

VARIANTE SPECIFICA ALLE PREVISIONI DEL PIANO PARTICOLAREGGIATO DI
INIZIATIVA PRIVATA COMPARTO C6 "Corbolani-Tre Ponti" APPROVATO CON
D.G.C. N.151/2021 DEL 10/08/2021
INTEGRAZIONE VOLONTARIA

COMUNE DI CARPI



Elaborato:

**PROGETTO DEFINITIVO
OPERE DI URBANIZZAZIONE
SPECIFICHE MATERIALI STRADALI E PARTICOLARI
DELLE RETI**

Elaborato n°

28

scala:

Varie

PROPRIETA':

CONTROCAMPO Srl
viale Solferino, 11, 43123, Parma (PR)

Dott. Fabrizio Pizzola
Legale Rappresentante

PROGETTO:

Mario Cucinella Architects Surl
via Francesco Flora 6, 40129 Bologna
tel/fax: +39 051 631 3381, +39 051 631 3316
mca@mcarchitects.it

Arch. Cecilia Patrizi
Project Director
Arch. Ing. Giulia Mariotti
Project Leader

URBANIZZAZIONI:

INGEGNERI RIUNITI
via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
tel: 059 335208
f.salardi@ingegneririuniti.it

Ing. Federico Salardi

Ing. Guasconi Erica
Collaboratore

Consulenze specialistiche

STUDIO CASARINI
viale Nicolò Biondo 75, 41012 Carpi (MO)
tel/fax: 059653585
studio@architetti-casarini.com

Arch. Mario Casarini

Arch. Serena Casarini
Arch. Roberto Bertani
Collaboratori

CONSULENTI:

PAESAGGIO:

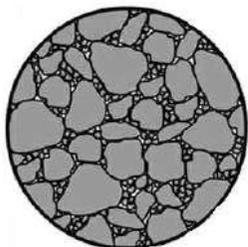
PAISA' LANDSCAPE
via Alberoni 4, 48121 Ravenna
tel: 0544 217311 mail:info@paisa.eu

Dott. Agr. Antonio Stignani
Arch. Paesaggista Enrico Turini
Collaboratore

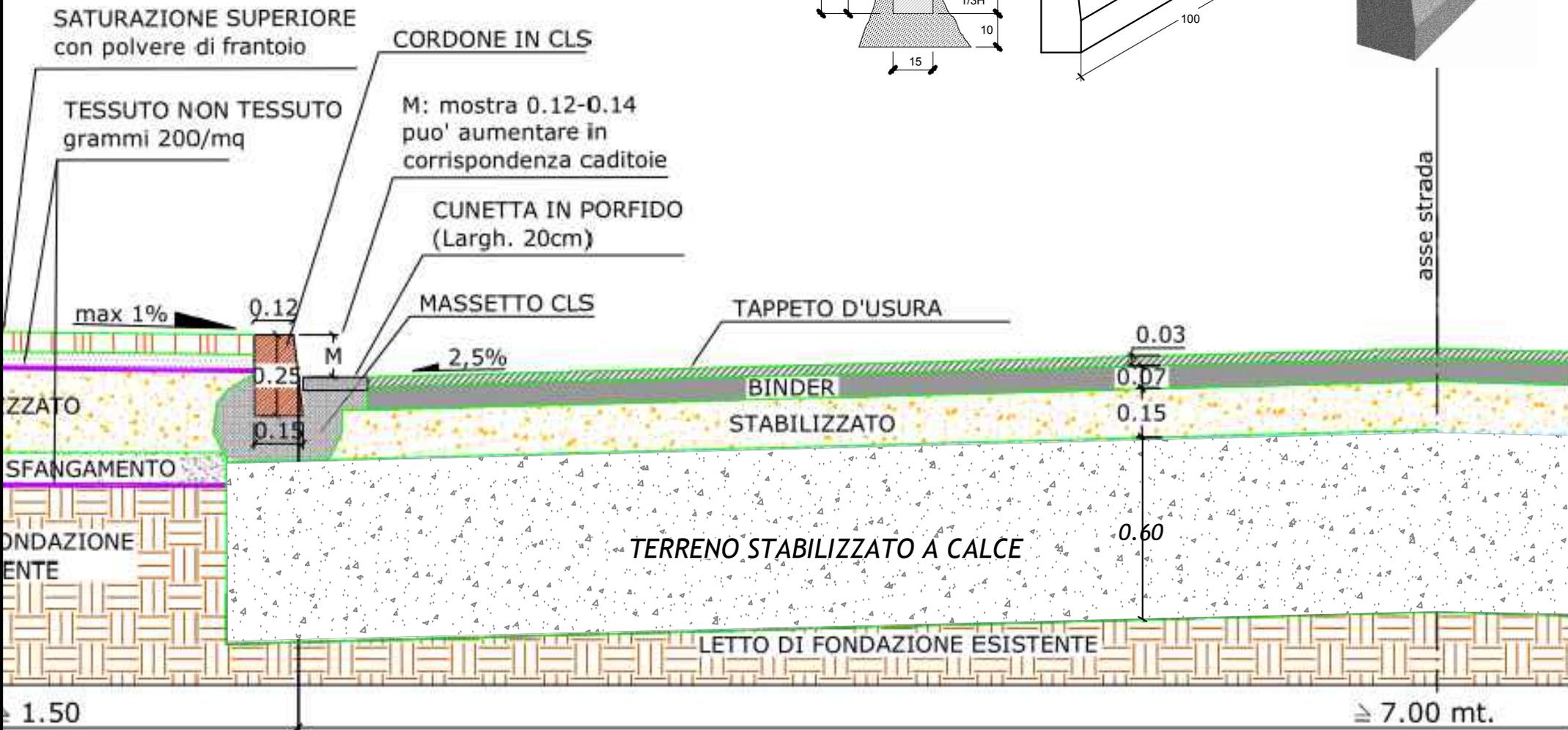
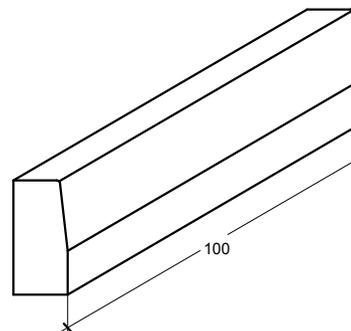
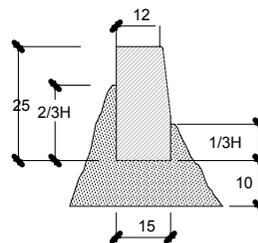
revisione	data	descrizione	approvato
00	26.07.2021	Piano approvato con D.g.c. n. 151/2021	approvato
01	12.09.2022	Nuova emissione	
02	11.11.2022	-	
03	22.11.2022	Integrazione volontaria	

STRUTTURA STRADALE PER VIABILITA'

Viabilità in asfalto

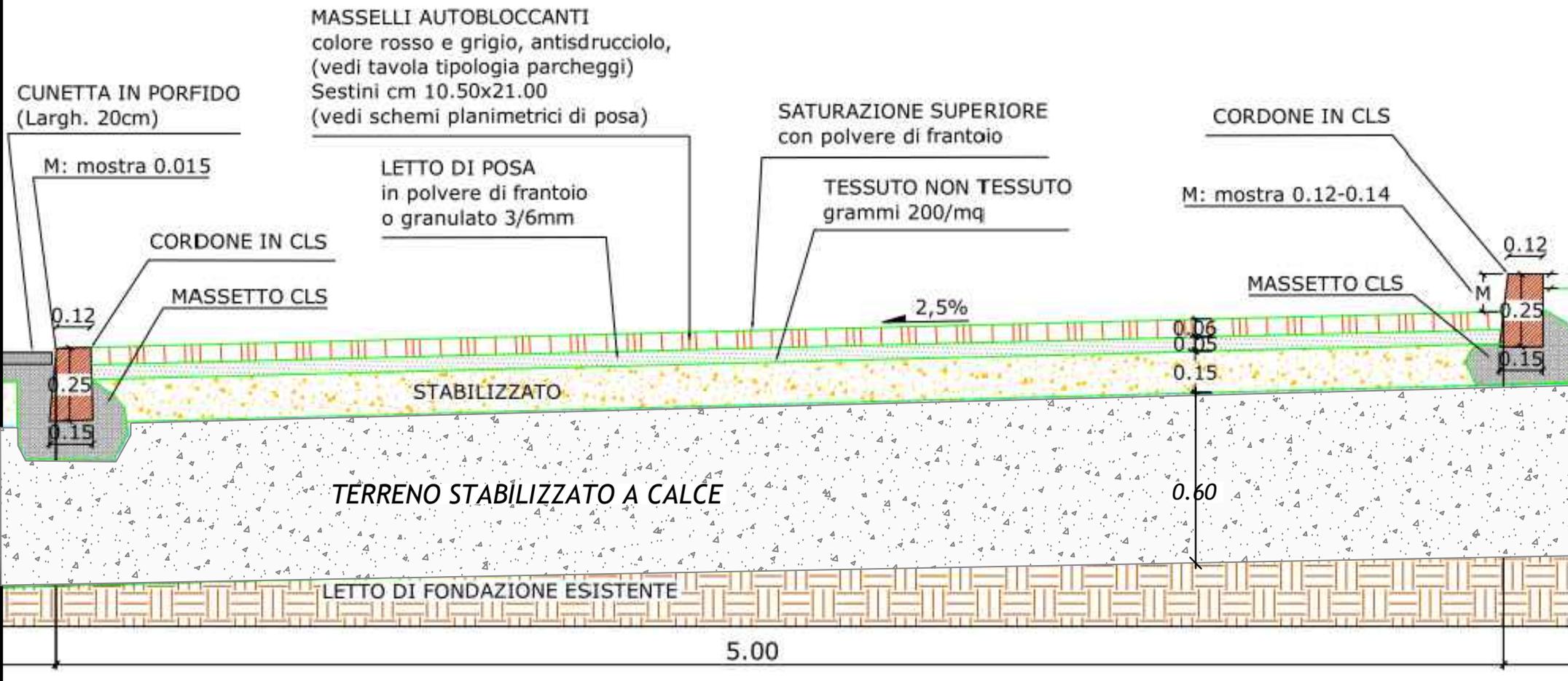
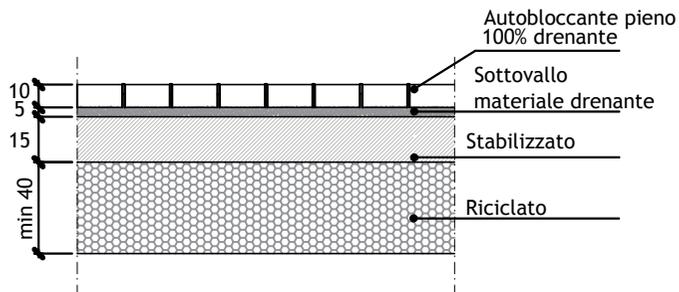


CORDOLI STRADALI IN C.L.S. PER PEDONALI/AIUOLE



STRUTTURA STRADALE PER PARCHEGGI

 *Parcheggi in autobloccante tipo modello Listone Emiliano della ditta Paver*



CARATTERISTICHE GENERALI

TIPO DI PRODOTTO	lastra grigliato LISTONE EMLIANO		
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI EN 1339/2004		
DIMENSIONI NOMINALI	cm. 34,9 x12,9	FINITURE	- Doppio strato fine standard
SPESSORE	H. 10 cm		
PESO TEORICO	160 Kg/m ²	COLORI	- Grigio - Bianco
RESISTENZA AI CARICHI			

