassetta da tre contatori) Ø 4 mm piegati ad "U", con funzione di staffe, saldati in partenza e in finale al telaio dello sportello e disposti alla base ed alla testa della cassetta. Le staffe dovranno poi essere saldate ai ferri principali ad ogni incrocio. Il tutto conformemente al campione in visione presso la Committente.

La cassetta sarà inoltre completata da uno sportello in lamiera di acciaio inox AISI 304, dello spessore di 10/10, con tutti e quattro i bordi sagomati all'interno per almeno 15 mm e saldati agli spigoli, con funzione di irrigidimento della lamiera e di sicurezza antitaglio, completo di:

- film in materiale plastico sulla superficie esterna, rimuovibile, per la protezione dello sportello durante l'immagazzinamento;
- coibentazione termica, tramite pannello in materiale isolante ad alta densità, adesivo alla superficie interna dello sportello in maniera stabile, dello spessore minimo di 15 mm e delle dimensioni idonee a coprire tutta la superficie dello sportello stesso;
- serratura universale in acciaio inox AISI 304 con quadro di manovra del modello in uso presso la Committente;
- telaio profilato ad "U", in acciaio inox AISI 304, delle dimensioni 20mm x 20mm e dello spessore minimo di 15/10, con angoli tagliati dritti o a quartabuono e saldati.

Ciascuna saldatura dovrà essere realizzata con filo inox o con elettrodi a tig. L'eccesso di saldatura dovrà essere rimosso previa scordonatura ed eventuale spazzolatura. Nel caso in cui il materiale apportato non sia resistente alla corrosione dovrà provvedersi al relativo decapaggio.

L'apertura dello sportello potrà avvenire per rotazione sul lato destro del telaio o su quello inferiore. Le cerniere dovranno essere realizzate in modo tale da rendere lo sportello facilmente rimovibile dal telaio per facilitare le operazioni di montaggio dell'allaccio.

3.11. SPORTELLI PER VANO CONTATORI

Sportello per vano contatori in lamiera di acciaio inox AISI 304, dello spessore di 10/10, con tutti e quattro i bordi sagomati all'interno per almeno 15 mm e saldati agli spigoli, con funzione di irrigidimento della lamiera e di sicurezza antitaglio, completo di:

- film in materiale plastico sulla superficie esterna, rimuovibile, per la protezione dello sportello durante l'immagazzinamento;
- coibentazione termica, tramite pannello in materiale isolante ad alta densità, adesivo alla superficie interna dello sportello in maniera stabile, dello spessore minimo di 15 mm e delle dimensioni idonee a coprire tutta la superficie dello sportello stesso;
- serratura universale in acciaio inox AISI 304 con quadro di manovra del modello in uso presso la Committente;
- telaio profilato ad "U", in acciaio inox AISI 304, delle dimensioni 20mm x 20mm e dello spessore minimo di 15/10, con angoli tagliati dritti o a quartabuono e saldati.

Ciascuna saldatura dovrà essere realizzata con filo inox o con elettrodi a tig. L'eccesso di saldatura dovrà essere rimosso previa scordonatura ed eventuale spazzolatura. Nel caso in cui il materiale apportato non sia resistente alla corrosione dovrà provvedersi al relativo decapaggio.

Il telaio dovrà presentare apposito profilo di battuta ferma-sportello ed almeno quattro zanche preforate, distribuite lungo i due lati verticali del perimetro, realizzate con lamiera di acciaio inox AISI 304 dello spessore 15/10 o 20/10 e lunghezza 80 mm, che permettano il fissaggio del telaio alla parete tramite tasselli o muratura in traccia.

L'apertura dello sportello potrà avvenire per rotazione sul lato destro del telaio o su quello inferiore. Le cerniere dovranno essere realizzate in modo tale da rendere lo sportello facilmente rimovibile dal telaio per facilitare le operazioni di montaggio dell'allaccio.

Numero Contatori (n°)	1	2	3	4	5	6
Dimensioni esterne del telaio (cm)	58x36	58x51	58x66	58x81	58x96	58x111

3.12. CHIUSINO TELESCOPICO IN GHISA PER SARACINESCHE E ALLACCI SU STRADA

Chiusino telescopico in ghisa per saracinesche e allacci su strada in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563:

- per manovra di saracinesche interrate tipo PAVA 19, adatto ad impiego in carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 250 mm e regolabile con escursione minima di 140 mm - Diametro interno 115 mm – Dimensione max della base 300mm;
- per manovra di saracinesche interrate tipo PAVA 14, adatto ad impiego in carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 250 mm e regolabile con escursione minima di 140 mm - Diametro interno min 100 mm – Dimensione max della base 240mm;
- per manovra di saracinesche e di valvole interrate da allaccio tipo PAVA 10, adatto ad impiego su carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 150mm e regolabile con escursione minima di 100mm - Diametro interno min 100 mm – Dimensione max della base 240mm.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale rivestiti con vernice sintetica protettiva non bituminosa - Guarnizione a labbro in elastomero - Corpo dotato di alette antirotazione - Coperchio autobloccante marcato "EAU" oppure "ACQUA".

3.13. CHIUSINO FISSO IN GHISA PER ALLACCI SU MARCIAPIEDE

Chiusino fisso in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563:

- per manovra di valvole interrate da allaccio, adatto ad impiego su marciapiede. Altezza massima inferiore o uguale a 200mm - Diametro interno minimo 90 mm – Corpo e coperchio in ghisa sferoidale rivestiti con vernice sintetica protettiva non bituminosa – Coperchio marcato "EAU" oppure "ACQUA".

3.14. CHIUSINO OVALE IN GHISA SFEROIDALE

Chiusino ovale in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563:

- per pozzetti di scarico di linea o idranti sottosuolo, adatto ad impiego in carreggiata. Altezza di 250 mm - Dimensioni interne 190 x 270 mm - Dimensione della base 290 x 370 mm - Corpo e coperchio in ghisa sferoidale rivestiti con vernice sintetica protettiva non bituminosa;
- per manovra di valvole interrate da allaccio, adatto ad impiego su marciapiede. Altezza massima inferiore o uguale a 200mm - Diametro interno minimo 100 mm – Corpo e coperchio in ghisa sferoidale rivestiti con vernice nera - Coperchio marcato "EAU" oppure "ACQUA".

3.15. CHIUSINO PASSO D'UOMO IN GHISA SFEROIDALE

Chiusino conforme alla UNI EN 124 in ghisa sferoidale secondo la UNI EN 1563 per pozzetti ispezionabili, a telaio quadrato e lapide circolare diametro utile 600 mm, adatto ad impiego in carreggiata, classe D400, o in parcheggio classe C250 rivestito in vernice sintetica protettiva non bituminosa.

L'apertura del chiusino dovrà avvenire per rotazione di una articolazione che ne permetta il sollevamento con minimo sforzo.

Il chiusino in posizione di apertura dovrà presentarsi alzato oltre i 90° rispetto alla posizione di chiusura e dovrà avere apposito sistema che ne impedisca la chiusura accidentale.

A richiesta potrà essere a tenuta stagna.

3.16. PROLUNGA ASTA DI MANOVRA

Prolunga fissa dell'asta di manovra per saracinesche da posare interrate, realizzata con quadro pieno di acciaio, protetto dalla corrosione tramite verniciatura o zincatura, completa di:

- manicotto adattatore, tra l'albero della saracinesca e l'asta di prolunga, in ghisa sferoidale;
- cappellotto, in ghisa sferoidale, manovrabile con chiave a quadro 30 x 30 mm;

- copiglia di fissaggio manicotto – albero e manicotto – prolunga in acciaio inox;
- vite o bullone di fissaggio cappellotto – prolunga in acciaio inox.

La prolunga dell'asta dovrà essere contenuta all'interno di un tubo riparatore, chiuso ad entrambe le estremità, delle seguenti caratteristiche:

- tubo riparatore in PE o PVC;
- coperchio superiore ed inferiore in PE o nylon;
- campana eventuale per posizionamento sulla saracinesca in PE o nylon.

Altri requisiti:

- acciaio S 235 J;
- lunghezza prolunga dell'asta = compresa tra 60 e 70 cm;

diametro nominale saracinesca	quadro pieno di prolunga dell'asta
fino al DN 150 compreso	minimo 20 x 20 mm
dal DN 200 al DN 300 compreso	minimo 28 x 28 mm

La Committente si riserva comunque di vagliare prolunghe dell'asta di manovra anche di dimensioni inferiori da quelle indicate in tabella se realizzate in acciaio S 355 J, oppure prolunghe realizzate con profilati cavi, sia in acciaio S 235 J che S 355 J, dietro presentazione di idonea documentazione tecnica.

3.17. COLLARE DI DERIVAZIONE A MANICOTTO PER TUBAZIONI PE/PVC

Collare di derivazione a manicotto per tubazioni PE/PVC per allacciamenti d'utenza da utilizzare su condotte unificate per l'acqua potabile in PVC e Polietilene a pressioni di esercizio fino a 16 bar conformi alle norme EN 12842:2002. Pressione di collaudo del collare pari o superiore a 24 bar.

Il collare dovrà essere costituito da due semicorpi in ghisa sferoidale GS400-15 UNI 1563, rivestiti con polvere epossidica spessore minimo 150micron applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi conforme alla EN 14901. Filettatura del manicotto tipo GAS femmina UNI ISO 228/1. Bulloni di serraggio a testa esagonale UNI 5739 e dadi secondo UNI, in acciaio classe 8.8 protetto con zincatura a caldo conforme alla EN ISO 1461 o in acciaio inox A2 AISI 304 con trattamento antigrippaggio. Guarnizione di tenuta tra semicorpo e condotta, incollata sulla sella, in gomma EPDM o NBR conforme alla EN 681 - 1.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.18. COLLARE DI PRESA A STAFFA PER TUBAZIONI GH/ACC/FC

Collare di presa a staffa per tubazioni Ghisa – Acciaio - Fibrocemento, per allacciamenti d'utenza da utilizzare su condotte unificate per l'acqua potabile a pressioni di esercizio fino a 16 bar. Conforme alla norma UNI EN 545:2010. Il collare dovrà essere costituito da sella in ghisa sferoidale GJS 400-15 UNI EN 1563, rivestita con polvere epossidica con spessore minimo 150 µm, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi conforme alla EN 14901; uscita con filettatura femmina UNI ISO 228/1; staffa in acciaio inox AISI 304 di spessore minimo 1,5 mm, a richiesta rivestita sulla superficie di contatto con profilo in gomma asportabile; guarnizione di tenuta tra sella e condotta in gomma NBR o EPDM conforme alla EN 681-1; bulloni di serraggio a testa esagonale UNI 5739 e dadi secondo UNI; in acciaio classe 8.8 protetto con zincatura a caldo conforme alla EN ISO 1461 o in acciaio inox A2 AISI 304 testa esagonale con trattamento antigrippaggio.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010.

3.19. GUARNIZIONI PIANE

Guarnizioni piane ricavate da lastra composta da fibre di cellulosa, fibre e cariche minerali, legante elastomerico a base NBR. Finitura superficiale anti aderente su entrambi i lati. Esente amianto.

- Spessore standard della guarnizione 2 mm ;
- Densità DIN 3754: 1,75 g/cm³;
- Temperatura massima di esercizio continuo con fluidi non aggressivi: 140°C;
- Pressione massima di esercizio: 40 bar;
- Compressibilità ASTM F36: minimo 8 %.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.20. NASTRO SEGNALETORE

Nastro a rotoli di colore azzurro con la dicitura “ATTENZIONE TUBO ACQUA”

Caratteristiche:

- Altezza bobine: <=30 cm
- Colore: azzurro
- Materiale: polipropilene o polietilene.

3.21. RACCORDO AD INNESTO RAPIDO IN OTTONE PN 25

Raccordo ad innesto rapido in ottone per tubi unificati di polietilene PN25 secondo UNI EN 1254 - 3 il cui montaggio deve avvenire senza alcuna operazione di scomposizione e ricomposizione ma solo tramite l'inserimento fino a battuta del tubo nella sede del raccordo ed eventualmente stringendo il dado stringi anello.

Il raccordo dovrà essere composto da:

- corpo e dado stringi anello in ottone EN 12165 CW617N stampato a caldo con eventuale connessione filettata maschio o femmina;
- guarnizione O-Ring, in elastomero atossico EPDM o NBR conformi alla EN 681-1;
- la tenuta idraulica deve essere garantita sia verso l'esterno che verso l'interno, allo scopo può essere prevista anche una guarnizione a labbro in EPDM o NBR;
- anello conico, auto serrante sul tubo, in ottone EN 12165 CW617N, realizzato in maniera tale che lo stesso accoppiamento conico fra dado e anello garantisca la resistenza meccanica allo sfilamento;
- ghiera stringi anello in ottone EN 12165 CW617N stampata a caldo;
- le eventuali filettature dei raccordi dovranno essere conformi alla norma UNI ISO 7.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Il certificato di prodotto o il collaudo del produttore, oltre a quanto indicato nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno indicare in particolare i seguenti parametri:

- resistenza allo sfilamento UNI EN 712;
- tenuta idraulica alla pressione interna UNI EN 715;
- tenuta idraulica alla pressione esterna UNI EN 911;
- tenuta con guarnizioni sottoposte a curvatura UNI EN 713.

3.22. RACCORDO AD INNESTO RAPIDO IN OTTONE PN16

Raccordo ad innesto in ottone per tubi unificati di polietilene PE100 PN16, secondo UNI EN 1254 – 3, per il cui montaggio è anche ammesso scomporre e ricomporre il raccordo.