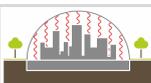


CARATTERISTICHE TECNICHE CON METODO DI PROVA UNI EN 1339

Calcestruzzo vibrocompresso su impianto fisso di stampaggio a consistenza umida; non richiesto R'ck	FINITURE	MONOSTRATO	DOPPIOSTRATO FINE STANDARD	DOPPIOSTRATO QUARZO	GEODI
 RESISTENZA ALLO SCIVOLAMENTO	Metodo USRV (pendolo)		≥ 60		
 DURABILITA'	Assorbimento acqua in % sul peso		Marcatura B ≤ 6%		
 RESISTENZA AL GELO E DISGELO	Perdita di materiale dalla superficie del pavimento dopo 28 cicli di gelo/disgelo tra -20°C e +40°C		Marcatura D ≤ 1 kg/m ² PER PISTOIA: NPD		
 RESISTENZA ALL'ABRASIONE	Lunghezza dell'impronta lasciata dopo 60 sec da un disco rotante con materiale abrasivo		Marcatura F NPD		
TOLLERANZA DI SPESSORE			± 3 mm		
RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA (SPLITTING TEST)			≥ 3,6 MPa		
RESISTENZA A FLESSIONE – marcatura S			NON RICHIESTA		
EMISSIONE DI AMIANTO			Nessun contenuto		
CROMO SOLUBILE ESAVALENTE			≤ 2 ppm		



TUTTI I PAVIMENTI CON FINITURA DOPPIO STRATO SONO DISPONIBILI SU RICHIESTA CON FINITURA **BioTi ECOPAV**



TUTTI I PAVIMENTI CON FINITURA DOPPIO STRATO SONO DISPONIBILI SU RICHIESTA CON TECNOLOGIA **ALTA RIFLETTANZA SRI > 29**

DISPONIBILE SU RICHIESTA

www.paver.it

PIACENZA

St. di Cortemaggiore 25
Piacenza
T 0523 599611
F 0523 599625
paverpc@paver.it

FERRARA

Via Ferrara 31
Poggio Renatico
T 0532 829941
F 0532 824807
paverfe@paver.it

PISTOIA

Via Nociaccio 10
Ponte Buggianese
T 0572 93251
F 0572 932540
paverpt@paver.it



PAVER è socio ordinario



CERTIFICATO N. 1748

Prodotto conforme ai CAM: Criteri Ambientali Minimi

Le caratteristiche tecniche, le certificazioni, i criteri CAM, i crediti acquisibili LEED sono disponibili su:



<http://www.ongreening.com/en/Products/Search?tp=&sc=&o=&od=&tx=Paver>

Crediti LEED Acquisibili con la Pavimentazione:



CATEGORIA MATERIALI E RISORSE

- ✓ **MRCredito 2 – Gestione dei rifiuti da costruzione / 1-2 PUNTI**
L'attenzione per l'ambiente di Paver è dichiarata dalla riciclabilità di tutti i suoi prodotti al 100%.
- ✓ **MRCredito 4 – Contenuto di riciclato / 1-2 PUNTI**
Grazie all'utilizzo di materiale riciclato pre-consumer e post-consumer, il massello contribuisce a ridurre gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materie prime vergini.
- ✓ **MRCredito 5 – Materiali regionali / 1-2 PUNTI**
La posizione strategica degli stabilimenti produttivi Paver consente di poter servire tutti i potenziali clienti del nord e del centro Italia entro un raggio di 350 Km.



CATEGORIA INNOVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

- ✓ **IP Credito 1 – Innovazione della progettazione/ 1 PUNTO**
BioTi EcoPav (disponibile su richiesta) con la sua azione fotocatalitica contribuisce in maniera significativa la riduzione delle sostanze organiche ed inorganiche.



CATEGORIA SOSTENIBILITÀ DEL SITO

- ✓ **SS Credito 7.1: Effetto isola di calore superfici esterne/ 1 PUNTO** (nel caso di scelta di colori con SRI>29)
Con pavimentazioni ad elevata riflettanza (DISPONIBILI A RICHIESTA CON COLORI CON SRI>29) si contribuisce in maniera significativa alla riduzione dell'effetto isola di calore.
- ✓ **SS Credito 6.1: Acque meteoriche – controllo della quantità/ 1 PUNTO**
L'utilizzo di tecnologie filtranti Paver consente di progettare in modo da mantenere l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche.
- ✓ **SS Credito 6.2: Acque meteoriche – controllo della qualità/ 1 PUNTO**
L'utilizzo di tecnologie filtranti Paver consente di diminuire i carichi inquinanti delle acque meteoriche e controllare la qualità delle acque che raggiungono la falda.

www.paver.it

PIACENZA

St. di Cortemaggiore 25
Piacenza
T 0523 599611
F 0523 599625
paverpc@paver.it

FERRARA

Via Ferrara 31
Poggio Renatico
T 0532 829941
F 0532 824807
paverfe@paver.it

PISTOIA

Via Nociaccio 10
Ponte Buggianese
T 0572 93251
F 0572 932540
paverpt@paver.it



PAVER è socio ordinario



VOCE DI CAPITOLATO – LISTONE EMILIANO

Pavimentazione realizzata con grigliati in CLS (**LASTRA PERMEABILE** → definizione della UNI EN 1339, p.to 3.4 : **massello che consente il passaggio di acqua attraverso di esso**) di spessore **cm. 10**, denominati **LISTONE EMILIANO** prodotti dalla PAVER Costruzioni S.p.A., costituita da due elementi rispettivamente delle dimensioni di **cm. 34,9x12,9** di colore GRIGIO, realizzato ***(1)** con inerti ad alta resistenza a granulometria controllata e ottimizzata, con finitura DOPPIO STRATO FINE STANDARD grigio caratterizzato da una percentuale di foratura pari al 35%.

La norma UNI EN 1339 definisce, ma non si applica, a queste lastre (vedi UNI EN 1339, p.to 1).

In particolare, per l'accettazione della fornitura, l'azienda fornitrice dovrà:

- 1) essere dotata di Sistema Qualità Certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001;
- 2) essere dotata di Sistema Certificazione Ambientale secondo la norma UNI EN ISO 14001;
- 3) garantire che tutti i masselli sono prodotti con il solo impiego di materiali quali ghiaia, sabbie, inerti secondo la UNI EN 12620 e cemento secondo la UNI EN 197;
- 4) di utilizzare, ai sensi del DM 10/05/04, esclusivamente cementi con meno di 2 ppm di Cromo Esavalente Idrosolubile sul peso totale a secco del cemento.
- 5) essere in possesso della asserzione ambientale certificata da ente terzo (ICMQ) secondo la norma UNI EN 14021 ai sensi del D.M. 11/10/2017 (CAM Edilizia Pubblica) per l'utilizzo negli appalti pubblici;

Tale grigliato sarà posato a secco su letto di graniglia 3/6, nello spessore variabile di 3 – 5 cm (massimo), e disposto secondo l'effetto estetico richiesto e successivamente riempiti con terreno vegetale o risetta di colore a scelta della DD.LL.

Per ragioni di resistenza della pavimentazione, è consigliabile impiegare tali grigliati laddove il traffico è medio-leggero.

N.B. I prezzi sono riferiti alla misurazione vuoto per pieno dovute a manufatti, chiusini o aree da circoscrivere inferiori o uguali ad 1 m²

***(1) per pavimenti BioTi EcoPav aggiungere :**

con cemento ad alta resistenza integrato con soluzione nanotecnologica e autopulente (self cleaning) fotocatalitica (riduttore delle sostanze inquinanti organiche ed inorganiche) oltre a quarzi e sabbie silicee e

www.paver.it

PIACENZA

St. di Cortemaggiore 25
Piacenza
T 0523 599611
F 0523 599625
paverpc@paver.it

FERRARA

Via Ferrara 31
Poggio Renatico
T 0532 829941
F 0532 824807
paverfe@paver.it

PISTOIA

Via Nociaccio 10
Ponte Buggianese
T 0572 93251
F 0572 932540
paverpt@paver.it

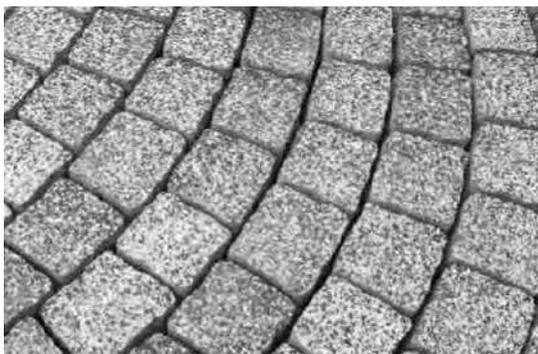


PAVER è socio ordinario

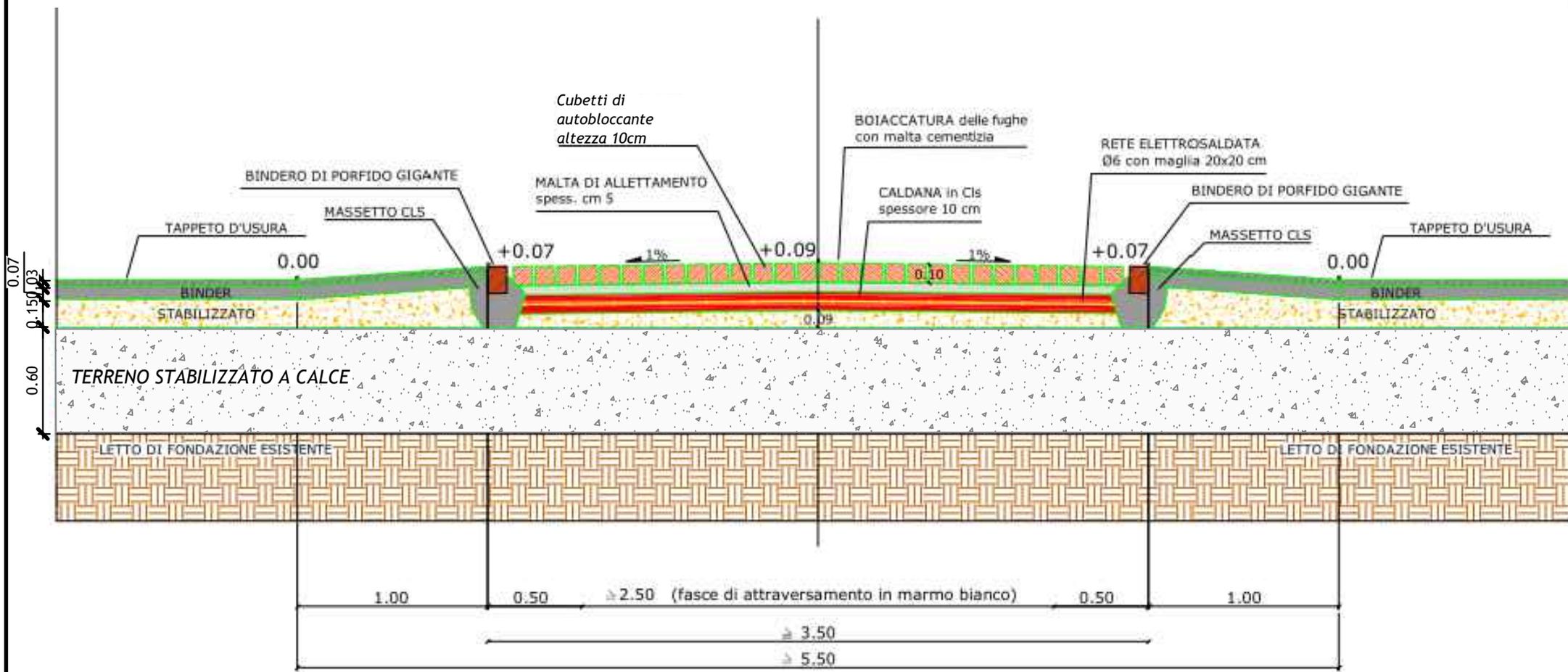
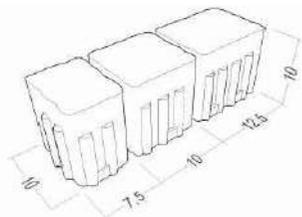


STRUTTURA STRADALE PER FASCE DI ATTRAVERSAMENTO RIALZATE

 Zone Rialzate in cubetti autobloccanti



Autobloccante tipo
marca Ferrari Bk,
modello Granito Grigio
Gold Finitura Adige



VIA DEL CENTRO®



CERT. N°IT-4530



CERT. N°97152



CERT. N°P051



ICMQ ECO 0029

CARATTERISTICHE GENERALI

LINEA	ROCCIABLOCK® GOLD		
SPESORE	10 cm		
PESO PAVIMENTAZIONE	±220 kg/m ²		
GEOMETRIA (cm)	8 ARCHI / 1 ANGOLARE / 3 CUBETTI		
FABBISOGNO	ARCHI	ANGOLARI	CUBETTI
	/	±10.1 pz/ml	±0.01 mq/ml
DENSITA' IMPASTO	≥2200 kg/m ³		
PERCENTUALE FORATURA	12%		
CAPACITA' DRENANTE SPERIMENTALE (Cdre)	100% (*)		
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (ψ)	0.00 (**)		



(*) Fonte: Manuale Assobeton Drenanti – Volume 3 - Linee guida per la determinazione della capacità drenante delle pavimentazioni modulari in calcestruzzo (Ed. Ottobre 2011)
 (**) Per eventi di forte intensità (200mm/h durata 10'), media intensità (100mm/h durata 20') e debole intensità (20mm/h durata 24h accumulo 480mm/gg). La piovosità media nazionale è 50÷200mm/gg. (Rif. report RT009_18).

CARATTERISTICHE TECNICHE (UNI EN 1338)

RESISTENZA TRAZIONE INDIRETTA PER TAGLIO	≥3.6 MPa		
CARICO ROTTURA	≥250 N/mm		
RESISTENZA SCIVOLAMENTO	SODDISFACENTE		
RESISTENZA ABRASIONE	ADIGE / GRANSASSO	Li ≤ 20mm (4-I)	
	PIETRA	Li ≤ 23mm (3-H)	
ASSORBIMENTO ACQUA	Wa ≤ 6% (2-B)		
RESISTENZA GELO/DISGELO	L ≤ 1 kg/m ² (3-D)		

ALTRE CARATTERISTICHE TECNICHE

RESISTENZA SCIVOLAMENTO B.C.R.A.	μ≥0.74 (Attrito eccellente)
RESISTENZA SCIVOLAMENTO DIN 51097	A+B+C
RESISTENZA GELO/DISGELO	DM30 <600g/mq - ALTA RESISTENZA (NORMA SIA 162/1 - PROVA n°9)
EMISSIONE DI AMIANTO	NESSUN CONTENUTO
SOLAR REFLECTANCE INDEX	SRI≥29% (COLORI SOLAR+)
CONTENUTO MATERIA RICICLATA	≥5% (UNI EN ISO 14021:2016)

COLORI / FINITURE / IMBALLO

FINITURE	ADIGE / PIETRA / GRANSASSO		
COLORI	TIROLO / TRACHITE NERA / GRANITO		
TIPO IMBALLO	PALLETS		
QUANTITA' IMBALLO	ARCHI	ANGOLARI 47.5	CUBETTI
	6.67 m ²	ml (480 pz)	7.22 m ²
PESO IMBALLO	±1.40 ton	±0.79 ton	±1.48 ton

CERTIFICAZIONI & PRESTAZIONI



UNI EN 1338



Distanziale Einstein®



Antisdrucchiolo



Traffico pesante continuo



Resistente al gelo/disgelo



Resistente all'abrasione



Waterproof



Resistente agli agenti climatici estremi



100% inerti pregiati

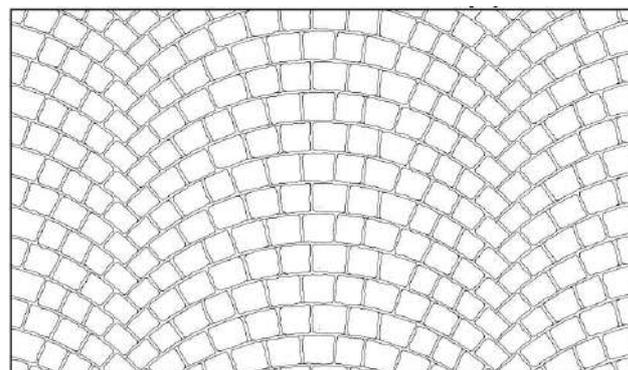
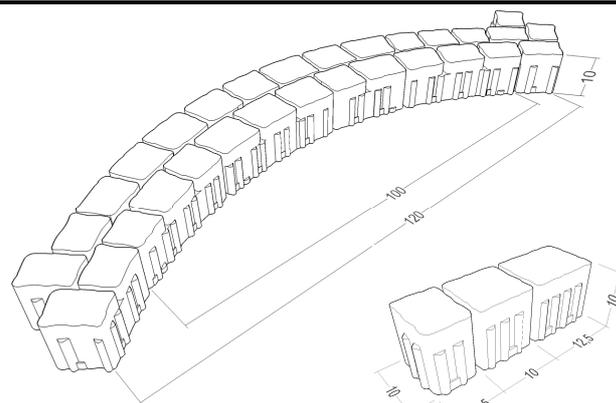


Alta riflettanza solare

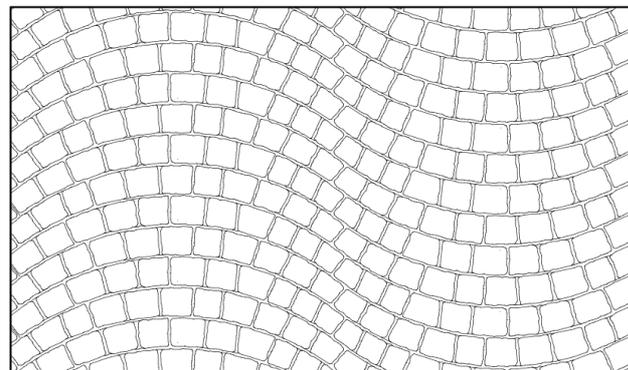


Prestazioni ECO

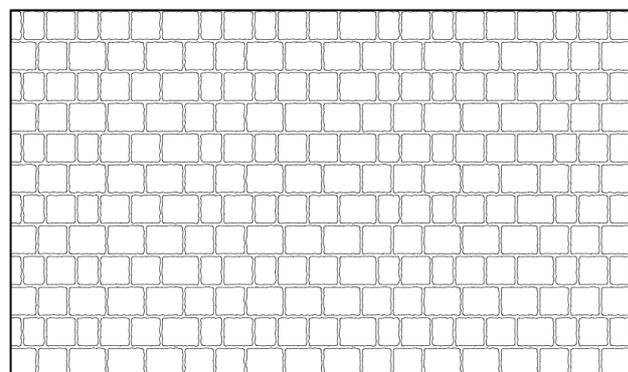
VISTA ELEMENTI & POSA IN OPERA



Posa ad "Archi Contrapposti"



Posa ad "Archi Alternati"



Posa "A Correre"

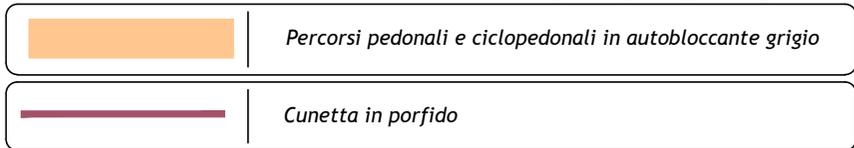
Importante:

Al fine di ottenere i valori dichiarati di permeabilità (Cdre) e coefficiente di deflusso (ψ) è opportuno:

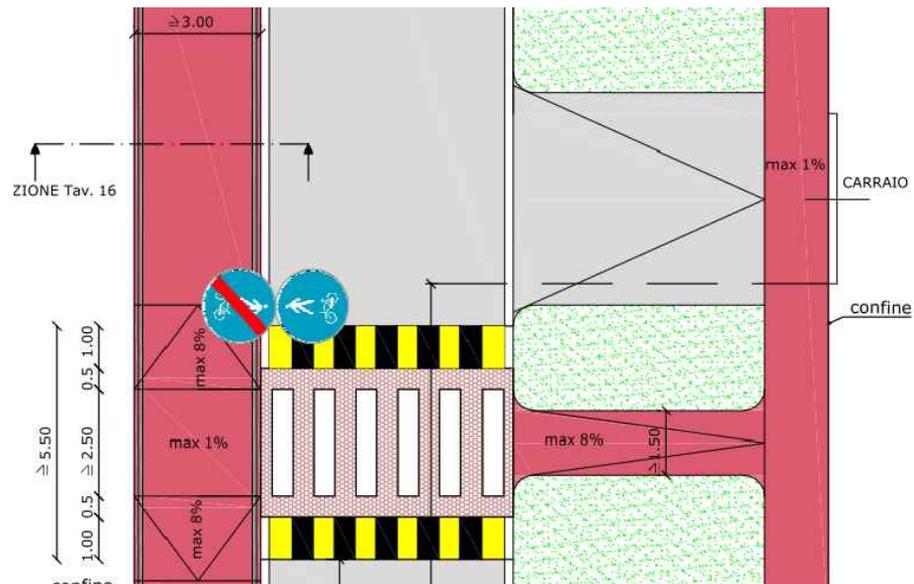
- sigillare i giunti con sabbia 2÷3mm;
- creare una stratigrafia di fondazione di tipo permeabile;
- utilizzare geosintetici filtro/separatori con elevato valore di permeabilità (Kv) ed adeguato diametro di filtrazione.



STRUTTURA STRADALE PER PEDONALI



Lastra in porfido



MASSELLI AUTOBLOCCANTI
 colore rosso (R) e grigio (G),
 antisdrucchiolo,
 Sestini cm 10.50x21.00
 (vedi schemi planimetrici di posa)

SATURAZIONE SUPERIORE
 con polvere di frantoio

TESSUTO NON TESSUTO
 grammi 200/mq

CORDONE IN CLS

M: mostra 0.12-0.14
 puo' aumentare in
 corrispondenza caditoie

CUNETTA IN PORFIDO
 (Largh. 20cm)

MASSETTO CLS

2,5%

RECINZIONE
 un Sestino a correre
 un Sestino a correre

LETTO DI POSA
 in polvere di frantoio
 o granulato 3/6mm

0.06
 0.05
 0.25 (0.40 in
 corrispondenza
 carrai)

0.10

≥ 3.00

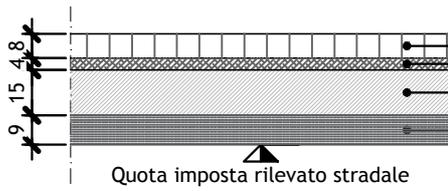
Pavimentazione ciclabile



PACCHETTO STRADALE BOULEVARD



Boulevard in autobloccanti



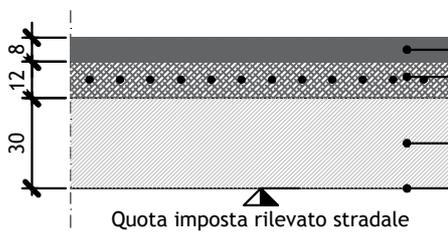
Pavimentazione in autobloccanti tipo Cardo Maxi della ditta Ferrari BK
Sottovello
Misto cementato
Misto stabilizzato