Il raccordo dovrà essere composto da:

- corpo, con eventuale connessione filettata maschio o femmina, e dado stringi anello in ottone EN 12165 CW617N stampato a caldo;
- guarnizione, in elastomero atossico EPDM o NBR conformi alla EN 681-1;
- la tenuta idraulica deve essere garantita sia verso l'esterno che verso l'interno; allo scopo può essere prevista anche una guarnizione a labbro in EPDM o NBR;
- anello conico, auto serrante sul tubo, in resina acetilica, realizzato in maniera tale che lo stesso accoppiamento conico fra dado e anello garantisca la resistenza meccanica allo sfilamento;
- le eventuali filettature dei raccordi dovranno essere conformi alla norma UNI ISO 228/1.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Il certificato di prodotto o il collaudo del produttore, oltre a quanto indicato nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno indicare in particolare i seguenti parametri:

- resistenza allo sfilamento UNI EN 712;
- tenuta idraulica alla pressione interna UNI EN 715;
- tenuta idraulica alla pressione esterna UNI EN 911;
- tenuta con guarnizioni sottoposte a curvatura UNI EN 713.

3.23. TRONCHETTI FILETTATI IN ACCIAIO INOX AISI 304 PER ALLACCI

Prolunga in tubo di acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) saldato longitudinalmente, calibrato, spazzolato, decapato, con controllo della saldatura 100% mediante prova eddy current, prodotto in accordo alla EN 10217 – 7, fattore di saldatura = 1, tolleranze in accordo alla EN ISO 1127.

Filettature secondo UNI ISO 228/1.

La saldatura del tubo, garantita a tenuta PN 25, deve essere posizionata a 90° rispetto alle uscite/stacchi.

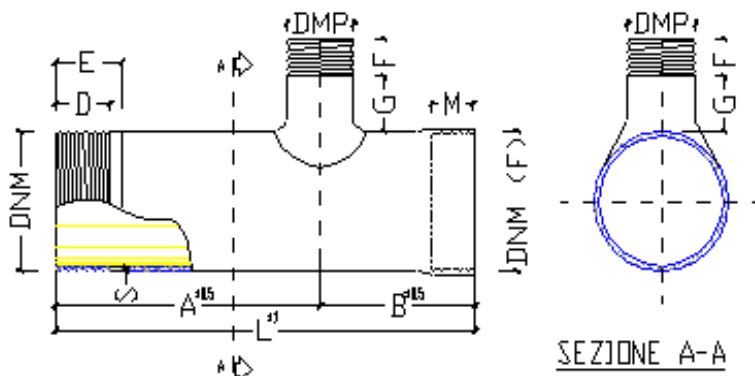
I tronchetti di derivazione sul tubo prolunga sono fresati e saldati a sella.

Tutte le saldature devono essere a Tig in atmosfera controllata.

I tubi in acciaio inox AISI 304 saldati direttamente in atmosfera neutra senza apporto di materiali (procedimento a tig) secondo norme DIN 17455 + 17457.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti misure e tolleranze:



codice	L ²	DNM	DMP	A ^{±1}	B ^{±1}	C ^{±1}	D ^{±1}	E ^{±1}	F	M	S
Prolunga 1"	190	1"	½ "	120	70	16	16	30	15	20	min. 2 mm
Prolunga 1" ½	190	1 ½ "	1"	120	70	18	18	30	16	20	min. 2,5 mm
Prolunga 2"	190	2"	1"	120	70	25	25	30	16	20	min. 2,5 mm

3.24. RACCORDI FILETTATI IN GHISA MALLEABILE ZINCATA

Raccordi filettati in ghisa malleabile zincata a norma UNI EN 10242.

La ghisa dovrà essere a cuore bianco conforme alla norma UNI-ISO 5922, tipo W 40-05, DIN 1692 e tipo GTW 40-05, ISO 5922, con le seguenti proprietà meccaniche alla trazione su provetta colata simultaneamente ai raccordi, UNI 5922:

- carico di rottura > 400 N/mm²
- allungamento > 5%

Dovrà inoltre essere:

- zincata per immersione a caldo secondo UNI 5744 ISO 1461 e spessore finale non inferiore a 70 micron (almeno 500 gr/m²);
- con le filettature realizzate secondo la norma UNI EN 10226-1 (ex ISO 7-1) (coniche quelle esterne, cilindriche quelle interne);
- la pressione massima di esercizio 25 bar (2,5 MPa) per temperature fino a 120°, pressione di prova 40 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.25. RACCORDI FILETTATI IN OTTONE

Raccordi filettati in ottone:

- in ottone CW617N UNI-EN12165 se ottenuti tramite stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica;
- in ottone CW614N UNI-EN12164 se ottenuti da barra trafilata.

Le filettature saranno eseguite secondo le norme UNI ISO 228/1 o, a richiesta, le UNI EN 10226 (ex UNI ISO 7/1).

Pressione massima di esercizio 25 bar (2,5 MPa) per temperature fino a 120°, pressione di prova 40 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.26. RACCORDI IN GHISA MALLEABILE ZINCATA A CUORE BIANCO ANTISFILAMENTO PER TUBI ACCIAIO (TIPO PRIMOFIT)

Raccordi in ghisa malleabile zincata a cuore bianco antisfilamento per tubi in acciaio prEN 10344 e per tubi in polietilene UNI EN 10284 (tipo PRIMOFIT) premontati, di cui non è necessario lo smontaggio per l'uso, adatti per l'impiego su tubazioni in acciaio per l'acqua potabile. Conformi al DM 06 aprile 2004 n°174. Pressione di esercizio PN 16.

Costituiti da:

- corpo e dado in ghisa malleabile a cuore bianco secondo EN 1562 rivestita tramite zincatura a caldo;
- ghiera antisfilamento per tubo in acciaio realizzata in acciaio elastico W.Wr.1.221. zincato;
- rondella piana premi guarnizione in acciaio dolce zincato;
- guarnizione in EPDM secondo EN 681 - 1;
- eventuale filettatura secondo UNI EN 10226 (ex ISO 7/1) con maschio conico.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.27. SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE PN16

Saracinesca flangiata a cuneo gommato in ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle norme UNI EN 1074-1:2001 e UNI EN 1074-2:2004 e ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale), secondo ISO 5752 serie 15, per i DN almeno da 40 a 300; scartamento corto (corpo piatto), secondo ISO 5752 serie 14, per i DN almeno da 40 a 400.

Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 16 bar.

La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

Caratteristiche costruttive della saracinesca:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 400-15 o GJS 500-7 EN 1563 (UNI EN 1083) interamente rivestita con polvere epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi secondo EN 14901;
- corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità;
- cuneo in ghisa sferoidale GJS 400-15 o GJS 500-7 EN 1563 (UNI EN 1083) internamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174 e alla EN 681 – 1;
- la connessione corpo-coperchio sarà con chiusino a bulloni in acciaio inox A2 o in acciaio zincato a caldo sigillati con resina o con sistema ad autoclave. La tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo;
- albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo rullato a freddo e madrevite dell'albero in ottone o bronzo marino dentro la sede del cuneo;
- flange di collegamento forate secondo EN 1092 – 2 e ISO 7005 - 2 PN 10 o PN 16;
- senso di chiusura orario.

Pressioni di collaudo 24 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.28. SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GHISA SFEROIDALE PN25,

Saracinesche flangiata a cuneo gommato in ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle norme UNI EN 1074-1:2001 e UNI EN 1074-2:2004 e ISO 7259; per i DN da 40 a 300; scartamento standard (corpo ovale), secondo ISO 5752 serie 15.

Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 25bar.

La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura ambiente e pressione differenziale di 25 bar, dovrà essere di Grado A.

Caratteristiche costruttive della saracinesca:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 500-7 EN 1563 interamente rivestita con polvere epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi secondo EN 14901;
- corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità;
- cuneo in ghisa sferoidale GJS 500-7 EN 1563 internamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174 e alla EN 681 – 1;

- la connessione corpo-coperchio sarà con chiusino a bulloni in acciaio inox A2 o in acciaio zincato a caldo sigillati con resina o con sistema ad autoclave. La tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di O-Ring di gomma NBR con supporto della bussola in bronzo ad alta resistenza;
- albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo rullato a freddo e madrevite dell'albero in bronzo ad alta resistenza dentro la sede del cuneo;
- vite cappellotto: X5 Cr Ni 18 10 (AISI 304), secondo DIN 17440;
- flange di collegamento forate secondo EN 1092 – 2 e ISO 7005 - 2 (PN 25);
- senso di chiusura orario.

Pressioni di collaudo 37 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.29. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON RIVESTIMENTO INTERNO IN MALTA DI CEMENTO

Tubazioni in ghisa sferoidale per diametri da DN 60 a DN 600 incluso, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010, e prodotti in stabilimenti certificati a norma EN ISO 9001:2000.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: $\geq 42 \text{ daN/mm}^2 = 420 \text{ MPa}$;
- allungamento minimo a rottura: $\geq 10\%$;
- durezza Brinell: $\leq 230 \text{ HB}$.

La lunghezza utile di ogni barra di tubo e le relative tolleranze dovranno essere conformi alla norma EN 545:2010. Saranno preferite le barre di tubo con lunghezza 6 metri.

I tubi dovranno avere un'estremità a banchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma oppure a richiesta anello sempre in gomma, ma con inserti metallici inox o ghisa sferoidale, con caratteristiche meccaniche superiori a quelle della ghisa sferoidale utilizzata per la tubazione, per realizzare la tenuta antisfilamento.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero, conforme alla norma EN 681-1, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma. Saranno preferite le guarnizioni a profilo divergente secondo UNI 9163.

I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 e alla norma EN 681-1 per le parti applicabili.

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010.

La malta, come prescritto dalla norma EN545:2010 al paragrafo 4.5.3, dovrà essere prodotta con cemento conforme alla norma EN197-1 ed acqua conforme alla Direttiva Europea 98/83/EC.

Le tubazioni saranno rivestite esternamente con una lega di zinco e alluminio con una massa minima pari a 400 g/m^2 , con successiva vernice epossidica di finitura secondo quanto indicato nella norma EN 545:2010. Non saranno ammessi rivestimenti definiti come pseudo leghe in quanto non previsti nella norma EN 545.

A garanzia della corretta connessione della barra nell'estremità a banchiere su ciascuna tubazione dovranno essere riportate ben visibili due linee di fede.

La classe di pressione dovrà essere pari a:

- DN 60 – 300 40 bar
- DN 350 - 600 30 bar

Le deviazioni angolari permesse dal giunto dovranno essere uguali o superiori ai limiti indicati al paragrafo 5.2.1. della norma UNI EN 545:2010.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010.

3.30. RACCORDI ED ACCESSORI IN GHISA SFEROIDALE PER TUBO STANDARD

Raccordi ed accessori in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010 ed ISO 2531 e dovranno essere prodotti in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001.

La ghisa sferoidale impiegata dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: $\geq 42 \text{ daN/mm}^2 = 420 \text{ MPa}$;
- allungamento minimo a rottura: $\geq 5\%$;
- durezza Brinell: $\leq 250 \text{ HB}$.

I raccordi dovranno avere, a richiesta:

- estremità flangiate forate secondo EN 1092 – 2;
- estremità a bicchiere, con anelli in gomma per giunzioni non antisfilamento o con anelli in gomma ed inserti metallici (in ghisa sferoidale o acciaio) per giunzioni antisfilamento. Sia nel caso di giunzione antisfilamento che in quello di giunzione non antisfilamento la tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, della guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, secondo le indicazioni della norma UNI 9164.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, dovrà essere elastico di tipo meccanico con controflangia e bulloni, il cui serraggio assicura la tenuta idraulica di una guarnizione in elastomero, conforme alla norma EN 681-1, all'interno di un bicchiere.

Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi sarà costituito da uno strato di vernice epossidica alimentare di colore blu applicata per cataforesi, previa sabbiatura e fosfatazione allo zinco, o altro metodo comunque in conformità alle indicazioni della EN 14901, negli spessori minimi prescritti dalla EN 545:2010.

I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Per i raccordi provvisti di giunto elastico meccanico la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari almeno alla Classe di Pressione della tubazione con diametro corrispondente, salvo casi particolari ammessi dalla norma UNI EN 545:2010 e comunque dichiarati dal produttore:

- DN 60 – 300 almeno 40 bar
- DN 350 - 600 almeno 30 bar

Per i raccordi a flangia la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari a quanto indicato nella tabella A.2 della EN 545:2010 e cioè:

- DN 60 – 300 PN 40 (forature PN 10 ÷ 40 per $PFA \leq 40 \text{ bar}$)
- DN 350 – 600 almeno PN 25 (forature PN 10-25 per $PFA \leq 25 \text{ bar}$)

Le deviazioni angolari permesse dal giunto elastico meccanico dovranno rispettare almeno i limiti indicati al paragrafo 5.2.1. della norma UNI EN 545:2010.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010

Gli sfiati, conformi EN 1074 – 4 dovranno avere:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 400-15;
- galleggianti in ABS;
- guarnizioni in EPDM;
- eventuale lamiera di protezione esterna in acciaio inox AISI 304;
- estremità flangiate forate secondo EN 1092 - 2.

Le guarnizioni e gli elastomeri impiegati per il trasporto di acque potabili saranno conformi al DM 06 aprile 2004 n°174 e EN 681 - 1.

Il rivestimento esterno e interno di raccordi, sfiati e accessori sarà costituito da uno strato di vernice sintetica epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con spessore minimo indicato nella EN 545:2010 e applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi, secondo la EN 14901, ove applicabile.

3.31. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON RIVESTIMENTO INTERNO IN PUR

Le tubazioni in ghisa sferoidale, per diametri da DN 60 a DN 600 incluso, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545, classe 40 o K9, ed avere rivestimento esterno in lega di zinco-alluminio 400g/m² applicato per metalizzazione e ricoperto da un turapori in epossidico blu.

Qualora le tubazioni siano conformi alla norma UNI EN 545 classe K9 è ammesso anche il rivestimento esterno in zinco 200 g/m² ricoperto da uno strato di bitume a spessore minimo di 70 µm.

Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente in PUR, conforme alla EN 15655 ed al DM 06 aprile 2004 n°174.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm² = 420 MPa;
- allungamento minimo a rottura: 10%;
- durezza Brinell: ≤ 230 HB.

La lunghezza utile di ogni barra di tubo sarà 6 metri.

I tubi dovranno avere un'estremità a banchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma oppure a richiesta anello sempre in gomma ma con inserti metallici per realizzare la tenuta antisfilamento.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico.

La guarnizione nell'estremità a banchiere dovrà preferibilmente presentare un profilo divergente a "coda di rondine", ma è ammesso anche l'utilizzo di guarnizione tipo Tyton. Dovranno in ogni caso essere conformi al DM 06 aprile 2004 n°174 per il trasporto di acque potabili e alla norma EN 681-1.

A garanzia della corretta connessione della barra nell'estremità a banchiere, su ciascuna tubazione dovranno essere riportate ben visibili le necessarie linee di fede.

Le deviazioni angolari permesse dal giunto dovranno essere uguali o superiori ai limiti indicati al paragrafo 5.2.1. della norma UNI EN 545:2010.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010.

3.32. RACCORDI ED ACCESSORI IN GHISA SFEROIDALE PER TUBAZIONE IN GHISA PUR

Raccordi ed accessori in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010 ed ISO 2531.

La ghisa sferoidale impiegata dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: $42 \text{ daN/mm}^2 = 420 \text{ MPa}$;
- allungamento minimo a rottura: 5%;
- durezza Brinell: $\leq 250 \text{ HB}$.

I raccordi dovranno avere, a richiesta:

- le estremità flangiate forate secondo EN 1092 – 2;
- le estremità a bicchiere, con anelli in gomma per giunzioni non antisfilamento o con anelli in gomma ed inserti metallici (in ghisa sferoidale o acciaio) per giunzioni antisfilamento. I compiti di tenuta idraulica e di azione antisfilamento possono essere ricompresi in una unica guarnizione oppure essere affidati a due diverse guarnizioni.

Per la tenuta idraulica è preferito l'impiego di guarnizioni a profilo divergente (UNI 9163), ma è ammesso anche l'impiego di guarnizioni tipo Tyton.

Per l'antisfilamento la tenuta meccanica sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, della guarnizione ad inserti metallici (UNI 9164).

Per i raccordi provvisti di giunto elastico meccanico la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari almeno alla Classe di Pressione della tubazione con diametro corrispondente, salvo casi particolari ammessi dalla norma UNI EN 545:2010 e comunque dichiarati dal produttore:

- DN 60 – 300 almeno 40 bar
- DN 350 - 600 almeno 30 bar

Per i raccordi a flangia la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari a quanto indicato nella tabella A.2 della EN 545:2010 e cioè:

- DN 60 – 300 PN 40 (forature PN $10 \div 40$ per $PFA \leq 40 \text{ bar}$)
- DN 350 – 600 almeno PN 25 (forature PN $10\text{-}25$ per $PFA \leq 25 \text{ bar}$)

Le deviazioni angolari permesse dal giunto elastico meccanico dovranno rispettare almeno i limiti indicati al paragrafo 5.2.1. della norma UNI EN 545:2010.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore dei raccordi e accessori dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010

Gli sfiati, conformi EN 1074 – 4 dovranno avere:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 400-15;
- galleggianti in ABS;
- guarnizioni in EPDM;
- eventuale lamiera di protezione esterna in acciaio inox AISI 304;
- estremità flangiate forate secondo EN 1092 - 2.

Le guarnizioni e gli elastomeri impiegati per il trasporto di acque potabili saranno conformi al DM 06 aprile 2004 n°174 e EN 681 - 1.

Il rivestimento esterno e interno di raccordi, sfiati e accessori, conforme alla EN 14901 ove applicabile, sarà costituito da uno strato di vernice sintetica epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con spessore minimo indicato nella EN 545 e applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi.

3.33. TUBO E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ A LENTA PROPAGAZIONE DI FRATTURA PE 100 SIGMA 80

Tubo a barre e pezzi speciali in polietilene PE 100 SIGMA 80 con superficie liscia per acquedotti. Tubo con bande di colore azzurro o interamente azzurro.

Per la verifica visiva dell'integrità del tubo, la superficie dello stesso tubo, per lo spessore necessario a conformarsi alla norma EN 12007, dovrà essere di colore diverso (ammesso dalla UNI EN 5634-97 per l'identificazione di condotte per il trasporto di acqua potabile) rispetto al resto della tubazione.

La tubazione ed i pezzi speciali dovranno essere conformi al DM 06 aprile 2004 n°174 del Ministero della Sanità per il trasporto di acqua per il consumo umano.

Idonee alla posa in opera senza letto di sabbia in accordo con la specifica PAS 1075 gruppo 2. La rispondenza alla specifica PAS 1075 gruppo 2 dovrà essere certificata da Organismo terzo accreditato.

Sia il tubo che i pezzi speciali devono essere realizzati in conformità delle norme UNI EN 12201-2 utilizzando per tutto lo spessore del materiale, incluso lo strato superficiale, lo stesso tipo di polimero.

I pezzi speciali (gomiti, T, riduzioni, cartelle, ecc.) dovranno essere realizzati per stampaggio ed avere il codolo lungo. Dovranno inoltre essere saldabili in cantiere sia testa/testa sia a mezzo di manicotto elettrico. Infine dovranno essere dotati di codice a barre su ciascun pezzo a 40 caratteri, leggibile da lettore ottico, con i dati necessari ad eseguire la saldatura con apparecchiature automatiche.

È necessario che i prodotti siano ammessi ad utilizzare il marchio IIP o altro marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE, che deve essere riportato stampato sulla superficie di tubi e pezzi speciali.

Non è ammessa la fornitura di tubazioni e pezzi speciali prodotti in data antecedente a 90 gg consecutivi della data di invio dell'ordine da parte della Committente.

È ammessa la sola utilizzazione di polimeri vergini ed è assolutamente vietata la presenza di prodotti derivanti da riuso e riciclaggio.

Il processo di produzione deve garantire il controllo in continuo delle caratteristiche dimensionali di cui il produttore deve essere in grado di fornire l'attestazione a dimostrazione dell'idoneità dello stesso.

Oltre a tutta la documentazione richiesta nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno essere forniti per il materiale in oggetto:

- certificato della rispondenza alla norma EN 1622 per le proprietà organolettiche emesso da parte di laboratorio terzo accreditato;
- certificato, rilasciato da organismo terzo accreditato, della rispondenza della tubazione alla specifica PAS 1075 gruppo 2;
- specifica tecnica e dichiarazione della materia prima utilizzata, rilasciato da parte del produttore della resina costituente il tubo, con indicate le seguenti informazioni minime:
 - ragione sociale del produttore;
 - nome commerciale e tipo di polimero;
 - densità: 0,950 – 0,959 gr/cm³ (ISO 1183);
 - indice di fluidità MFR 190°, 5 kg: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
 - dispersione del pigmento o carbon black ≤ 3 (ISO 18553);
 - tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT ≥ 40 min (EN 728);
 - classificazione MRS 20 °C/100 anni ≥ 10 MPa (ISO 9080);
 - resistenza propagazione lenta frattura - NPT (80 °C, 9,2 bar/SDR11) > 5000 h (ISO 13479);
 - Full Notch Creep Test - FNCT (80 °C, 4 MPa, Arkopal N100) > 8760 h o ACT(90°, 4 MPa, NM5) > 320h (allegare rapporto di prova);
 - resistenza propagazione rapida frattura RCP – test S4 (0 °C) ≥ 10 bar (ISO 13477);
 - allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.

Qualora il materiale non rientri nell'ambito di applicazione di norme armonizzate, e non si disponga del Certificato, rilasciato da organismo terzo accreditato, della rispondenza della tubazione alla specifica PAS 1075 gruppo 2, dovrà essere trasmesso certificato di prodotto redatto da organismo terzo accreditato o, in alternativa, di prova e collaudo redatto dal produttore di tubi e pezzi speciali secondo la norma EN 10204

3.1, relativo alla UNI EN 12201, inerente tubazioni già realizzate dal produttore con la stessa materia prima utilizzata per questa fornitura, con indicate le seguenti informazioni minime:

- resistenza alla pressione idrostatica 100 h a 20 °C e 12,4 MPa (UNI EN ISO 1167);
- resistenza alla pressione idrostatica 1000 h a 80 °C e 5,0 MPa (UNI EN ISO 1167);
- tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT \geq 40 min (EN 728);
- classificazione MRS 20 °C/100 anni \geq 10 MPa (ISO 9080);
- indice di fluidità MFR 190°, 5 kg: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
- Full Notch Creep Test - FNCT (80 °C, 4 MPa, Arkopal N100) > 3300 h o ACT(90°, 4 MPa, NM5) > 160h (obbligatorio allegare rapporto di prova del laboratorio terzo accreditato);
- allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.

A corredo della fornitura, oltre a tutta la documentazione richiesta nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno essere forniti per il materiale in oggetto:

- marcatura CE apposta sul singolo prodotto/pezzo qualora siano rispettati i disposti dell'art. 8 del Regolamento CEE n. 305/2011 ;
- certificato di collaudo del produttore delle tubazioni fornite, in accordo con UNI EN 10204 / 3.1 e con riferimento all'ordine e/o al ddt, in cui siano indicati:
 - nome commerciale, tipo e lotto di produzione del polimero utilizzato;
 - controlli dimensionali del prodotto finito (UNI EN ISO 3126);
 - indice di fluidità a 190° C e 5 kg – MFR: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
 - tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT \geq 40 min (EN 728);
 - resistenza alla pressione idrostatica 165 h a 80 °C e 5,4 MPa (UNI EN ISO 1167);
 - allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.
- marcature previste dalle norme di riferimento e comunque come minimo (effettuata direttamente sulla superficie esterna ad intervalli non maggiori di 1 m, in modo da risultare leggibile durante lo stoccaggio e l'impiego):
 - marcatura IIP o altro marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE;
 - designazione del materiale, eventuale nome commerciale, nome o logo del produttore e data di produzione;
 - DN, PN/SDR e normativa di riferimento.

Il committente, oltre alle prove e controlli già indicati all'articolo 3.1, si riserva comunque la facoltà di eseguire direttamente, presso laboratorio terzo accreditato, la prova FNCT in modalità accelerata ACT su tubazioni e pezzi speciali atti a verificare la rispondenza alle caratteristiche certificate in fase di fornitura.

I campioni saranno prelevati direttamente in cantiere. Del campionamento, eseguito alla presenza di un rappresentante della ditta fornitrice, sarà redatto apposito verbale.

3.34. TUBO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ E LENTA PROPAGAZIONE DI FRATTURA PE 100 SIGMA 80, CORAZZATO

Tubazione in polietilene PE 100 SIGMA 80 a lenta propagazione di frattura, in barre, protetta da mantello esterno in polipropilene mineralizzato, tipo egeplast SLM 2.0.

Il mantello in polipropilene mineralizzato è uno strato supplementare protettivo che potrà essere sia co-estruso che su-estruso.

Il tubo in polietilene potrà essere di colore nero o azzurro. Il mantello esterno dovrà essere di colore azzurro per l'identificazione di condotte per il trasporto di acqua potabile.

Conforme alle normative del Ministero della Sanità per il trasporto di acqua per il consumo umano.

La tubazione in polietilene deve essere rispondente alle norme UNI EN 12201 – 1 ed alla EN 1622.

Il tutto dovrà essere realizzato in accordo con la specifica PAS 1075 gruppo 3. La rispondenza alla specifica PAS 1075 gruppo 3 dovrà essere certificata da Organismo terzo accreditato.

È necessario che i prodotti siano ammessi ad utilizzare il marchio IIP o altro marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE, che deve essere riportato stampato sulla superficie dei tubi.

Non è ammessa la fornitura di tubazioni prodotte in data antecedente a 90 gg consecutivi della data di invio dell'ordine da parte della Committente.

È ammessa la sola utilizzazione di polimeri vergini ed è assolutamente vietata la presenza di prodotti derivanti da riuso e riciclaggio.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Oltre a tutta la documentazione richiesta nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno essere forniti per il materiale in oggetto:

- certificato della rispondenza alla norma EN 1622 per le proprietà organolettiche emesso da parte di laboratorio terzo accreditato;
- certificato, rilasciato da organismo terzo accreditato, della rispondenza della tubazione alla specifica PAS 1075 gruppo 3;
- specifica tecnica e dichiarazione della materia prima utilizzata, rilasciato da parte del produttore della resina costituente il tubo, con indicate le seguenti informazioni minime:
 - ragione sociale del produttore;
 - nome commerciale e tipo di polimero;
 - densità: 0,950 – 0,959 gr/cm³ (ISO 1183);
 - indice di fluidità MFR 190°, 5 kg: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
 - dispersione del pigmento o carbon black ≤ 3 (ISO 18553);
 - tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT ≥ 40 min (EN 728);
 - classificazione MRS 20 °C/100 anni ≥ 10 MPa (ISO 9080);
 - resistenza propagazione lenta frattura - NPT (80 °C, 9,2 bar/SDR11) > 8760 h (ISO 13479);
 - Full Notch Creep Test - FNCT (80 °C, 4 MPa, Arkopal N100) > 3300 h o ACT (90°, 4 MPa, NM5) > 160h (allegare rapporto di prova);
 - resistenza propagazione rapida frattura RCP – test S4 (0 °C) ≥ 10 bar (ISO 13477);
 - allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.