PACCHETTO STRADALE PER PERCORSI IN CLS ARCHITETTONICO



Percorsi ciclopedonali in cls architettonico



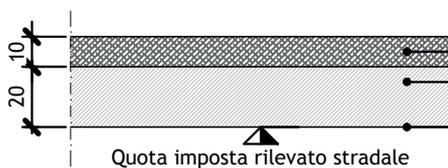
Pavimentazione continua in cls architettonico effetto ghiaia a vista (tipo Levocell) pigmentato (RAL 1001)
Soletta in cls con rete elettrosaldata Ø8 20x20cm
Misto stabilizzato
Geotessuto di separazione



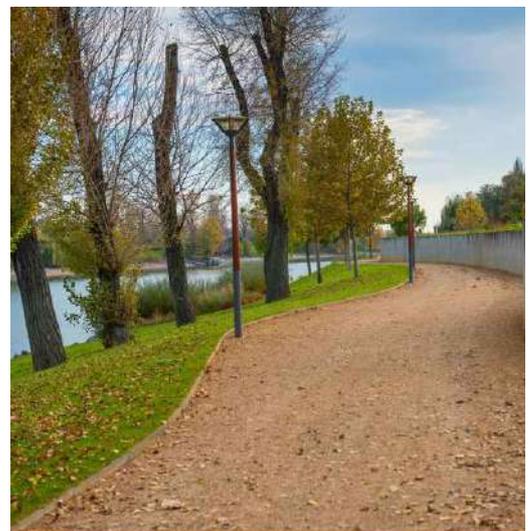
PACCHETTO STRADALE PER PERCORSI IN TERRA STABILIZZATA



Percorsi pedonali in terra stabilizzata



Interti stabilizzati con legante ecosostenibile tipo Nature Stabil Road di Terra Solida
Misto stabilizzato
Geotessuto di separazione



CARDO[®] MAXI



CERT. N°IT-4530



CERT. N°97152



CERT. N°P051



ICMQ ECO 0029

CARATTERISTICHE GENERALI

SPESSORE	8 cm
PESO PAVIMENTAZIONE	±180 kg/m ²
GEOMETRIA (cm)	(30x30) – (30x45) – (30x60)
FABBISOGNO (±pz/m ²)	(30x60)=n°3 (30x45)=n°2 (30x30)=n°2
DENSITA' IMPASTO	≥2200 kg/m ³

CARATTERISTICHE TECNICHE (UNI EN 1339)

RESISTENZA FLESSIONE	≥4 Mpa (2-T)
CARICO ROTTURA	≥4,5 kN (45-4)
RESISTENZA SCIVOLAMENTO	SODDISFACENTE
RESISTENZA ABRASIONE	Li ≤ 20mm (4-I)
ASSORBIMENTO ACQUA	Wa ≤ 6% (2-B)
RESISTENZA GELO/DISGELO	L ≤ 1 kg/m ² (3-D)

ALTRE CARATTERISTICHE TECNICHE

RESISTENZA SCIVOLAMENTO B.C.R.A.	μ≥0,74 (Attrito eccellente)
RESISTENZA SCIVOLAMENTO DIN 51097	A+B+C
RESISTENZA GELO/DISGELO	DM30 <600g/mq - ALTA RESISTENZA (NORMA SIA 162/1 - PROVA n°9)
EMISSIONE DI AMIANTO	NESSUN CONTENUTO
SOLAR REFLECTANCE INDEX	SRI≥29% (COLORI SOLAR+)

COLORI / FINITURE / IMBALLO

FINITURE	QUARZOPORFIDO
COLORI	GRIGIO FUMO / RAMATO
TIPO IMBALLO	PALLETS
QUANTITA' IMBALLO	8,64 m ²
PESO IMBALLO	±1,60 ton

CERTIFICAZIONI & PRESTAZIONI



UNI EN 1339



Traffico medio



Antisdruciolino



Resistente all'abrasione



Resistente al gelo/disgelo

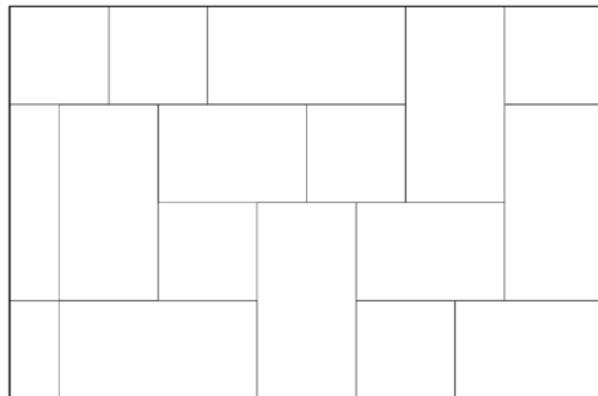
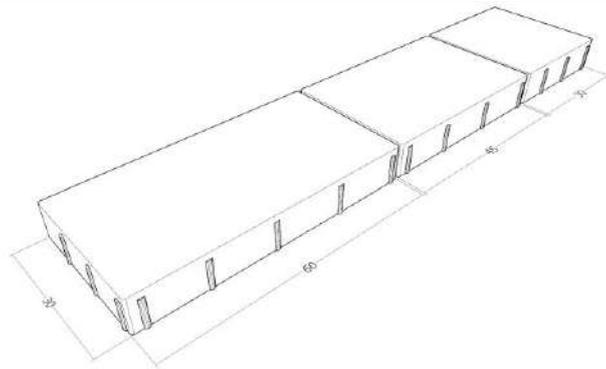


Prestazioni ECO



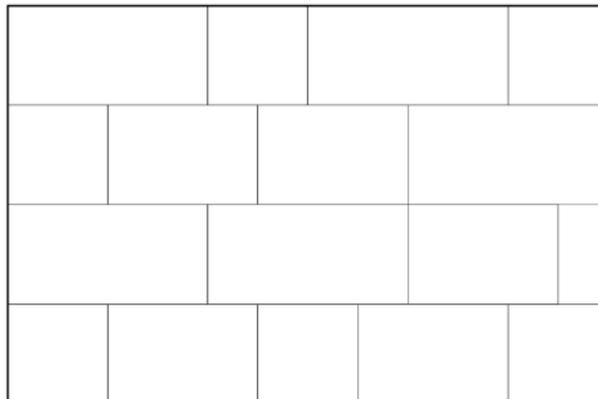
Alta riflettanza solare

VISTA ELEMENTI & POSA IN OPERA

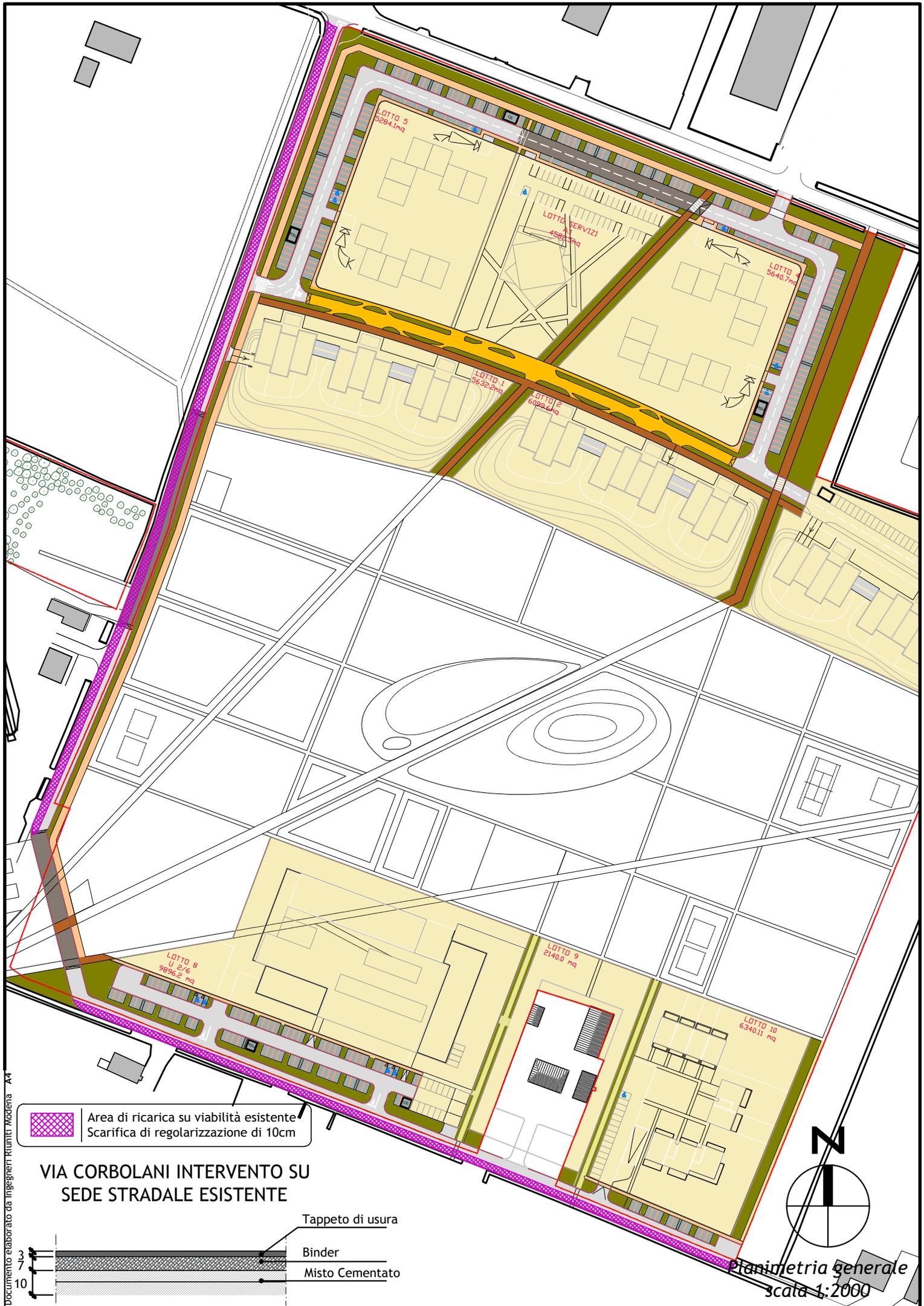


Posa "Alla Romanica"

Posa casuale (attenzione al diverso fabbisogno pz/mq)



Posa "A Correre"