Qualora il materiale non rientri nell'ambito di applicazione di norme armonizzate, e non si disponga del Certificato, rilasciato da organismo terzo accreditato, della rispondenza della tubazione alla specifica PAS 1075 gruppo 2, dovrà essere trasmesso certificato di prodotto redatto da organismo terzo accreditato o, in alternativa, di prova e collaudo redatto dal produttore di tubi e pezzi speciali secondo la norma EN 10204 3.1, relativo alla UNI EN 12201, inerente tubazioni già realizzate dal produttore con la stessa materia prima utilizzata per questa fornitura, con indicate le seguenti informazioni minime:

- resistenza alla pressione idrostatica 100 h a 20 °C e 12,4 MPa (UNI EN ISO 1167);
- resistenza alla pressione idrostatica 1000 h a 80 °C e 5,0 MPa (UNI EN ISO 1167);
- tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT ≥ 40 min (EN 728);
- classificazione MRS 20 °C/100 anni ≥ 10 MPa (ISO 9080);
- indice di fluidità MFR 190°, 5 kg: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
- Full Notch Creep Test - FNCT (80 °C, 4 MPa, Arkopal N100) > 3300 h o ACT (90°, 4 MPa, NM5) > 160h (obbligatorio allegare rapporto di prova del laboratorio terzo accreditato);
- allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.

A corredo della fornitura, oltre a tutta la documentazione richiesta nelle norme generali all'articolo 3.1, dovranno essere forniti per il materiale in oggetto:

- marcatura CE apposta sul singolo prodotto/pezzo qualora siano rispettati i disposti dell'art. 8 del Regolamento CEE n. 305/2011;
- certificato di collaudo del produttore delle tubazioni fornite, in accordo con UNI EN 10204 / 3.1 e con riferimento all'ordine e/o al ddt, qualora il prodotto non rientri nell'ambito di applicazione di norme armonizzate, in cui siano indicati:
 - nome commerciale, tipo e lotto di produzione del polimero utilizzato;
 - controlli dimensionali del prodotto finito (UNI EN ISO 3126);
 - indice di fluidità a 190° C e 5 kg – MFR: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
 - tempo di induzione all'ossidazione a 210° C - OIT ≥ 40 min (EN 728);
 - resistenza alla pressione idrostatica 165 h a 80 °C e 5,4 MPa (UNI EN ISO 1167);
 - allungamento a rottura > 350% secondo ISO 6259.
- certificato ai sensi della EN 10204 3.1, per ogni lotto di materia prima utilizzata, rilasciato da parte del produttore della resina costituente il tubo fornito, con indicate le seguenti informazioni minime:
 - ragione sociale del produttore;
 - densità: 0,950 – 0,959 gr/cm³ (ISO 1183);
 - indice di fluidità MFR. 190°, 5 kg: 0,24-0,36 gr/10 min (UNI EN ISO 1133);
 - tempo di induzione all'ossidazione 210° C – OIT ≥ 40 min (EN 728);
 - dispersione del pigmento o carbon black ≤ 3 (ISO 18553);
- marcature previste dalle norme di riferimento e comunque come minimo (effettuata direttamente sulla superficie esterna ad intervalli non maggiori di 1 m, in modo da risultare leggibile durante lo stoccaggio e l'impiego):
 - marcatura IIP o altro marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE;
 - designazione del materiale, eventuale nome commerciale, nome o logo del produttore e data di produzione;
 - DN, PN/SDR e normativa di riferimento.

Il committente, oltre alle prove e controlli già indicati all'articolo 3.1, si riserva comunque la facoltà di eseguire direttamente, presso laboratorio terzo accreditato, la prova FNCT in modalità accelerata ACT su tubazioni e pezzi speciali atti a verificare la rispondenza alle caratteristiche certificate in fase di fornitura.

I campioni saranno prelevati direttamente in cantiere. Del campionamento, eseguito alla presenza di un rappresentante della ditta fornitrice, sarà redatto apposito verbale.

3.35. TUBAZIONI E RACCORDI IN ACCIAIO INOX AISI 304 – 316L STANDARD

Tubazioni in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404) saldate longitudinalmente, calibrate, spazzolate, decapate, con controllo della saldatura 100% mediante prova eddy current, prodotto in accordo alla EN 10217 – 7, fattore di saldatura = 1, tolleranze in accordo alla EN ISO 1127.

Curve a 90° (R=1,5D) in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404) ricavate da tubo conforme EN 10217 – 7, calibrate, spazzolate, decapate, rispondenti alle specifiche EN 10253 – 4.

Per diametri esterni > 406 mm sono ammessi tubazioni e curve prodotte con fattore di saldatura = 0,7.

I tubi dovranno essere forniti in barre di lunghezza 6 m o 12 m.

Cartelle stampate in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404) a saldare, rigate concentriche, finitura decapata.

Tee a saldare in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404), ricavati da tubo conforme alla 10217-7 fino al DN 200 e da lamiera saldata per DN superiori, finitura decapata.

Riduzioni coniche concentriche ed eccentriche in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404), ricavate da tubo conforme alla 10217-7 fino al DN 200 e da lamiera saldata per DN superiori, finitura decapata.

Flange piane in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404) a saldare secondo la norma EN 1092 – 1 / 01 o per cartelle secondo norma EN 1092 – 1 / 02. Nel caso in cui la flangia sia con collarino filettato, la filettatura dovrà essere conforme alla UNI EN 10226-1 (ISO 7-1).

Raccorderia in acciaio inox microfuso AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404), PN 16, con filettature tipo gas, conformi alla UNI EN 10226-1 e ISO 7-1 (femmina cilindrica e maschio conica).

In questa categoria sono compresi varie tipologie di materiale che dovranno essere in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404); per le componenti che presentano filettature, queste dovranno essere tipo GAS conformi alla UNI ISO 7-1; prodotte in dimensioni e spessori standard.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.36. TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 – 316L CON RACCORDI A COMPRESSIONE

Tubazioni in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404) elettrounite longitudinalmente in atmosfera inerte, calibrate, spazzolate/scordonate, con controllo della saldatura 100% mediante prova eddy current, prodotte in accordo alla EN 10312 per tubi in parete sottile.

Raccordi in acciaio inox AISI 304 (EN 1.4301) e AISI 316L (EN 1.4404), prodotti in accordo alla EN 10312 da tubo tramite formatura a freddo.

Per garantirne l'igienicità, i tubi dovranno essere forniti muniti di tappi alle estremità, mentre i raccordi confezionati in sacchi chiusi ermeticamente.

L'estremità del raccordo da collegare al tubo dovrà presentare un "bicchiere" con un'apposita camera toroidale nella quale trovi alloggiamento una guarnizione o-ring in EPDM conforme alla EN 681-1.

L'unione e la tenuta meccanica tra tubi e raccordi dovrà avvenire per mezzo della deformazione, in maniera congiunta, del raccordo e della tubazione che in esso è stata innestata, ottenuta per mezzo della compressione di un'apposita pinza a serraggio controllato delle ganasce.

La tenuta idraulica avverrà per mezzo della deformazione e compressione dell'o-ring all'interno della camera toroidale.

I sistemi di tenuta dovranno essere testati secondo il Codice di Prova W534 di DVGW per le connessioni ed i connettori.

Dimensioni, spessori e tolleranze di tubi e raccordi devono essere conformi alla EN 10312.

I tubi dovranno essere forniti in barre di lunghezza 6 m.

Il sistema tubi – raccordi dovrà garantire una pressione di esercizio di 16 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.37. VALVOLA A SQUADRA DI DERIVAZIONE UTENZA ACQUEDOTTO

Valvola a squadra di derivazione utenza acquedotto con tenuta elastomero su metallo (tenuta fra corpo e cappello, nonché fra albero e cappello, è realizzata con doppio OR) costituita da:

- filettatura di entrata: maschio UNI EN 10226 – 1 (ex UNI 7/1) (conica);
- filettatura uscita: femmina UNI ISO 228/1 (cilindrica);
- corpo e cappello: ghisa sferoidale GS. 400-15 UNI ISO 1563; rivestimento epossidico, spessore almeno 150 micron;
- albero otturatore in ottone stampato secondo EN 12165 CW617N oppure lavorato secondo EN 12164 CW614N oppure acciaio inox A2;
- boccola in ottone stampato secondo EN 12165 CW617N oppure lavorato secondo EN 12164 CW614N;
- viti corpo/cappello: acciaio inox AISI 304, tipo a testa esagonale secondo UNI 5739;

- doppio OR di tenuta tra corpo e cappello, nonché fra albero di manovra e cappello, in gomma nitrilica NBR o EPDM;
- guarnizioni: gomma nitrilica NBR, durezza 70 Shore, o EPDM.

La pressione di resistenza del corpo valvola sarà testata secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P10.

- pressione di esercizio: 16bar;
- pressione collaudo: 24bar;

La tenuta dell'otturatore, testata secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12 a temperatura ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

L'otturatore sarà rivestito in EPDM secondo UNI 681-1.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.38. VALVOLA A SFERA USCITA CONTATORE CON PRESA IN CARICO

Valvola a sfera uscita contatore con presa in carico, PN 30, conforme alla UNI EN 13828 per acque potabili, eccetto che per i metodi di prova che dovranno essere conformi alla UNI EN 12266-1:2012 per le valvole industriali.

La pressione di resistenza del corpo valvola sarà testata secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P10.

La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

Dovranno essere rispettate le seguenti caratteristiche:

- valvola a sfera uscita contatore con presa in carico, con inclinazione da un minimo di 30° ad un massimo di 45°, attacchi dado prigioniero/femmina, maniglia in ottone o alluminio;
- corpo stampato a caldo da barra in ottone EN12165 CW617N con eventuale nichelatura solo esterna;
- sfera a passaggio totale stampata da barra in ottone EN 12165 CW617N diamantata e cromata a spessore o altro trattamento conforme al DM 174 del 2004. Angolo morto minimo 8°;
- stelo o asta di manovra in ottone e premistoppa in ottone EN 12164 CW614N;
- guarnizioni sullo stelo o asta di manovra in P.T.F.E. o NBR;
- dado prigioniero stampato da barra in ottone EN12165 CW617N assemblato alla valvola con anello elastico in AISI304. Il dado prigioniero deve essere predisposto per la piombatura con foro di almeno 2 mm. di diametro;
- guarnizioni a sfera: anelli conici in PTFE 80 Shore A;
- maniglia in ottone, predisposta per la piombatura. La maniglia dovrà permettere il bloccaggio e sigillatura della valvola nella posizione tutta chiusa;
- presa in carico orientata con inclinazione da un minimo di 30° ad un massimo di 45°, rispetto alla mezzeria della valvola, con portata di almeno 25 l/min. ad una pressione di 0.14 MPA e comunque minimo filetto da 1/4".
- filettature: manicotto femmina UNI EN 10226 – 1 (ex ISO 7/1) dado prigioniero ISO 228/1G;
- temperatura d'esercizio: limite servizio -20° a +50°.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.39. VALVOLA A SFERA SERIE PN 50

Valvola a sfera tipo pesante SERIE PN 50 a passaggio totale, conforme alla UNI EN 13828 per acque potabili, eccetto che per i metodi di prova che dovranno essere conformi alla UNI EN 12266-1:2012 per le valvole industriali.

Tutta la serie delle valvole, fino al DN 2" e fino alla temperatura di 50°C, dovrà garantire una resistenza del corpo valvola, di almeno PN 50.

Alla predetta temperatura il diametro $\frac{1}{2}$ " dovrà comunque garantire una resistenza di almeno PN 60, mentre, per il solo diametro del 2", è ammessa come sufficiente già la garanzia di PN 32 salvo diversa indicazione specifica.

La pressione di resistenza del corpo valvola sarà testata secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P10.

La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

La filettatura delle valvole dovrà essere conforme alla UNI EN 10226 – 1 (ex ISO 7/1), sia maschio che femmina.

La valvola dovrà essere costituita da:

- corpo e manicotti filettati: stampati da barra di ottone EN 12165 CW617N;
- premi guarnizioni, controdado e stelo: lavorati da barra di ottone EN 12164 CW614N;
- sfera in ottone EN 12165 CW617N cromata a spessore o altro trattamento conforme al DM 174 del 2004;
- guarnizione di tenuta: in P.T.F.E. puro esente da scarti rigenerati;
- O-ring sullo stelo in NBR;
- vite e dado: in acciaio zincato;
- trattamento superficiale: nichelatura solo esterna;
- temperatura di esercizio: compresa fra -20°C e $+60^{\circ}\text{C}$.

Se la valvola è con leva o con farfalla saranno in SG-Al-Si2 trattata superficialmente con polvere epossidica.

Se la valvola è con quadro di manovra il cappuccio sarà stampato da barra di ottone EN12165 CW 617N; con quadro minimo a richiesta 20x20 o 28x28.

Se la valvola è con cappuccio piombabile sarà provvista di dado autobloccante.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.40. VALVOLA A SFERA PN 40

Valvola a sfera tipo pesante SERIE PN 40 a passaggio totale, conforme alla UNI EN 13828 per acque potabili, eccetto che per i metodi di prova che dovranno essere conformi alla UNI EN 12266-1:2012 per le valvole industriali.

Tutta la serie delle valvole, fino al DN 2" e fino alla temperatura di 50°C , dovrà garantire una resistenza del corpo valvola, di almeno PN 40.

Alla predetta temperatura il diametro $\frac{1}{2}$ " dovrà comunque garantire una resistenza di almeno PN 50, mentre, per il solo diametro del 2", è ammessa come sufficiente già la garanzia di PN 25 salvo diversa indicazione specifica.

La pressione di resistenza del corpo valvola sarà testata secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P10.

La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

La filettatura delle valvole dovrà essere conforme alla UNI EN 10226 – 1 (ex ISO 7/1), sia maschio che femmina.

La valvola dovrà essere costituita da

- asta ricavata da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- guarnizioni dell'asta in P.T.F.E. o N.B.R.;
- manicotti stampati da barra di ottone EN12165 CW 617N, nichelati solo esternamente;
- guarnizioni della sfera in P.T.F.E.;

- sfera stampata da barra di ottone EN12165 CW 617N, cromata a spessore o altro trattamento conforme al DM 174 del 2004;
- corpo stampato da barra di ottone EN12165 CW 617N, nichelato solo esternamente;
- temperatura di esercizio: compresa fra -20°C e $+60^{\circ}\text{C}$.

Se la valvola è con quadro di manovra il cappuccio deve essere stampato da barra di ottone EN12165 CW 617N ed avere quadro minimo a richiesta 20x20 o 28x28;

Se la valvola è con leva o con farfalla saranno in alluminio SG-Al-Si2 trattata superficialmente con polvere epossidica.

Se la valvola è con cappuccio piombabile sarà provvista di dado autobloccante.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.41. VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET

Valvola di ritegno a clapet PN 16, costituita da:

- vite ricavata da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- rondella ricavata da barra di ottone EN12164 CW 614N o in acciaio inox AISI 304;
- battente ricavato da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- guarnizione del battente in gomma NBR;
- perno ricavato da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- guarnizione del corpo in NA 1030 Gr;
- manicotti stampati da barra di ottone EN12165 CW 617N;
- tappo stampato da barra di ottone EN12165 CW 617N;
- corpo fuso da pani di ottone UNI 5033 o in ottone stampato da barra EN 12165;
- filettatura cilindrica ISO 228-1.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

3.42. IDRANTE UNI 70 SERIE ROVESCIBILE SOPRASUOLO

Idrante antincendio, con scarico automatico antigelo; a richiesta dovrà essere dotato di cappuccio di sicurezza contro i rischi di manomissione.

Corpo, cappuccio di manovra, anello di rottura e tappi in ghisa GJL 250 secondo UNI EN 1561 o GJS 450 – 10 secondo UNI EN 1563. Albero di manovra in due sezioni in acciaio corredato di sganciamento. Boccola di tenuta in ottone e attacchi per manicotto in ottone o alluminio secondo UNI 810. Otturatore in ghisa GJL 250 secondo UNI EN 1561 e GJS 450 – 10 secondo UNI EN 1563, rivestito in gomma NBR o EPDM secondo EN 681 - 1. Verniciatura interna ed esterna con vernice epossidica rossa. Flangia d'attacco inferiore forata secondo UNI EN 1092 – 1, PN 16, pressione di esercizio 16 bar e di collaudo 24 bar. Collaudo alla tenuta 20 bar.

- DN: a richiesta
- tipo: 2 sbocchi UNI 70
- altezza di rinterro: max 1000 mm
- altezza sopra suolo: max 900 mm

3.43. COLLARE DI RIPARAZIONE CON MORSETTIERA AD UN BULLONE

Collare per la riparazione rapida per sigillature permanenti di fori o piccole perdite su condotte in pressione di qualsiasi materiale convoglianti acqua potabile.

Caratteristiche:

- Adatto a tubi di qualsiasi natura.

- Fascia in un unico pezzo di acciaio inox
- Morsettiera di ghisa sferoidale
- Protezione interna di gomma NBR o EPDM a profilo quadrettato.
- Tenuta permanente

Materiali:

- FASCIA: Acciaio inox AISI 304.
- MORSETTIERA: Ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 con rivestimento zincato a caldo o epossidico.
- GUARNIZIONE DI TENUTA: Gomma sintetica NBR o EPDM, conforme alla EN 681-1, a profilo quadrettato.
- BULLONE E DADO: Acciaio zincato a caldo o in acciaio inox AISI 304 (con trattamento anti grippante).

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.44. COLLARE DI RIPARAZIONE CON MORSETTIERA A PIU' BULLONI

Collare ad una morsettiera per la riparazione rapida e/o la giunzione di tubi in pressione di qualsiasi materiale convoglianti acqua potabile.

Caratteristiche:

- Per la sigillatura e riparazione di fessure, fori o fratture su tubazioni, anche ovalizzate, di natura diversa (acciaio, ghisa, cemento amianto, materiale plastico) in pressione convoglianti acqua potabile.
- Per la giunzione di tubi disassati, non perfettamente allineati o distanti alcuni millimetri.
- In un solo pezzo, a più bulloni.

Materiali:

- FASCIA: Acciaio inox AISI 304.
- MORSETTIERA: Ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563 con rivestimento zincato o epossidico.
- GUARNIZIONE DI TENUTA: Gomma sintetica NBR o EPDM, conforme alla EN 681-1, a profilo quadrettato.
- TIRANTI E DADI: Acciaio zincato a caldo o acciaio inox AISI 304 con trattamento antigrippante.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.45. COLLARE DI RIPARAZIONE CON DUE MORSETTIERE A PIU' BULLONI PER LATO

Collare a due morsettiere per la riparazione rapida e/o la giunzione di tubi in pressione di qualsiasi materiale convoglianti acqua potabile.

Caratteristiche:

- Per la sigillatura e riparazione di fessure, fori o fratture su tubazioni, anche ovalizzate, di natura diversa (acciaio, ghisa, cemento amianto, materiale plastico) in pressione, convoglianti acqua potabile
- Per la giunzione di tubi disassati, non perfettamente allineati o distanti alcuni millimetri.
- Ampia tolleranza sul \varnothing e del tubo.
- Costituito da due pezzi.
- Si devono poter creare collari di riparazione mediante la connessione di più morsettiere.

Materiali:

- FASCIA: Acciaio inox AISI 304.
- MORSETTIERE: Ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563 con rivestimento zincato o epossidico.
- GUARNIZIONI DI TENUTA: Gomma sintetica NBR o EPDM, conforme alla EN 681-1, a profilo quadrettato.
- TIRANTI E DADI: Acciaio zincato a caldo o acciaio inox AISI 304 con trattamento antigrippante.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.46. COLLARE DI RIPARAZIONE CON UNA MORSETTIERA INOX A PIU' BULLONI

Collare totalmente in acciaio inox a una morsettiere per la riparazione rapida e la giunzione di tubi in pressione di qualsiasi materiale convoglianti acqua potabile.

Caratteristiche:

- Per la sigillatura e riparazione di fessure, fori o fratture su tubazioni, anche ovalizzate, di natura diversa (acciaio, ghisa, cemento amianto, materiale plastico) in pressione.
- Per la giunzione di tubi disassati, non perfettamente allineati o distanti alcuni millimetri.
- Costituito da un unico pezzo.
- Un bullone a innesto rapido, rivestito in Teflon sulla parte filettata per evitare problemi di grippaggio.
- Interamente costruito in acciaio inox con saldature passive per un'elevata resistenza alla corrosione.

Materiali:

- FASCIA E MORSETTIERA Acciaio inox AISI 304 (a richiesta AISI 316).
- GUARNIZIONE DI TENUTA: Gomma sintetica, conforme alla EN 681-1, in NBR a profilo quadrettato. A richiesta EPDM.
- VITI: Acciaio inox AISI 304 con rivestimento in Teflon nella parte filettata.
- DADI: Acciaio inox AISI 304.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.47. COLLARE DI RIPARAZIONE CON DUE MORSETTIERE INOX A PIU' BULLONI PER LATO

Collare totalmente in acciaio inox a due morsettiere per la riparazione rapida e la giunzione di tubi. A richiesta dovrà essere disponibile anche nelle versioni con uscita flangiata e filettata.

Caratteristiche:

- Per la sigillatura e riparazione di fessure, fori o fratture su tubazioni, anche ovalizzate, di natura diversa (acciaio, ghisa, cemento amianto, materiale plastico) in pressione.
- Per la giunzione di tubi disassati, non perfettamente allineati o distanti alcuni millimetri.
- Ampia tolleranza sul \varnothing e del tubo.
- Costituito da due pezzi.
- Si devono poter creare collari di riparazione mediante la connessione di più morsettiere.
- E' necessaria la presenza di almeno un bullone a innesto rapido ogni 100 mm di lunghezza del collare, rivestito in Teflon sulla parte filettata per evitare problemi di grippaggio.
- Interamente costruito in acciaio inox con saldature passive per un'elevata resistenza alla corrosione.
- Le morsettiere dovranno essere saldate alla fascia
- Uscite flangiate da DN 50 a DN 200. Foratura PN 10 o 16 secondo EN 1092 – 2 e ISO 7005 - 2.
- Uscite filettate femmina da 1/2" a 3" conformi alla UNI ISO 228/1.

Materiali:

- FASCIA E MORSETTIERA: Acciaio inox AISI 304 (a richiesta AISI 316).
- GUARNIZIONE DI TENUTA: Gomma sintetica, conforme alla EN 681-1, in NBR a profilo quadrettato. A richiesta EPDM.
- VITI: Acciaio inox AISI 304 con rivestimento in Teflon nella parte filettata.
- DADI: Acciaio inox AISI 304.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.48. GIUNTO TIPO GIBAULT

Giunto tipo Gibault indicato per la connessione di tubi di ghisa, acciaio, PVC aventi pari diametro esterno.

Caratteristiche:

- Tenuta perfetta anche su tubazioni con superfici irregolari.
- Facilità di applicazione.
- Tolleranza del giunto: pari alla tolleranza sul \varnothing e del tubo.
- Massima deflessione consentita: 6°.
- Pressione di collaudo: 1,5 x pressione di esercizio (norma UNI ISO 2531).
- Rivestimento superficiale con vernice epossidica idonea al contatto con l'acqua per il consumo umano secondo DM 174/04.

Materiali:

- CORPO: Interamente realizzato in acciaio ST 37.
- GHIERE DI SERRAGGIO: Ghisa sferoidale EN GJS 500-7.
- GUARNIZIONI: Gomma EPDM, a richiesta NBR, conforme al DM 174/04.
- TIRANTI: Viti UNI 5725 M 12 in acciaio zincato a caldo. A richiesta in acciaio inox AISI 304 o 316.
- DADI: UNI 5588 in acciaio zincato a caldo. A richiesta in acciaio inox AISI 304 o 316.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.49. GIUNTO TIPO GIBAULT CON ESTREMITÀ FLANGIATA

Giunto tipo Gibault con un'estremità flangiata e l'altra ad innesto indicato per il collegamento tra tubi o pezzi speciali flangiati e tubi con estremità liscia.

Caratteristiche:

- Tenuta perfetta anche su tubazioni con superfici irregolari.
- Tolleranza della flangia: pari alla tolleranza sul \varnothing e del tubo.
- Massima deflessione consentita: 3°.
- Pressione di esercizio: acqua 16 bar
- Pressione di collaudo: acqua 24 bar (norma UNI ISO 2531).
- Rivestimento superficiale con vernice epossidica idonea al contatto con l'acqua per il consumo umano secondo DM 174/04.

Materiali:

- CORPO: Interamente realizzato in acciaio ST 37.
- GHIERE DI SERRAGGIO: Ghisa sferoidale EN GJS 500-7.
- GUARNIZIONI: Gomma EPDM, a richiesta NBR, conforme al DM 174/04.
- TIRANTI: Viti UNI 5725 M 12 in acciaio zincato a caldo. A richiesta in acciaio inox AISI 304 o 316.
- DADI: UNI 5588 in acciaio zincato a caldo. A richiesta in acciaio inox AISI 304 o 316.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati che possono venire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano, devono essere conformi al D.M. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

3.50. TUBAZIONE DI ACCIAIO AL CARBONIO PER FORMAZIONE DI GUAINE

I tubi di acciaio, sia senza saldature che saldati, avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm e spessori commerciali indicati in progetto o dalla D.L.

Saranno senza saldatura (per i diametri minori) oppure saldati longitudinalmente con saldatura elettrica a resistenza (per i diametri maggiori).

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con $DN \leq 125$ mm o sferico per tubi con $DN \geq 150$ mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione.

Possono anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa.

Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m. nella misura massima dell'8% sull'intera fornitura; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere.

Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera.

Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio).

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle norme UNI EN 10224.

Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore il certificato di controllo.

3.51. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO

Le tubazioni in PVC – U (cloruro di polivinile), PN16, rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452 (acquedotti) ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” se dovranno essere impiegate per uso acquedottistico.

I tubi saranno forniti in barre della lunghezza di 6 metri.

I tubi ed i raccordi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie, in ogni caso totalmente privi di metalli pesanti.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di al massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U;
3. Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR o PN;
6. Materiale (PVC-U);
7. Rigidità anulare nominale SN;

8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

I tubi devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, o marchio di altro istituto europeo equivalente, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI ed EN ed avere le giunzioni dotate di guarnizioni preinserite a caldo nel bicchiere della barra, o posizionate in altro modo che comunque ne garantisca l'inamovibilità dalla sede, a profilo divergente, in elastomero, conformi alla EN 681-1.

La guarnizione, in conformità alla UNI EN ISO 13844, dovrà garantire la tenuta anche in presenza di depressione interna e/o deviazione angolare al fine di evitare il fenomeno delle acque parassite.

Le guarnizioni dovranno essere conformi al DM 174/04.