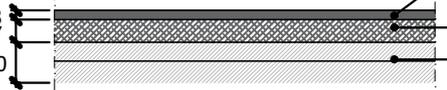


Documento elaborato da Ingegneri Riuniti Modena A4

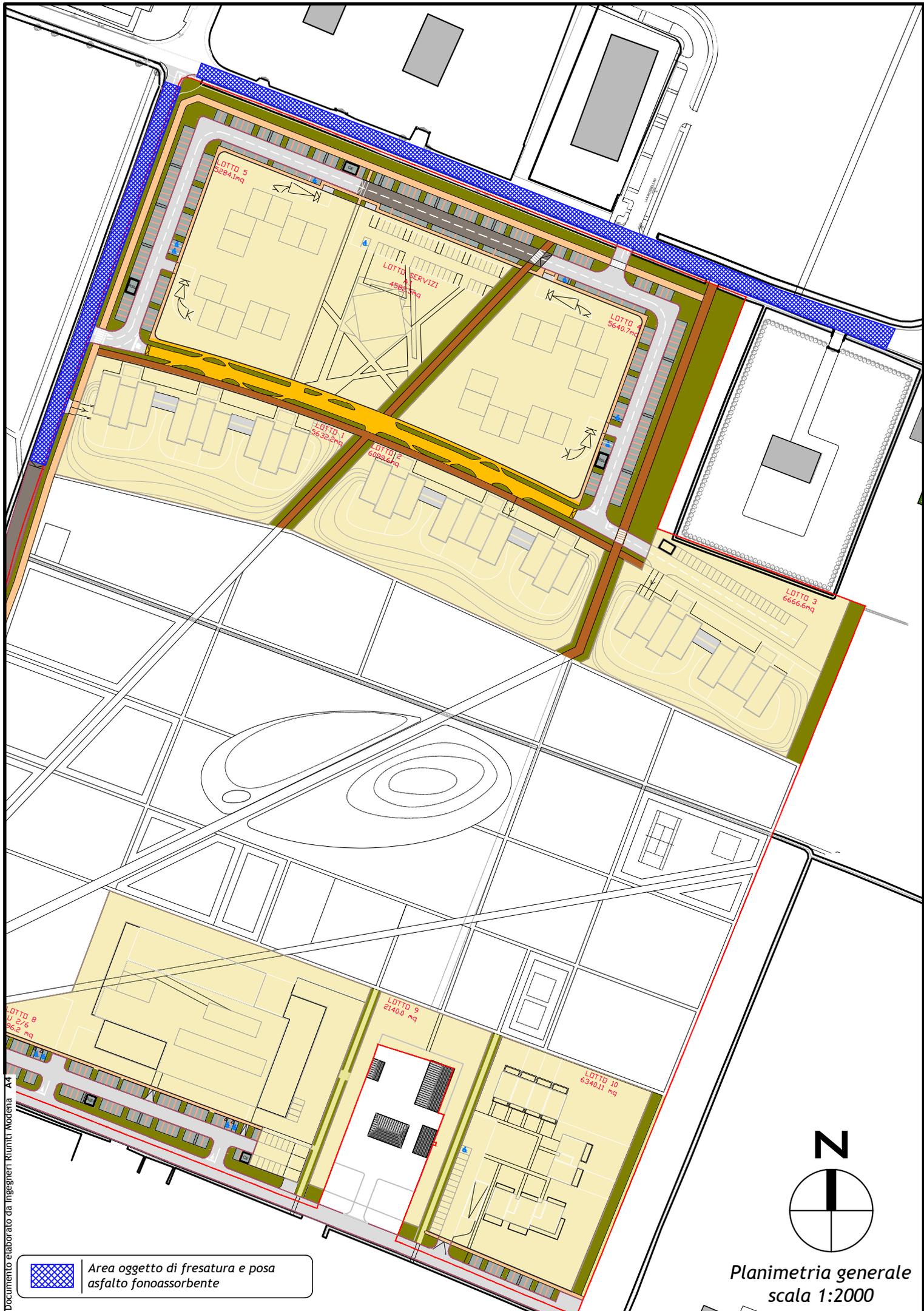
Area di ricarica su viabilità esistente
 Scarifica di regolarizzazione di 10cm

VIA CORBOLANI INTERVENTO SU SEDE STRADALE ESISTENTE

Tappeto di usura
 Binder
 Misto Cementato



Planimetria generale
 scala 1:2000



Area oggetto di fresatura e posa
asfalto fonoassorbente



Planimetria generale
scala 1:2000

NOTE SUL RICICLATO

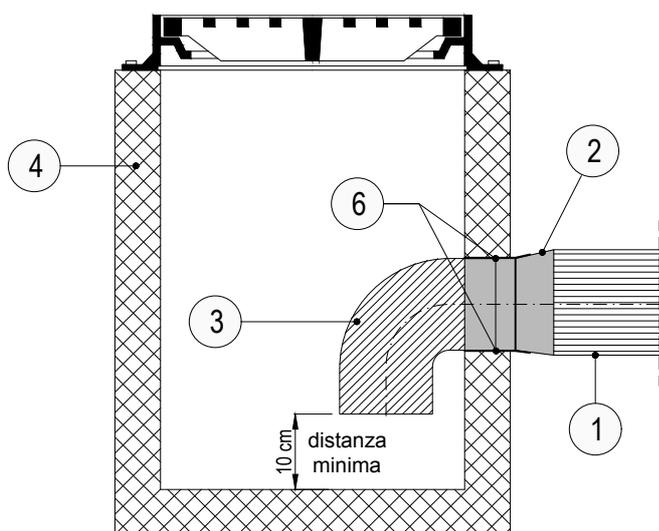
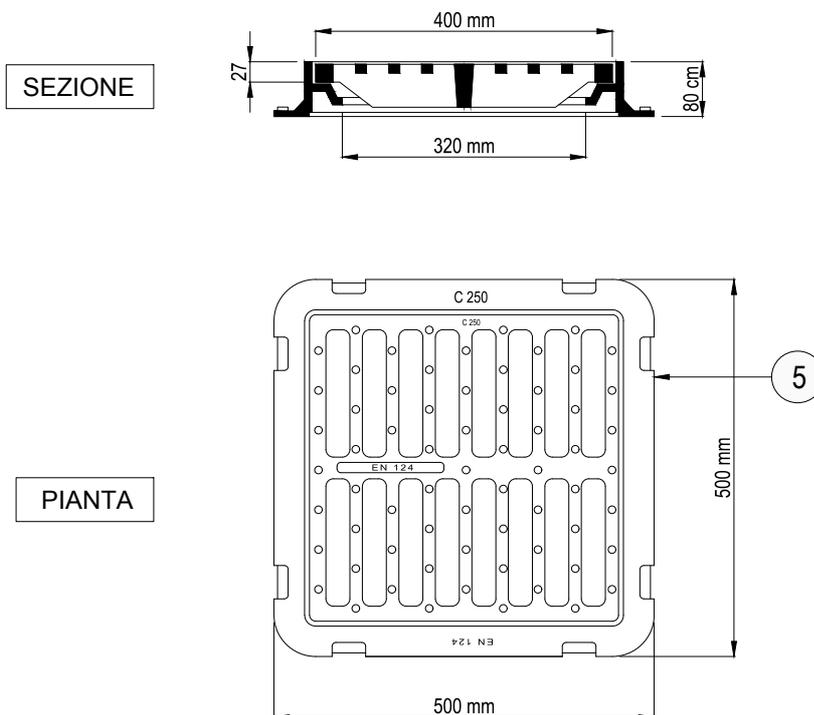
- Il misto granulare riciclato deve essere qualificato in conformità al CPR Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) N. 305/2011. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della norma europea armonizzata UNI EN 13242:2008;
- La designazione di ciascuna pezzatura dovrà contenere: la dimensione dell'aggregato, il tipo di aggregato, località di provenienza, eventuale deposito e produttore;
- Il misto granulare riciclato deve essere di provenienza da materiali litici di puro cemento ovvero calcestruzzi, derivati dalla frantumazione e vagliatura di materiali provenienti dalle demolizioni di traversine ferroviarie in cls vibrato, di strutture in cemento armato (escluso ferro), senza la compresenza di residui ferrosi, elementi litoidi di laterizio, refrattari, ceramiche o amorfi tipo vetri o altre impurità, di granulometria con fuso semichiuso 20/80 mm;
- L'impresa è tenuta a comunicare al Direttore Lavori e all'ufficio scrivente, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni la composizione del misto granulare che intende adottare e gli attestati di conformità CE e le certificazioni del produttore/fornitore;
- In fase esecutiva l'impresa dovrà effettuare delle prove di laboratorio di caratterizzazione sul misto granulare riciclato prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo stato finito. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove, oltre al laboratorio stesso dove effettuare le analisi, saranno indicati dall'ufficio scrivente. I prelievi e le analisi sono intesi come onere a carico dell'impresa.

PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO DELLE STRADE

- Esecuzione di prove di carico con piastra PLT "a doppio ciclo di carico" (intervallo 0,15-0,25 MPa), nei punti da campionare in numero e per posizione secondo indicazioni dell'organo di collaudo o in difetto da parte dei tecnici comunali, al fine di ricavare moduli M_d' ed M_d'' così da poter valutare sia il valore della portanza dei pacchetti granulari stesi (valore di piastra ≥ 80 MPa sullo strato di fondazione e/o ≥ 100 MPa sullo stabilizzato o sul primo strato di conglomerato bituminoso previsto in progetto (base o binder)) e adeguatamente costipati (rapporto $M_d' / M_d'' \geq 0,45$, per entrambi gli strati di prova)
- In alternativa alla piastra PLT sarà possibile impiegare rulli per la compattazione intelligente tipo CCC con dispositivo "vario control", rispettando sempre i valori di portanza su indicati per gli strati di prova del pacchetto stradale;
- In caso di non raggiungimento dei valori di cui sopra si dovrà procedere a nuovi costipamenti degli strati di fondazione e stabilizzato e si dovrà eseguire una verifica del corretto costipamento secondo le modalità delle CNR 22/72 e 69/78i al fine di valutare più compiutamente la rispondenza del grado di costipamento del pacchetto "fondazione" come eseguito rispetto ai valori di costipamento minimi in sito pari almeno al 95% del valore risultante dalla prova di densità in laboratorio AASHTO Modificata (o Proctor Modificata).
- L'esecuzione dei campionamenti per ricercare sia la densità in sito che quella di laboratorio con cui comparare la prima, dovrà interessare sia lo strato di stabilizzato che quello dello strato di fondazione in ghiaia in natura, per ciascuno dei punti campionati come sopra stabiliti.
- Gli esiti positivi e di rispondenza di cui alle prove sopra menzionate dovranno essere comunicati all'U.T.C. LL.PP. - Infrastrutture, prima del termine delle opere di finitura delle vie di comparto (tappetino d'usura e segnaletica orizzontale), come previste dal progetto.

**CADITOIA STRADALE CON SIFONATURA (COMUNE DI CARPI) IN GHISA
CLASSE C250-CARRABILE TUTTI GLI ELEMENTI MARCATI UNI EN 124**

SCHEDA F
2 di 25



LEGENDA :

- ① Tubazione PVC SN4 UNI EN 1401 \varnothing 160 mm
- ② Riduzione PVC SN4 da \varnothing 160 mm a \varnothing 140 mm
- ③ Curva a 90° PVC \varnothing 140 mm "SFILABILE" - senza guarnizione
- ④ Pozzetto in CLS cm 40x40 interno idoneo per carichi 1° categoria
- ⑤ Griglia stradale in ghisa C 250 UNI EN 124 : 2015
- ⑥ Stuccatura con malta idonea per ripristino pozzetto in calcestruzzo