I raccordi e i pezzi speciali per i tubi acquedotto in PVC dovranno essere in ghisa sferoidale, per i quali si rimanda alle relative specifiche tecniche.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.52. TUBAZIONI IN PVC BIORIENTATO

Tubi in PVC BIORIENTATO, classe 450, destinati al convogliamento di acqua potabile e scarichi in pressione, prodotti in conformità alla norma ISO 16422 *"Sistemi Pipes and joints made of oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure -- Specifications"*, alla norma NF T54 948 2010 *"Tubes en polycloreure de vinyle orienté biaxial (PVC-BO) et leurs assemblages"* e al DM 06/04/2004 n.174 *"Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"*.

I tubi devono essere forniti in barre di lunghezza commerciale di sei metri compreso il bicchiere.

Requisiti della materia prima

La miscela impiegata per la fabbricazione dei tubi matrice (tubi pre-forma) della fornitura deve essere costituita da PVC con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti al calcio-zinco (mescola atossica), cariche inerti ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie atte a facilitare le operazioni di estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione, sia durante la vita utile del manufatto.

Deve inoltre essere garantita l'assenza di sali di piombo.

Requisiti dei tubi

Coefficiente di sicurezza utilizzato per il progetto dei tubi almeno 1,3.

Requisiti meccanici dei tubi PVC-O:

Caratteristica	Requisito	Metodo di prova
Resistenza alla pressione interna 20°C - $\sigma = 60$ MPa	≥ 10 ore	EN ISO 1167
Resistenza all'urto T = 0°C	TIR < 10%	EN 744 ISO 3127
Carico di snervamento	≥ 48 MPa	EN ISO 6259

Requisiti fisico-meccanici dei tubi pre-forma (tubo matrice):

Caratteristiche	Requisiti	Metodo di prova
M.R.S. (secondo ISO/TR 9080)	≥ 45 MPa	ISO/TR 9080
Peso specifico	$1,39 \div 1,42$ g/cm ³	EN ISO 1183 (metodo A)
Allungamento a snervamento	$< 10\%$	EN ISO 6259
Modulo di elasticità	> 3.000 MPa	EN ISO 6259

La marcatura deve riportare in maniera visibile e indelebile almeno i dati seguenti (marcatura minima secondo la normativa di riferimento):

- Nome del fabbricante
- Marchio di Qualità del prodotto
- Norma di riferimento: ISO 16422
- Materiale: PVC-O
- Classe del materiale (es): 450
- Diametro esterno e spessore
- Coefficiente di sicurezza utilizzato (es): 1,4
- Pressione nominale (es): PN 16
- data di produzione, n.ro trafilatura

Requisiti delle giunzioni bicchiere/guarnizione

La guarnizione, inamovibile, deve essere costituita da elemento in elastomero (EPDM) con profilo a labbro, accoppiato mediante fusione a caldo a elemento di Polipropilene o di acciaio inox, funzionante da rinforzo e atto a garantire che la guarnizione si mantenga sempre saldamente nella apposita sede del bicchiere.

Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI EN 681/1 e al DM 174/04.

4. MATERIALI PER FOGNATURE

4.1. GENERALITÀ

Per i materiali utilizzati sia in campo acquedottistico che fognario, salvo diversa specifica, si fa riferimento alle descrizioni degli articoli del Capitolo 3 del presente Elaborato.

4.2. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE INTERNO IN MALTA

I tubi di ghisa sferoidale avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 598.

Essi dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare; non dovranno avere difetti che pregiudichino l'impiego al quale sono destinati.

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico o del tipo meccanico conforme alle norme UNI 9164.

I tubi saranno in lunghezze di 6 m per $DN \leq 700$ mm e di 6-7 e/o 8 m per $DN \geq 700$ mm; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,5 m rispetto alle lunghezze predette.

I tubi per fognatura saranno rivestiti internamente ed esternamente secondo quanto richiesto dalle norme vigenti in materia. Salvo diversa disposizione il rivestimento interno dovrà essere in malta di cemento alluminoso.

I tubi per fognatura in pressione saranno sottoposti ad una prova idraulica di tenuta sotto pressione di 40 bar.

I raccordi per le tubazioni di fognatura saranno rivestiti sia all'esterno che all'interno con vernice epossidica, tranne quelli destinati al collegamento con strutture murarie, che non saranno verniciati all'esterno allo scopo di favorire l'ancoraggio.

I giunti dei raccordi saranno a bicchiere del tipo elastico meccanico a bulloni e/o a flangia.

Ogni tubo porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN, in mm (p.e. DN 200);
- il tipo di materiale (p.e. 2GS; dove 2: tipo di profilo esterno del bicchiere; e GS: ghisa sferoidale);
- il tipo di giunto.

Ogni raccordo porterà i seguenti marchi:

- il tipo del pezzo: p.e. TI, per il pezzo a T (per le curve sarà anche indicato il grado di deviazione angolare);
- il diametro nominale DN;
- il tipo di materiale.

Ogni guarnizione ad anello di gomma porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN;
- il tipo di giunto;
- il tipo di impiego;

- l'anno di fabbricazione.

4.3. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE CON INTERNO IN PUR

Si applica la specifica tecnica riportata all'articolo 4.2 del presente Elaborato per le tubazioni e raccordi in ghisa da fognatura. Per quanto riguarda la tipologia del rivestimento interno si adottano le specifiche del rivestimento in PUR indicato per le tubazioni in ghisa per acquedotti all'articolo 3.31 del presente Elaborato.

4.4. TUBAZIONI IN PRFV CENTRIFUGATO

Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per CENTRIFUGAZIONE, in conformità alla norma UNI EN 14364 (Sistemi di tubazioni in PRFV per condotte di drenaggio e fognatura, con o senza pressione), tipo Hobas.

I tubi dovranno avere resistenza alla pressione interna pari ad almeno PN 1 bar e rigidità $RG \geq 10000 \text{ N/m}^2$;

La parete delle tubazioni sarà formata da più strati che dovranno costituire un unico elemento strutturale. In particolare, il tubo sarà costituito da uno strato interno di spessore e composizione a discrezione del produttore ma tale da garantire, come risultati del test secondo le norme DIN 1956 ed EN 295-3, un valore di abrasione $\leq 0,2 \text{ mm}$ a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre ed uno strato esterno dello spessore minimo di 1 mm, costituito da resina ed inerti, ed essere pertanto privo di fibre.

Lo strato protettivo esterno deve essere resistente ai raggi UV.

La giunzione si ottiene mediante un manicotto in P.R.F.V. nel quale la tenuta è assicurata da una guarnizione continua in gomma elastomerica (EPDM) di larghezza corrispondente a quella del manicotto stesso, con profilo a labbro.

I giunti dovranno essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta anche con disallineamento ed angolazione tra gli assi di tubi adiacenti. L'angolazione massima ammessa sarà a discrezione del produttore, ma in nessun caso potrà essere inferiore a quella prescritta dalle norme EN14364.

4.5. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO

Tubazioni in PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) rigido a parete compatta per fognature non in pressione, avente classe di rigidità anulare nominale SN 8 (kN/m^2), SDR 34 conformi alla norma UNI EN 1401 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati al di fuori della struttura dell'edificio)

La materia prima utilizzata per l'estrusione delle tubazioni dovrà essere di prima scelta con la sola aggiunta degli additivi necessari per facilitare la produzione. Gli stabilizzanti utilizzati dovranno essere organici OBS e quindi totalmente privi di metalli pesanti. Il contenuto di PVC-U dovrà comunque essere sempre di almeno l'80% in massa per i tubi rispetto al totale della formulazione utilizzata.

I tubi saranno forniti in barre della lunghezza di 6 metri. I tubi dovranno essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore ed avere superfici interna ed esterna liscia e priva di cavità e/o impurità. Il colore di riferimento dovrà essere arancione.

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di al massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U;
3. Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR;
6. Materiale (PVC-U);

7. Rigidità anulare nominale SN;
8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

La connessione tra i tubi si realizzerà tramite un sistema di giunzione composto da un elemento di tenuta in elastomero EPDM, rispondente alla norma UNI EN 681-1, accoppiato ad un anello di rinforzo, premontato meccanicamente o preinserito a caldo nella sede del bicchiere della barra.

In ogni caso la guarnizione risulterà in questo modo perfettamente vincolata e solidale alla propria sede, inamovibile, consentendo, grazie alla tenuta garantita anche in presenza di depressione e/o deviazione angolare (in conformità alla UNI EN ISO 13844), di evitare il fenomeno delle acque parassite.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1401-1 e UNI EN 1329. Nello specifico:

- i sifoni dovranno essere ispezionabili e dotati di predisposizione per la ventilazione secondaria;
- le valvole antiriflusso dovranno inoltre essere realizzate conformemente alla EN 13564 per quanto attiene alle capacità funzionali del pezzo.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.6. TUBAZIONI IN PVC BIORIENTATO

Tubi in PVC BIORIENTATO per fognatura devono rispondere agli stessi requisiti dei tubi per acquedotto riportati all'articolo 3.52 del presente Elaborato tranne per quanto riguarda la conformità al DM 174/04.

4.7. TUBAZIONI IN POLIPROPILENE AD ALTO MODULO

Tubi in polipropilene ad alto modulo (PP-HM) per fognature non in pressione, rinforzati con additivi minerali, privi di alogeni e metalli pesanti, conformi ai requisiti tecnici specificati dalla norma UNI EN 13476-2 e corredati da manicotti ad innesto provvisti di guarnizione anulare elastomerica in EPDM, conformi alla EN 681-1, con sistema di tenuta di sicurezza integrato tipo SL –Safety Lock o similare, aventi le caratteristiche:

- diametro nominale (\varnothing)
- classe di rigidità (SN)

specificate nel progetto o dalla DL.

La parete dei tubi deve essere costituita da tre strati coestrusi, caratterizzati da colorazioni diverse tra loro al fine di renderli identificabili:

- strato interno in polipropilene a superficie liscia caratterizzato da elevata resistenza agli urti ed all'abrasione, alta resistenza chimica e di colore bianco per agevolare l'ispezione televisiva della condotta evitando la riflessione;
- strato intermedio portante in polipropilene caricato con additivi minerali per incrementare la rigidità anulare e la resistenza all'urto della condotta;
- strato esterno in polipropilene a superficie liscia ad elevata resistenza agli intagli ed opportunamente protetto dagli agenti atmosferici.

Le tubazioni devono essere in possesso di un certificato di conformità alla norma UNI EN 13476-2 rilasciato da un organismo esterno accreditato secondo UNI CEI EN 45011.

Il processo produttivo deve garantire il controllo in continuo delle caratteristiche dimensionali ed il produttore dei tubi deve essere in grado di fornire l'attestazione dei controlli eseguiti e dimostrare l'idoneità del processo produttivo.

Per ogni lotto di tubi forniti, il certificato di analisi del tipo 3.1 EN 10204, fornito su richiesta, deve contenere i risultati delle prove relative alle seguenti proprietà:

- controlli dimensionali (UNI EN ISO 3126)
- rigidità anulare (UNI EN ISO 9969)
- resistenza all'urto a 0 °C (UNI EN ISO 744)
- flessibilità anulare (UNI EN ISO 13968)

La marcatura dei tubi deve essere effettuata direttamente sulla superficie esterna ad intervalli non maggiori di 2 m, in modo da risultare leggibile durante lo stoccaggio e l'impiego, e deve fornire almeno le seguenti informazioni:

- nome del produttore
- nome commerciale
- DN
- spessore
- SN
- designazione del materiale: PP-HM
- norma di riferimento: UNI EN 13476-2
- marchio di conformità
- data/ora di produzione

4.8. TUBAZIONI IN PEAD

Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80

Valgono in generale le specifiche per i materiali in Pead per uso acquedottistico di cui all'articolo 3.33 del presente Elaborato. Il tubo da fognatura non ha necessità di conformarsi alla norma EN 12007 per la verifica visiva dell'integrità, ma sarà sufficiente che abbia la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80, CORAZZATO

Valgono in generale le specifiche per i materiali in Pead per uso acquedottistico di cui all'articolo 3.34 del presente Elaborato. Il tubo da fognatura dovrà avere la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

Pezzi speciali in Pead per fognatura

I pezzi speciali in Polietilene ad alta densità, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 vigente, dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo

I pezzi speciali in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Infine dovranno essere dotati di codice a barre su ciascun pezzo a 40 caratteri, leggibile da lettore ottico, con i dati necessari ad eseguire la saldatura con apparecchiature automatiche.

4.9. TUBAZIONI IN GRES CERAMICO

Le tubazioni ed i materiali in grès ceramico per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295, dotati di dichiarazione di prestazione e marcatura CE secondo le prescrizioni del Regolamento CEE 305/2011 e prodotti in stabilimenti conformi alla Norma UNI EN ISO 9001.

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolino, quarzo e feldispati ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

Il sistema di giunzione richiesto è di tipo K o tipo S definito alla lettera "C" del prospetto XI della norma UNI EN 295-1: giugno 2002, con tubi e pezzi speciali muniti di bicchiere e con dimensione funzionale definita dal diametro interno del bicchiere stesso.

I tubi saranno forniti di doppia guarnizione in poliuretano (maschio e bicchiere) inserite in fase di fabbricazione della tubazione. La guarnizione dovrà essere conforme alla UNI EN 681.

L'Appaltatore richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura dei tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm² per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

4.10. POZZETTI O CAMERETTE DI ISPEZIONE

I pozzetti o "camerette" di ispezione e affluenza dovranno essere prefabbricati in calcestruzzo di cemento vibrocompresso o a colata, di sezione interna circolare, quadrata o rettangolare (in base alle indicazioni di progetto o della D.L.) e base di appoggio piatta, confezionati con alti dosaggi di cemento ed aventi un peso specifico maggiore o uguale a 2,4 kg/dmc.