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA
23 Ottobre 2017

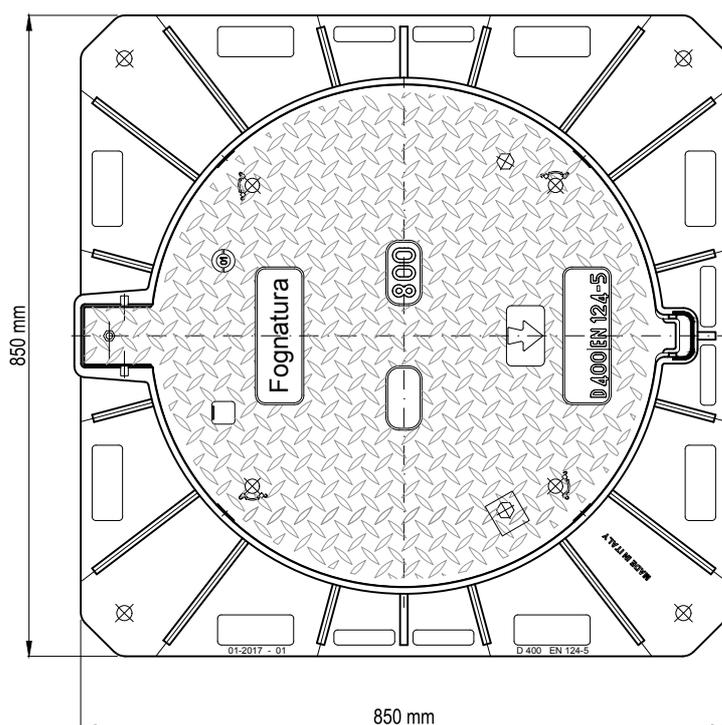
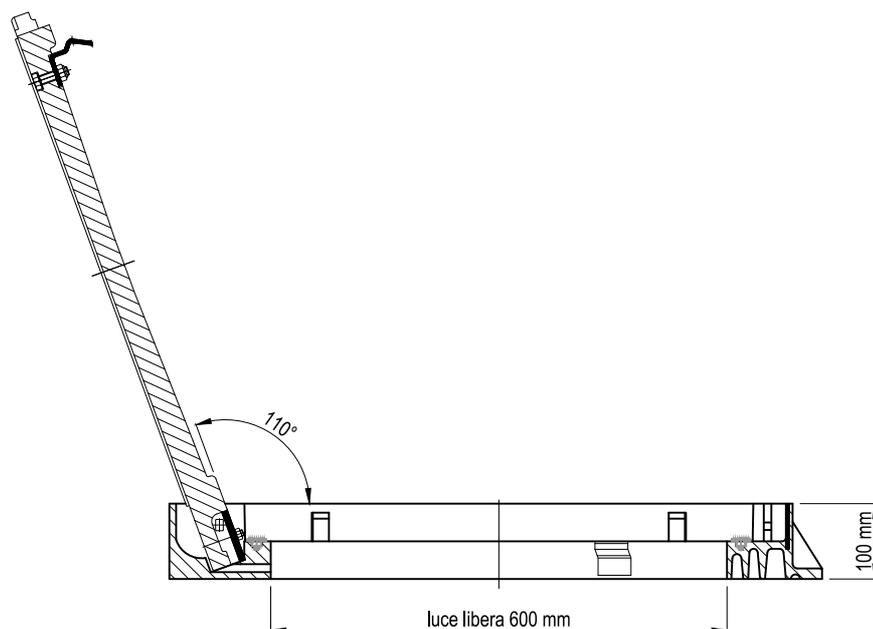
DISEGNATORE
Foglia M.

SCALA
Elaborato non in scala



**CHIUSINO IN MATERIALE COMPOSITO PER FOGNATURA NERA / IMPIANTI
CLASSE D400 PER PASSO UOMO Ø 600 mm**

SCHEDA F
3 di 25



- Telaio quadrato
- Classe D400 EN 124 : 2015
- Guarnizione antiodore continua su tutta la circonferenza o altro dispositivo equivalente

- Passo d'uomo Ø600 mm e peso ≥ 32 Kg, utilizzo per pozzetto
- Passo d'uomo Ø900 mm e peso ≥ 64 Kg, utilizzo per impianto

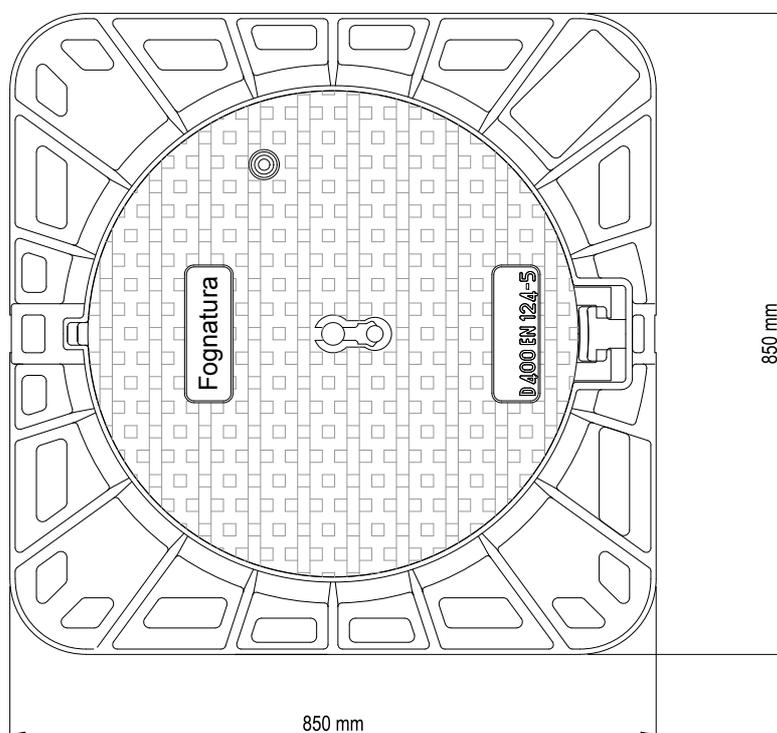
DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA 23 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala
-------------------------	--------------------------	---------------------------------



**CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE PER FOGNATURA BIANCA / MISTA
CLASSE D400 PER PASSO UOMO Ø 600 mm**

SCHEDA F
4 di 25



- Telaio quadrato/ottagonale
- Classe D400 EN 124 : 2015
- Guarnizione antiodore continua su tutta la circonferenza o altro dispositivo equivalente

- **Peso \geq 65 Kg, utilizzo per traffico normale**
- **Peso \geq 97 Kg, utilizzo per traffico intenso**

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

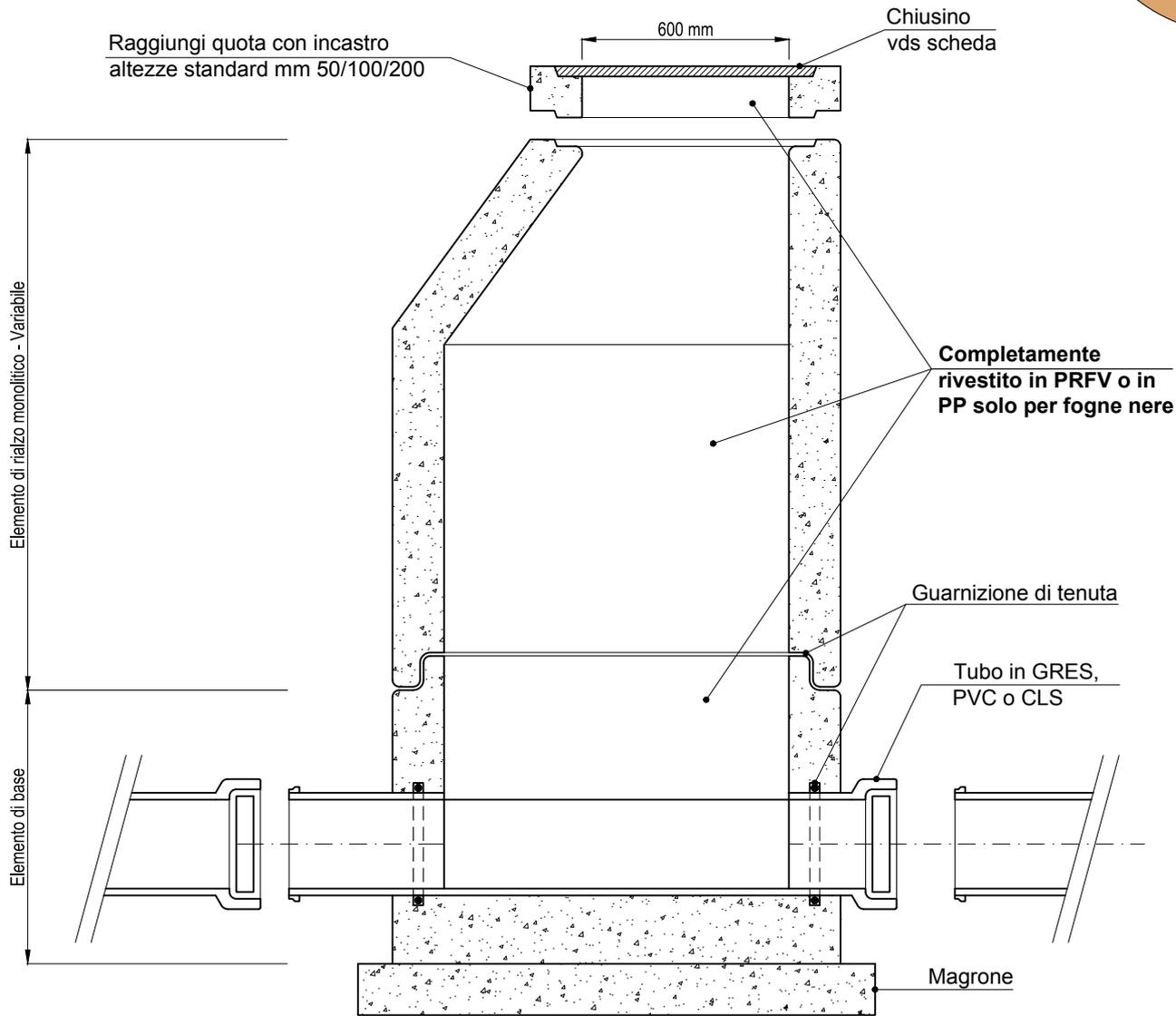
DATA
23 Ottobre 2017

DISEGNATORE
Foglia M.

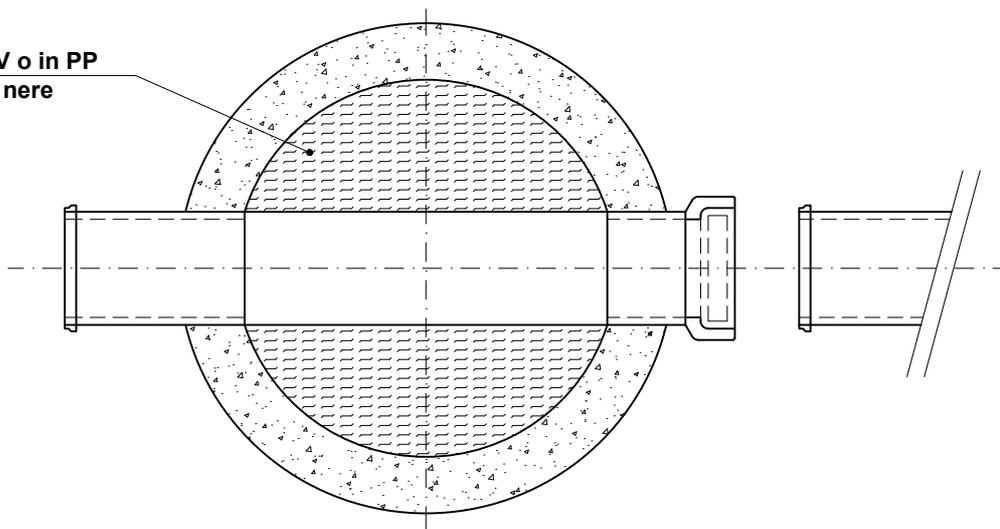
SCALA
Elaborato non in scala



**POZZETTO D'ISPEZIONE PER CONDOTTA FOGNARIA A GRAVITÀ
UNI 1917 IDONEO PER CARICHI DI 1° CATEGORIA**



**Guscio in PRFV o in PP
solo per fogne nere**



DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

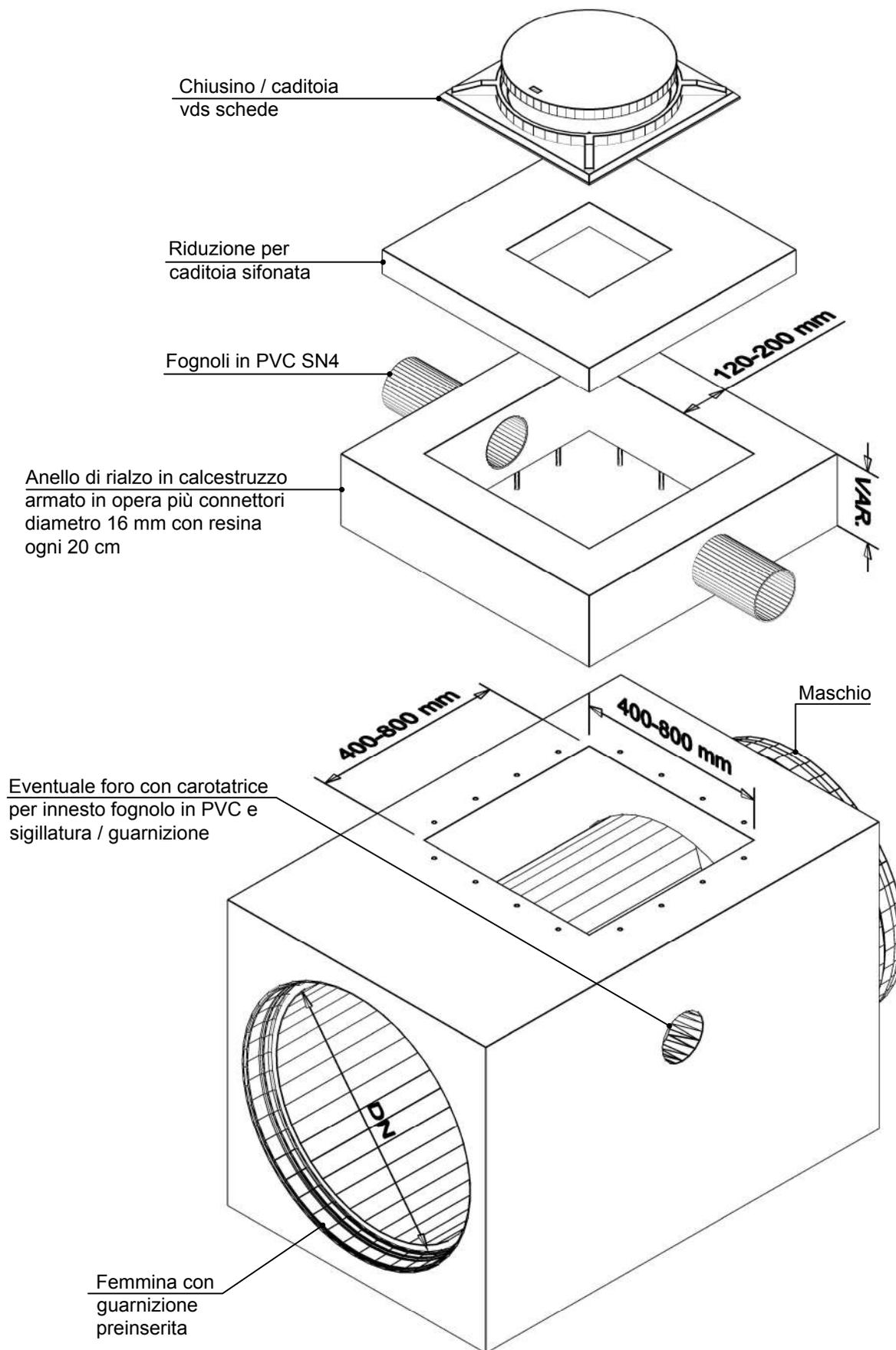
DATA
23 Ottobre 2017

DISEGNATORE
Foglia M.

SCALA
Elaborato non in scala



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO TUBO POZZETTO IN CLS
PREFABBRICATO - ACQUE BIANCHE**



DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA
23 Ottobre 2017

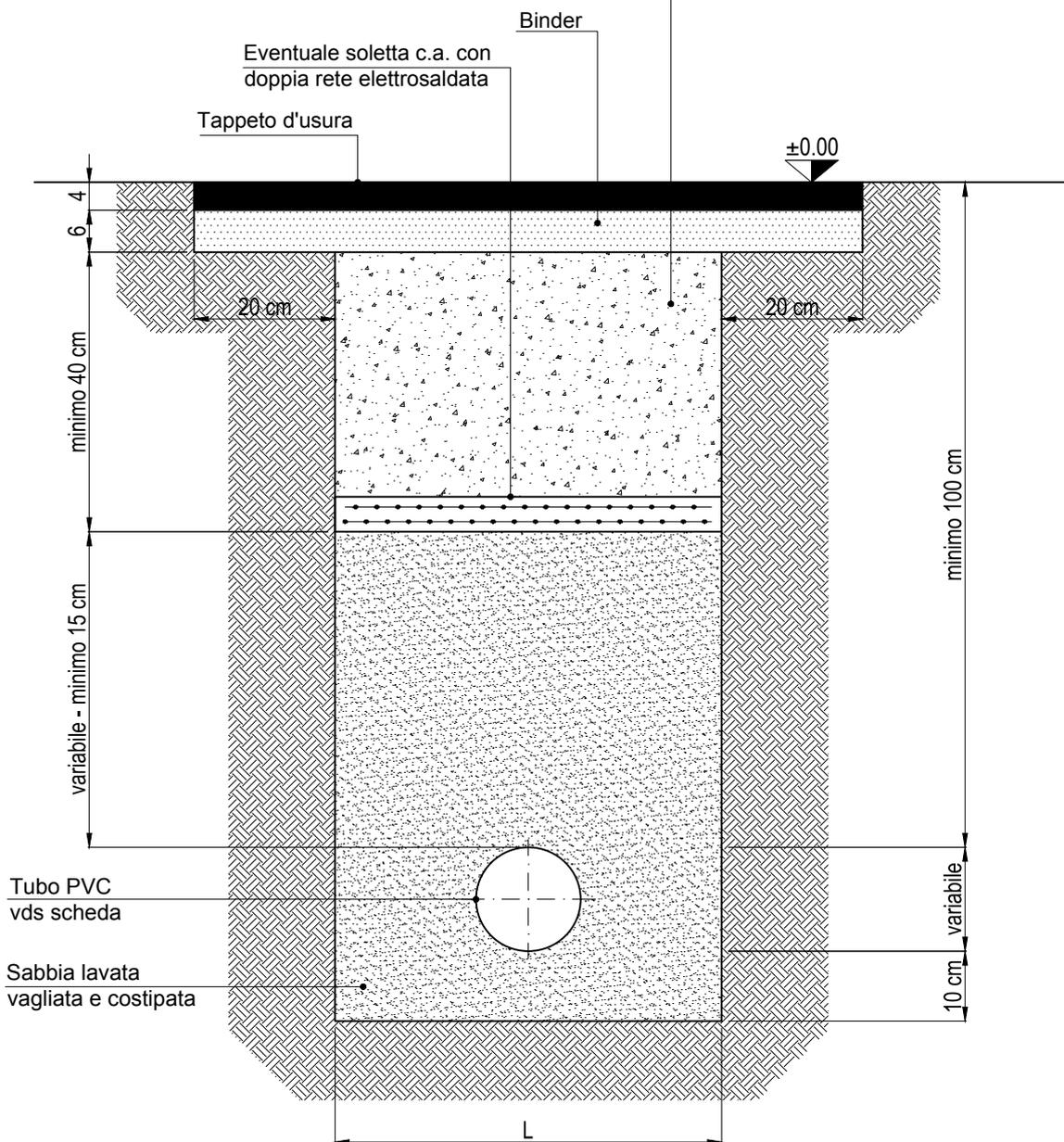
DISEGNATORE
Foglia M.

SCALA
Elaborato non in scala



SCHEMA TIPO ESECUZIONE SCAVO SU STRADA PER POSA CONDOTTA FOGNARIA A GRAVITÀ IN PVC

- Misto cementato per strada Provinciale o Statale
- Misto stabilizzato per strada Comunale
- Terreno per aree verdi



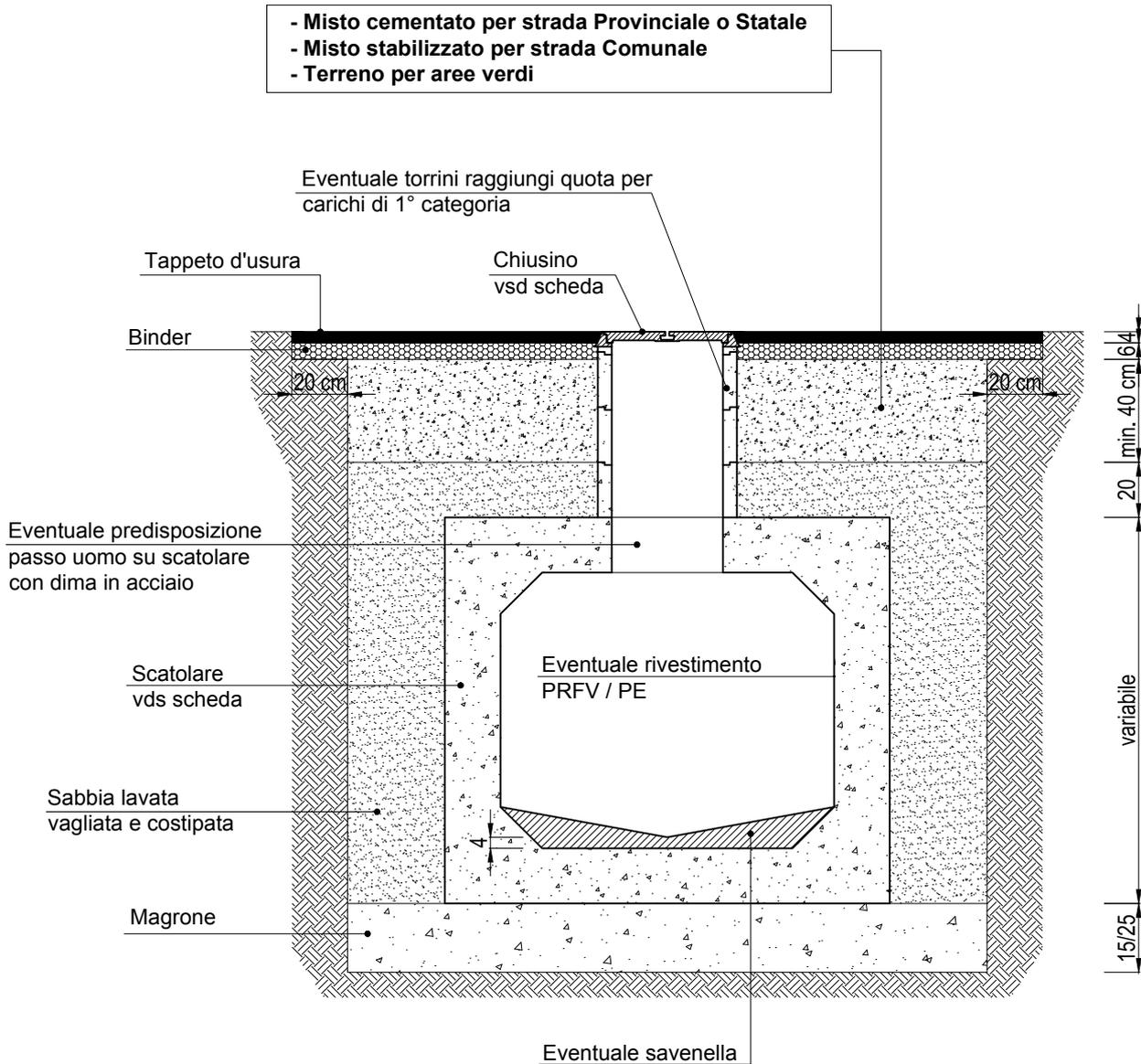
L : Larghezza scavo determinata sulla base della norma UNI EN 1610

In caso di più servizi, dovrà essere assicurata una distanza netta > 0,50 m tra le condotte