I pozzetti per la posa su strada dovranno rispondere alla norma UNI EN 1917 ed alla UNI 11385.

Gli elementi dovranno essere posti in opera su magrone di calcestruzzo C16/20, con dimensioni tali da "sbordare" della sagoma della cameretta di almeno cm. 20 ed armato con rete elettrosaldata cm 20x20 diametro mm 8, e risultare compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni.

La dimensione minima interna in pianta non potrà essere inferiore a 70 cm.

Ciascun elemento dovrà essere composto da due (massimo tre) pezzi di altezza necessaria al raggiungimento del piano stradale e/o di campagna, variabile da 1,20 a 3,50 m, che risulterà dal profilo del piano di scorrimento, all'appoggio del chiusino-passo d'uomo posto a quota del piano stradale, la eventuale differenza di quota sarà compensata tramite anelli di spessore aventi incastro adeguato per la interposizione tra cono e chiusino.

L'insieme dovrà essere composto da:

- cameretta di fondo dotata di sedi di innesto (fino a quattro) realizzata in calcestruzzo autocompattante SCC o rivestita con camicia integrata in PVC; il rivestimento avente canaletta idraulica a tutta sezione,

idonea al deflusso onde evitare turbolenze, si deve estendere fino all'esterno del manufatto con sedi adeguate all'inserimento delle guarnizioni in elastomero in modo da assicurare la perfetta tenuta idraulica, sia per la condotta principale, sia per le immissioni affluenti anche se di diametro diverso e con angolazioni rispondenti alle necessità di progetto, di cui due, entrata-uscita per linea principale ed eventuali altre rispondenti alle tubazioni confluenti, l'altezza e lo spessore della cameretta saranno adeguate al diametro del tubo più grande. Spessore di parete almeno 12 cm, comunque conforme ai calcoli strutturali.

- eventuale elemento monolitico della lunghezza stabilita, di spessore almeno cm 12, terminante a cono con foro diametro mm 625 e adeguato incastro per l'inserimento del chiusino passo d'uomo.
- eventuale elemento (eventuale prolunga) monolitico della lunghezza stabilita, di spessore almeno cm 12.
- eventuale esecuzione di collare in cls gettato in opera ed eventuali intonacature di raccordo interne al pozzetto delle dimensioni interne indicate dalla D.L. ed altezza tale da permettere il posizionamento del chiusino a giusta quota;
- chiusino in ghisa sferoidale, conforme alle norme UNI EN 124 ed alle specifiche indicate all'articolo 3.15 e all'articolo del presente capitolato. Con passo d'uomo circolare di 600 mm, rivestito di vernice bituminosa e costituito da telaio a sagoma quadrata di 850 mm di lato ed altezza 100 mm, con ferri ed asole di fissaggio e munito di tre piani inclinati per l'appoggio ed il bloccaggio sul telaio, con disegni antisdrucchiolo sulla superficie superiore con sovraimpressa la dicitura FOGNATURA, il tutto dovrà essere realizzato in modo da garantire l'appoggio del coperchio al telaio in tre soli punti così da escludere fisicamente ogni possibilità di basculamento, e compresa la muratura sulla soletta ovvero sul collare di mattoni pieni. Classe del chiusino secondo le indicazioni di progetto o della D.L.

La giunzione degli elementi, avrà integrata una guarnizione cellulare in elastomero idonea per la perfetta tenuta idraulica sia dall'interno sia dall'esterno, ciò vale anche per gli eventuali elementi aggiuntivi di sopralzo, il lubrificante per effettuare una corretta giunzione, deve essere compatibile con la qualità della gomma, gli elementi di alzata devono essere trattati internamente con resina epossidica data in due mani per lo spessore minimo di 400 micron, l'elemento di fondo, cameretta, deve rispondere a quanto sopra specificato.

I manufatti devono avere degli inserti di aggancio predisposti per il sollevamento, la movimentazione e posa in opera; tali operazioni devono essere eseguite con apposite brache tramite autogrù di adeguata potenza nel rispetto D.Lgs. n°81/08 in riferimento al "Piano di Sicurezza".

I manufatti dovranno resistere alle sollecitazioni trasmesse dai massimi carichi stradali previsti per strade extraurbane di tipo C, secondo il Nuovo Codice della Strada, l'impresa aggiudicataria è tenuta a produrre calcoli di verifica statica che attestino l'idoneità e che la D.L. potrà farne verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza dei manufatti, la qualità della gomma degli elastomeri, del rivestimento interno sia per spessore sia per qualità.

Gli elementi dovranno essere datati e marchiati dalla ditta costruttrice, non saranno accettati manufatti che non abbiano almeno 20 giorni di stagionatura

I manufatti, in quanto conformi alla UNI EN 1917, dovranno anche riportare la marcatura CE che attesta la conformità alla norma e la relativa attestazione dovrà essere trasmessa alla D.L.

4.11. POZZETTI IN PEAD

I pozzetti di linea d'ispezione e/o raccordo di fognatura con diametro DN 1000 saranno costituiti da più elementi componibili in cantiere, uniti tra loro da una guarnizione labbriforme a completa tenuta idraulica.

I pozzetti dovranno essere costruiti da un'azienda certificata ISO 9002, dovranno essere in polietilene, a sezione circolare ed ottenuti per fusione con metodo rotazionale.

Il polietilene dovrà essere materiale vergine al 100% senza contenuto riciclato, non inquinante, inattaccabile dall'acqua salmastra e dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- densità minima pari a 930 kg/m³ e massima di 940 kg/m³ (DIN 53479);
- resistenza alla trazione pari a 16Mpa (ISO R527);
- modulo d'elasticità a breve termine pari a 700 N/mm² (7.000 kg/cmq) ed a lungo termine di 135 N/mm² (1.350 kg/cmq) (DIN 54852);
- percentuale di allungamento prima della rottura \geq del 200%.

I pozzetti dovranno rispettare la norma EN 13598-2 2009 "Specifiche per i pozzetti di ispezione accessibili al personale e per le camere di ispezione, per installazioni interrato in aree di traffico ed in profondità".

Lo spessore minimo della parete dei pozzetti dovrà essere 12mm in ogni punto della superficie di tutti gli elementi; i pozzetti, inoltre, dovranno avere degli anelli di rinforzo orizzontale esterni ogni 25 cm., esclusa la rastremazione, per contrastare la spinta ascensionale in presenza di acqua in falda. I pozzetti dovranno essere a completa tenuta idraulica anche in presenza di falda acquifera e collaudato a sovrappressioni e depressioni di 0,5 bar (DIN 4060), autoportante e, quindi, idoneo a contenere la spinta ascensionale della falda e la spinta del terreno. I pozzetti dovranno essere ispezionabili mediante una scala con supporti di sostegno facenti parte della struttura stessa della parete, ed ottenuta con gradini asportabili antisdrucciolo in acciaio al Ni-Cr, con interasse costante di 250 mm e la distanza del primo gradino dal piano del chiusino dovrà essere minore/uguale a 500 mm (conforme alle DIN 19555, prova resistenza dei gradini conforme DIN 1264 T2).

I pozzetti autoportanti dovranno essere installati su un letto di ghiaia alto 100 mm e dovranno essere rinfiancati con materiale inerte di granulometria ridotta (classe G1 <16 mm e classe G2 <32 mm ATV-127) e compattato secondo le indicazioni delle ATV-139.

L'elemento superiore dei pozzetti dovrà essere accorciabile fino ad un massimo di 250 mm e dovrà essere rastremato a \varnothing 625 mm per il passo d'uomo in accordo alla norma DIN 4034. La base dovrà essere prestampata ed il colatoio esterno dovrà avere una pendenza compresa tra 1% e il 2%, la profondità del colatoio dovrà essere uguale al diametro interno del tubo da innestare. L'inclinazione del fondo del pozzetto verso il colatoio dovrà essere del 5% in conformità alla norma DIN 4034 T1. La base del pozzetto dovrà essere predisposta per collegamenti in entrata ed uscita con tubazioni passanti in polietilene liscio di diametro esterno variabile da 250 a 500 mm I tronchetti di uscita sulle basi dovranno avere tolleranze uguali a zero o positive in accordo alle norme DIN 19537.

Il collegamento della tubazione in entrata ed uscita dovrà avvenire tramite tronchetti/manicotti di polietilene saldati con estrusore. Le saldature dovranno essere effettuate da personale certificato e patentato secondo la norma UNI EN 9737 seguendo il processo di saldatura conforme alla norma DVS 2212 Part. 2.

A corredo dei pozzetti dovranno essere fornite le certificazioni relative: alla materia prima utilizzata, alla tenuta idraulica per la connessione pozzetto tubazione e tra gli elementi del pozzetto stesso, all'applicabilità delle sollecitazioni dovute al traffico veicolare di prima categoria e all'applicabilità dei gradini nel pozzetto.

4.12. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie.

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo e nel precedente articolo 3.15, valgono le norme europee EN 124.

Classificazione.

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A 15 : Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi,
- Classe B 125 : Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine,
- Classe C 250 : interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede,
- Classe D 400 : vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi,
- Classe E 600 : vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati,
- Classe F 900 : zone speciali, in particolare aeroportuali.

Materiali

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento (chiusini e griglie), potranno essere utilizzati ghisa a grafite lamellare o ghisa a grafite sferoidale, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori.

L'eventuale riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

Calcestruzzo di riempimento dei coperchi

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 kg/mc
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 kg/mc
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 kg/mc

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 giorni deve essere non inferiore a:

- 45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,
- 40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Caratteristiche costruttive

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti di aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
≤ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cmq

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature:

lunghezza fino a 170 mm

larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125,
 maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori:

diametro da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tale fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

Cestelli

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.

Le superfici superiori in ghisa dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

Marcatura

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- a) la classe corrispondente,
- b) il nome e/o la sigla del fabbricante,
- c) il riferimento alla norma EN 124.
- d) per i chiusini passo d'uomo la scritta “acquedotto” o “fognatura” in base al reale utilizzo.

Prove di resistenza

Le prove da eseguire sui dispositivi di chiusura o di coronamento nel loro stato d'utilizzazione saranno quelle indicate dalla EN 124.

TABELLA PESI CONFERIMENTO A DISCARICA

INTRODUZIONE

La presente tabella riporta le quantità di terre e rocce da scavo da conferire a discarica per ciascuna voce di elenco prezzi compensata a corpo, così come determinata nella relativa analisi del prezzo.

Dette quantità dovranno trovare riscontro nelle corrispondenti evidenze documentali a dimostrazione del corretto svolgimento della lavorazione e della corretta gestione del ciclo dei rifiuti.

Per i riferimenti specifici agli obblighi, oneri e modalità di contabilizzazione dei lavori in materia di gestione dei rifiuti e terre e rocce da scavo si rimanda ai relativi articoli del Capitolato Speciale di Appalto.

I codici Tariffa nelle pagine seguenti sono quelli dei corrispondenti Elenchi Prezzi facenti parte integrante del presente capitolato.

Per la descrizione estesa delle voci e l'analisi completa del prezzo si rimanda ai suddetti Elenchi.

TARIFFA	DESCRIZIONE SINTETICA delle VOCI a CORPO in cui sono ricompresi gli oneri di conferimento per rocce e terre da scavo	Quantità di terre e rocce da conferire in impianto (t)
	D.2100 - OC - RIPARAZIONE PERDITE IDRICHE (Cap 51)	
WA18.D.2100.101	Perdita H2O finoDN50 FasciaRIP Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.102	Perdita H2O finoDN50 Tronchetto Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.105	Perdita H2O finoDN50 Tronc Bianca in H2O (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.111	Perdita H2O daDN65 aDN150 Fascia Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.112	Perdita H2O daDN65 aDN150 Tronch Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.121	Perdita H2O 150<DN=300 Fascia Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.2100.122	Perdita H2O 150<DN=300 Tronch Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.131	Scavo Perd. H2O >DN300 bianca fino2,5mc (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.140	Sovrap. Scavo Perd. H2O bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.151	Perdita H2O finoDN50 FasciaRIP Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.152	Perdita H2O finoDN50 Tronchetto Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.155	Perdita H2O finoDN50 Tronc Bianca in H2O (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.161	Perdita H2O daDN65 aDN150 Fascia Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700

WA18.D.2100.162	Perdita H2O daDN65 aDN150 Tronch Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.171	Perdita H2O 150<DN=300 Fascia Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.2100.172	Perdita H2O 150<DN=300 Tronch Bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.181	Scavo Perd. H2O >DN300 bianca fino2,5mc (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.190	Sovrap. Scavo Perd. H2O bianca (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.201	Perd H2O finoDN50 FasciaRIP asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.202	Perd H2O finoDN50 tronch asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.205	Perd H2O finoDN50 tronc asf stabcem H2O (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.211	Perd H2O 65<DN<150 FasciaRIP asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.212	Perd H2O 65<DN<150 tronch asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.221	Perd H2O 175<DN=300 FasciaRIP asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.2100.222	Perd H2O 175<DN=300 tronch asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.231	Scav Perd H2O >DN300 asf stabcem <2,5mc (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.240	Sovrap. Scavo Perd. H2O asf stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.301	Perd H2O finoDN50 FasciaRIP asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.302	Perd H2O finoDN50 tronch asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.305	Perd H2O finoDN50 tronc asf mistocem H2O (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.311	Perd H2O 65<DN<150 FasciaRIP asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.312	Perd H2O 65<DN<150 tronch asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.321	Perd H2O 175<DN=300 FasciaRIP asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.2100.322	Perd H2O 175<DN=300 tronch asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.331	Scav Perd H2O >DN300 asf mistocem <2,5mc (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.340	Sovrap. Scavo Perd. H2O asf mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.402	rimoz. binder freddo finoDN150 reperib	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,1*1,0*1,0)*1,8)	0,180
WA18.D.2100.412	Rimoz. binder freddo 150<DN=300 reperib	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,1*1,0*2,0)*1,8)	0,360
WA18.D.2100.422	ecced rimoz. binder freddo reperib	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,1*1,0*1,0)*1,8)	0,180
WA18.D.2100.801	Perd H2O finoDN50 FasciaRIP asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.802	Perd H2O finoDN50 tronch asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.805	Perd H2O finoDN50 tronc asf stab H2O	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,5*1,7)	0,850
WA18.D.2100.811	Perd H2O 65<DN<150 FasciaRIP asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.812	Perd H2O 65<DN<150 tronch asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
WA18.D.2100.821	Perd H2O 175<DN=300 FasciaRIP asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.2100.822	Perd H2O 175<DN=300 tronch asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.831	Scav Perd H2O >DN300 asf stab <2,5mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,5*1,7)	4,250
WA18.D.2100.840	Sovrap. Scavo Perd. H2O asf stab	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,7)	1,700
	D.2200 - OC - RIPARAZIONE PERDITE FOGNARIE (Cap 52)	
WA18.D.2200.001	Scavi perd. fog. asf. e stab. 1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,9*1,7)	1,530
WA18.D.2200.005	Scavi perd. fog. asf. e stab. +1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1* 1,7)	1,700
WA18.D.2200.041	Scavi perd. fog. no asf. e stab. 1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1* 1,7)	1,700
WA18.D.2200.045	BIANCA E STABILIZZATO oltre il primo mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,9*1,7)	1,530
WA18.D.2200.071	Scavi perd. fog. asf. e stabcem. 1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,9*1,7)	1,530
WA18.D.2200.075	BITUMATA E STAB CEM - oltre il primo mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1* 1,7)	1,700
WA18.D.2200.081	Scavi perd. fog. asf. e mistocem. 1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,9*1,7)	1,530
WA18.D.2200.085	BITUMATA E MISTO CEM ogni mc in più	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1* 1,7)	1,700
WA18.D.2200.091	Scavi perd. fog. asf. e fillcrete 1 mc	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,9*1,7)	1,530
WA18.D.2200.095	STRADA BITUMATA E MALTA AUTOLIVELLANTE - Compenso per ogni mc in più oltre il primo	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1*1,7)	1,700
WA18.D.2200.102	rimoz. binder freddo perd. reperib	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,1*1,0*1,0)*1,8)	0,180
WA18.D.2200.104	ecced rimoz. binder freddo reperib	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,1*1,0*1,0)*1,8)	0,180
D.3100 - OC - NUOVI ALLACCIAMENTI ACQUEDOTTO (Cap 58)		
WA18.D.3100.001	New all. acq. d32 bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,634+0,142)	0,861
WA18.D.3100.003	New all. acq. d50 bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,634+0,142)	0,861
WA18.D.3100.004	New all. acq. d63 bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,634+0,142)	0,861
WA18.D.3100.005	Sovrap. New all. acq. bianca esist. x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,095)	0,095
WA18.D.3100.011	New all. acq. d32 bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.013	New all. acq. d50 bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.014	New all. acq. d63 bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.015	Sovrap. New all. acq. bianca stab. x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,095+0,347)	0,442
WA18.D.3100.016	Accecam all. acq. bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,1*0,8*1,1*1,7)	1,646
WA18.D.3100.021	Esecuzione di nuovi impianti idrici (De 32 mm.) su STRADE ASFALTATE (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.023	Esecuzione di nuovi impianti idrici (De 50 mm.) su STRADE ASFALTATE (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.024	Esecuzione di nuovi impianti idrici (De 63 mm.) su STRADE ASFALTATE (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.025	Sovrap. Esecuzione di nuovi impianti idrici su STRADE ASFALTATE metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,442+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,527
WA18.D.3100.026	Accecam. all. acq. asf. stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,1*0,8*1,1*1,7+0,1*0,1*1,2*4*1,7)	1,727
WA18.D.3100.031	New all. acq. d32 asfalt. mistocem. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.033	New all. acq. d50 asfalt. mistocem. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.034	New all. acq. d63 asfalt. mistocem.	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.035	Sovrap. New all. acq. asfalt. mistocem. x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,473+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,558
WA18.D.3100.036	Accecam. all. acq. asf. mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,1*0,8*1,1*1,7+0,1*0,1*1,2*4*1,7)	1,727
WA18.D.3100.037	New all. acq. d32 banch. Prov. mistocem. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,634)	2,634
WA18.D.3100.038	Sovrap. D.3100.037 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,720)	0,720
WA18.D.3100.041	New all. acq. d32 asfalt. stabcem. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.043	come D.3100.041 ma De 50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.044	come D.3100.041 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.045	Sovrap. D.3100.041 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,473+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,558
WA18.D.3100.046	accecam. all. acq. asf. stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,1*0,8*1,1*1,7+0,1*0,1*1,2*4*1,7)	1,727
WA18.D.3100.051	new all. acq. d32 asfalt. fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.053	come D.3100.051 ma De 50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.054	come D.3100.051 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,5*1,7)	2,550
WA18.D.3100.055	Sovrap. D.3100.051 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*0,35*0,8*1,7+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,561
WA18.D.3100.056	accecam. all. acq. asf. fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,1*0,8*1,1*1,7+0,1*0,1*1,2*4*1,7)	1,727
WA18.D.3100.101	Maggiorazione WA18.D.3100.03 1 x prov. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,3*0,35*1,8)*1,7)	0,321
WA18.D.3100.105	Maggior. WA18.D.3100.035 x Prov. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*0,3*0,35*1,7)	0,179
WA18.D.3100.351	Sdopp. su strada allaccio =De32 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
WA18.D.3100.352	Sdopp. su strada allaccio >De32 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
WA18.D.3100.361		

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
WA18.D.3100.362	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
WA18.D.3100.371	Sdopp. su marciap =De32 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
WA18.D.3100.372	Sdopp. su marciap. allaccio >De32 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,5*0,4*1,7)	0,714
D.3150 - OC - RISANAMENTO ALLACCIAMENTI ACQUEDOTTO (Cap 59)		
WA18.D.3150.001	Risan acq. De32 bianca 3m esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,554+0,236)	0,875
WA18.D.3150.003	come WA18.D.3150.001 ma De50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,554+0,236)	0,875
WA18.D.3150.004	come WA18.D.3150.001 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,05*1,7+0,554+0,236)	0,875
WA18.D.3150.005	Sovrap. WA18.D.3100.001 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,095)	0,095
WA18.D.3150.011	Risan acq. De32 bianca 3m Stabilizz. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,410)	2,410
WA18.D.3150.013	come WA18.D.3150.011 ma De50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,410)	2,410
WA18.D.3150.014	come WA18.D.3150.011 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=2,410)	2,410
WA18.D.3150.015	Sovrap. WA18.D.3150.011 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,095+0,347)	0,442
WA18.D.3150.021	Risan acq. De32 asfalto 3m Stabilizz. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.023	come WA18.D.3150.021 ma De50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.024	come WA18.D.3150.021 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.025	Sovrap. WA18.D.3150.021 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,442+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,527
WA18.D.3150.031	Risan acq. De32 asfalto 3m mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.033	come WA18.D.3150.031 ma De50	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.034	come WA18.D.3150.031 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.035	Sovrap. WA18.D.3150.031 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,442+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,527
WA18.D.3150.041	Risan acq. De32 asfalto 3m Stabcem. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.043	come WA18.D.3150.041 ma De50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.044	come WA18.D.3150.041 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,940+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,348
WA18.D.3150.045	Sovrap. WA18.D.3150.041 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,442+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,527
WA18.D.3150.051	Risan acq. De32 asfalto 3m fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7)+0,554+0,385*1,7+0,189+0,280*1,7)	2,282
WA18.D.3150.053	come WA18.D.3150.051 ma De50 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,554+0,385*1,7+0,189+0,280*1,7+(1,0*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,282
WA18.D.3150.054	come WA18.D.3150.051 ma De 63 (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,554+0,385*1,7+0,189+0,280*1,7+(1*1,4*0,1*1,7)+(0,5*2*0,1*1,7))	2,282
WA18.D.3150.055	Sovrap. WA18.D.3150.051 x metro in più. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,095+0,193*1,7+1,0*0,5*0,1*1,7)	0,508
WA18.D.3150.101	Risan pozz.- vano cont. finoDe32 asf. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.102	Risan pozz.- vano cont. De40-50 asf. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.103	Risan pozz.- vano cont. De63 asf. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.111	Risan pozz.- vano cont. finoDe32 marcp. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.112	Risan pozz.- vano cont. finoDe50 marcp. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.113	Risan pozz.- vano cont. finoDe63 marcp.	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.121	Risan pozz.- vano cont. finoDe32 bianca.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.122	Risan pozz.- vano cont. finoDe50 bianca	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.411	adeg. vano fino 3 cont. x risan.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,1*0,15*0,6*1,7)	0,015
WA18.D.3150.412	adeg. vano oltre 3 cont. x risan.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,1*0,15*0,9*1,7)	0,023
WA18.D.3150.421	sostituz. vano x risan 1 cont	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,15*1,7)	0,255
WA18.D.3150.422	sostituz. vano x risan 2 cont	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,18*1,7)	0,306
WA18.D.3150.423	sostituz. vano x risan 3 cont	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,2*1,7)	0,340
WA18.D.3150.498	spost. cont. ext. prop. priv. marcp	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
WA18.D.3150.499	spost. cont. ext. prop. priv. asf	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,7*1,1*0,4*1,7)	0,524
	D.3300 - OC - RIPRISTINO PAVIMENTAZIONI DI STRADE E AREE PEDONALI (Cap 60)	
WA18.D.3300.001	Formaz. cassonetto <=1 mq.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,0*0,1*1,7)	0,170
WA18.D.3300.002	Formaz. cassonetto >1mq.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*1,0*0,1*1,7)	0,170
WA18.D.3300.081	Fres+tappeto allac fino a 1 mq.	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,03*1,0*1,0*1,7)	0,051
WA18.D.3300.082	Fres+tappeto allac >1mq	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,03*1,0*1,0*1,7)	0,051
WA18.D.3300.083	Fres+tappeto allac >30mq	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,03*1,0*1,0*1,7)	0,051
WA18.D.3300.085	Fres+tappeto allac +1cm >1mq	
	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,01*1,0*1,0*1,7)	0,017
WA18.D.3300.086	Fres+tappeto allac +1cm >30mq	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,01*1,0*1,0*1,7)	0,017
WA18.D.3300.121	Rifacim. piano viab. str.bianca <=1mq (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,070)	0,070
WA18.D.3300.122	Rifacim. piano viab. str.bianca >1mq (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,180)	0,180
D.3700 - OC - ALLACCIAMENTI FOGNARI (Cap 63)		
WA18.D.3700.001	all. coll. fogn. asf. stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,2*1,3*1,1+0,6*1,5*0,75)*1,7)	4,065
WA18.D.3700.002	all. pozz. fogn. asf. stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,0*1,6*1,0)*1,7)	2,720
WA18.D.3700.005	magg. per L>2mt stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,810+1,0*0,7*0,1*1,7)	0,929
WA18.D.3700.006	magg. scavo H>1,5m stabcem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=4,540)	4,540
WA18.D.3700.011	all. fogn. asf. mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,2*1,3*1,1+0,6*1,5*0,75)*1,7)	4,065
WA18.D.3700.012	all. pozz. fogn. asf. mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,0*1,6*1,0)*1,7)	2,720
WA18.D.3700.015	magg. per L>2mt mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,810+1,0*0,7*0,1*1,7)	0,929
WA18.D.3700.016	magg. scavo H>1,5m mistocem (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=4,540)	4,540
WA18.D.3700.021	all. fogn. asf. fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,2*1,3*1,1+0,6*1,5*0,75)*1,7)	4,065
WA18.D.3700.022	all. pozz. fogn. asf. fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,0*1,6*1,0)*1,7)	2,720
WA18.D.3700.025	magg. per L>2mt fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,378+0,240*1,7+1,0*0,7*0,1*1,7)	0,905
WA18.D.3700.026	magg. scavo H>1,5m fillcrete (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(2,522)*1,7)	4,287
WA18.D.3700.031	all. fogn. str. bianca stabilizz. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,2*1,3*1,1+0,6*1,5*0,85)*1,7)	4,218
WA18.D.3700.032	all. pozz. fogn. str. bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(1,0*1,6*1,0)*1,7)	2,720
WA18.D.3700.035	magg. per L>2mt bianca stab	

	(E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,810)	0,810
WA18.D.3700.036	magg. scavo H>1,5m bianca stab. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=4,540)	4,540
WA18.D.3700.041	all. fogn. str. bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,339)	1,339
WA18.D.3700.042	all. pozz. fogn. str. bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,000+1,008)	1,008
WA18.D.3700.045	magg. per L>2mt bianca esist (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,378)	0,378
WA18.D.3700.046	magg. scavo H>1,5m bianca esist. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=0,281)	0,281
WA18.D.3700.301	Maggior. D.3700.021/011 x Prov. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=(0,6*0,35*1,8)*1,7)	0,643
WA18.D.3700.305	Maggior. D.3700.025/015 x Prov. (E) [WA18.D.4010.002] Oneri confer. imp. autoriz. a recup. (qt=1,0*0,6*0,35*1,7)	0,357