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE		
DATA	DISEGNATORE	SCALA
23 Ottobre 2017	Foglia M.	Elaborato non in scala



**SCHEMA TIPO ESECUZIONE SCAVO E POSA SCATOLARE
 PREFABBRICATO IN CLS ARMATO PER CARICHI DI 1° CATEGORIA**



L : Larghezza scavo determinata sulla base della norma UNI EN 1610

In caso di più servizi, dovrà essere assicurata una distanza netta > 0,50 m tra le condotte

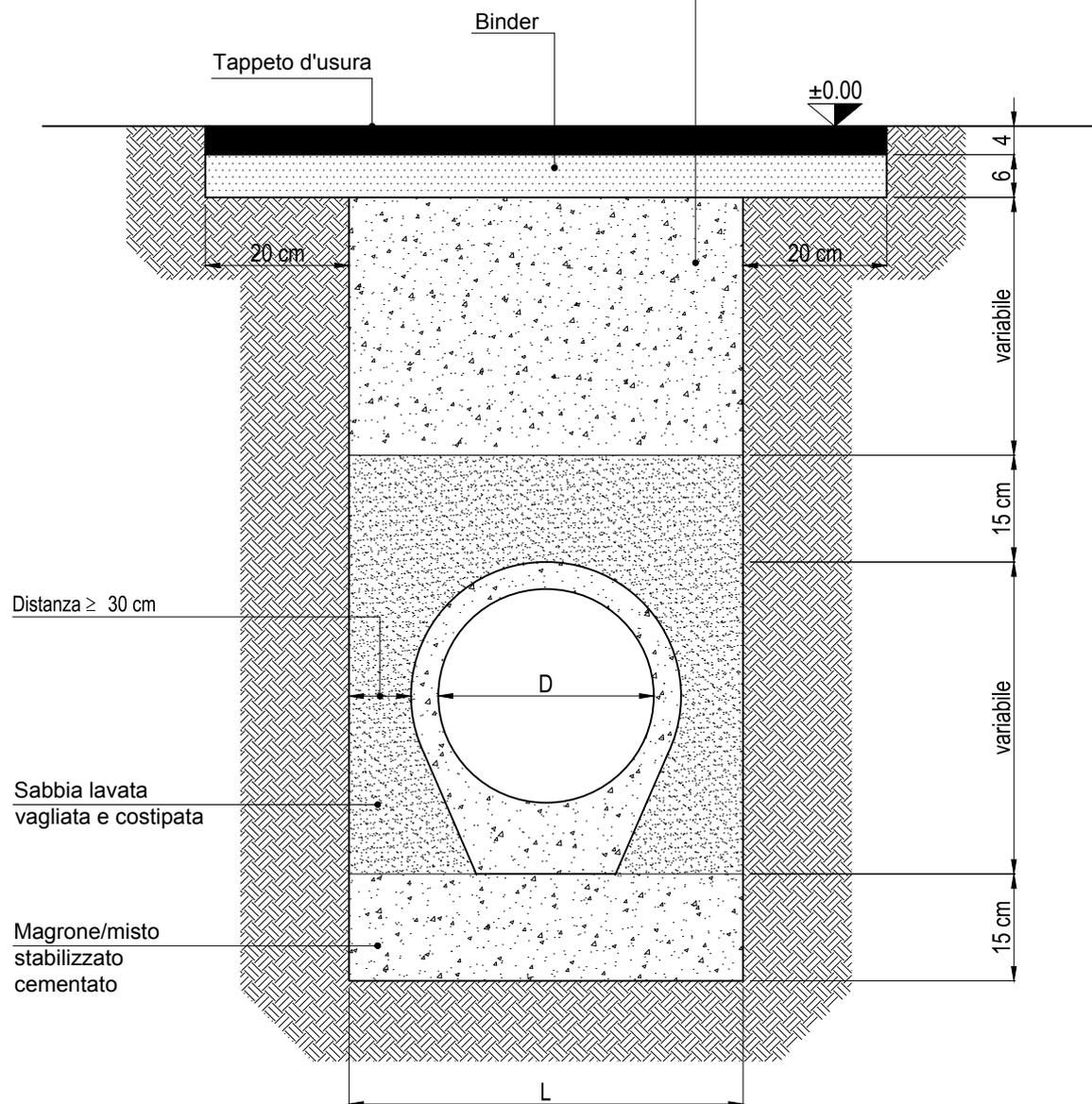
DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA	DISEGNATORE	SCALA
23 Ottobre 2017	Foglia M.	Elaborato non in scala



**SCHEMA TIPO ESECUZIONE SCAVO SU SEDE STRADALE PER POSA
CONDOTTA FOGNARIA A GRAVITÀ IN CLS ARMATO PER CARICHI
DI 1° CATEGORIA**

- Misto cementato per strada Provinciale o Statale
- Misto stabilizzato per strada Comunale
- Terreno per aree verdi



L : Larghezza scavo determinata sulla base della norma UNI EN 1610

**In caso di più servizi, dovrà essere assicurata
una distanza netta > 0,50 m tra le condotte**

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA 23 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala
-------------------------	--------------------------	---------------------------------





Rigidità anulare:

SN4 fino a profondità di scavo < 2,5 m

SN8 per scavi con profondità \geq 2,5 m

Guarnizione:

la guarnizione di tenuta preinserita a caldo nel bicchiere oppure premontata con anima di rinforzo.

Lunghezza delle verghe:

3/6 m reali

Contenuto minimo in PVC:

82% valutato secondo norma UNI EN 1905 e UNI EN ISO 1158

Ciascun tubo deve riportare su almeno una generatrice e con frequenza non inferiore a 1m la marcatura con le seguenti indicazioni indelebili:

- Nome del fabbricante
- Indicazione del materiale PVC-U
- Codice di applicazione (UD)
- Diametro esterno nominale
- Rapporto dimensionale normalizzati SDR o lo spessore
- Rigidità anulare (SN4/SN8)
- Data di fabbricazione (non antecedente 6 mesi rispetto alla data di posa, purchè per i siti di produzione e di commercializzazione venga garantito e documentato un adeguato stoccaggio con particolare riferimento alle temperature estreme e alle radiazioni solari)
- Norma di riferimento UNI 1401
- Il marchio di conformità alla norma rilasciati dall' IIP (Istituto Italiano Plastici) o altro organismo di certificazione accreditati secondo la UNI CEI EN 45011

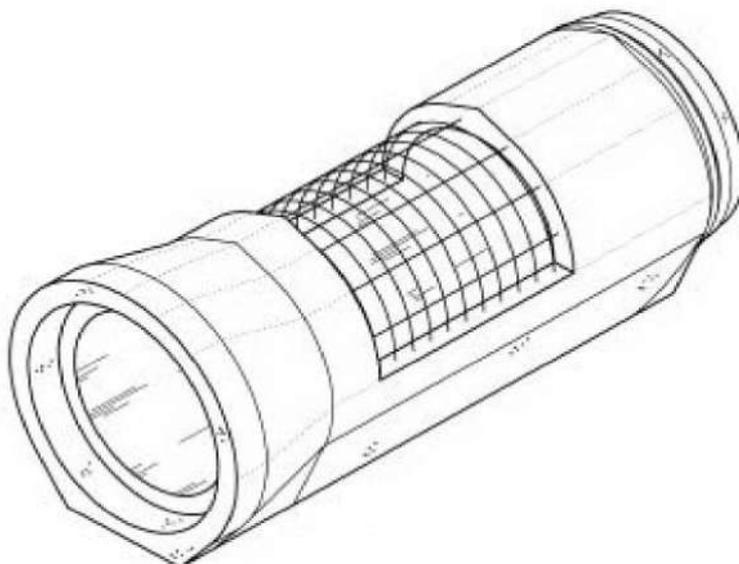
DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA 23 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala
-------------------------	--------------------------	---------------------------------



TUBO AUTOPORTANTE CIRCOLARE CON BASE IN CLS ARMATO PER CARICHI DI 1° CATEGORIA

SCHEDA F
14 di 25



Tubazione autoportante circolare, realizzata con elementi in calcestruzzo armato per carichi di 1° categoria, con base d'appoggio.

Lunghezza conci = 2,0 / 2,5 m

Giunzione e bicchiere con guarnizione butilica preinserita. La perfetta tenuta idraulica dovrà essere garantita mediante stuccatura interna ed esterna alla giunzione con specifica resina (tipo UMAFIX o similare).

Calcestruzzo: nel caso di **acque bianche** la classe di esposizione è XC4, nel caso di **acque nere / miste** la classe di esposizione andrà valutata in funzione della concentrazione di solfati (XA2 / XA3).

Le tubazioni dovranno essere fornite insieme alle relazioni di calcolo firmate da ingegnere strutturista abilitato e iscritto all'albo.

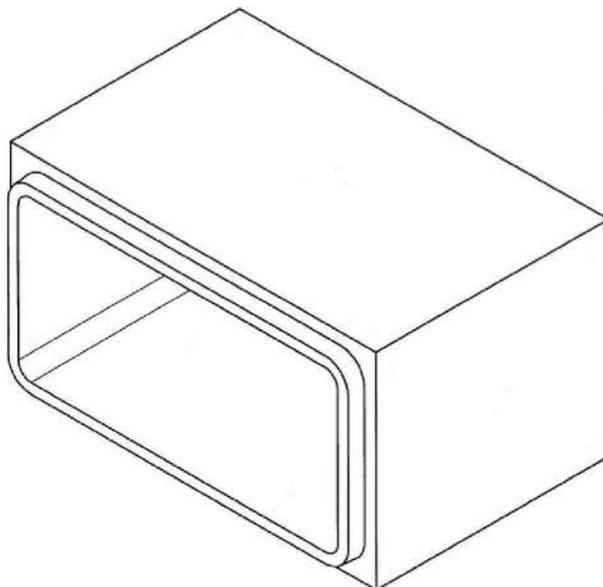
Norme di riferimento:

- UNI EN 681-1 elementi di tenuta con guarnizione butilica preinserita nel manufatto
- UNI 9858 classe di esposizione, UNI 11104, UNI EN 206-1
- UNI 8981 durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati
- UNI EN 1610 costruzione e collaudo di collettori fognari
- UNI 7517 guida per la scelta dei tubi sottoposti a carichi esterni funzionanti con o senza pressione interna
- UNI 8520-2 norma nazionale sugli aggregati del calcestruzzo
- UNI EN 14844-2006 prodotti prefabbricati di calcestruzzo
- UNI EN 1916

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA	DISEGNATORE	SCALA
23 Ottobre 2017	Foglia M.	Elaborato non in scala





Scatolare autoportante realizzato con elementi in calcestruzzo armato per carichi di 1° categoria.

Lunghezza conci = 2,0 / 2,5 m

Giunzione a mezzo spessore, a maschio e femmina con guarnizione butilica preinserita. La perfetta tenuta idraulica dovrà essere garantita mediante stuccatura interna ed esterna alla giunzione con specifica resina (tipo UMAFIX o similare).

Calcestruzzo: nel caso di **acque bianche** la classe di esposizione è XC4, nel caso di **acque nere / miste** la classe di esposizione andrà valutata in funzione della concentrazione di solfati (XA2 XA3).

Lo scatolare dovrà essere fornito insieme alle relazioni di calcolo firmata da ingegnere strutturista abilitato e iscritto all'albo.

Norme di riferimento:

- UNI EN 681-1 elementi di tenuta con guarnizione butilica preinserita nel manufatto
- UNI 9858 classe di esposizione, UNI 11104, UNI EN 206-1
- UNI 8981 durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati
- UNI EN 1610 costruzione e collaudo di collettori fognari
- UNI 7517 guida per la scelta dei tubi sottoposti a carichi esterni funzionanti con o senza pressione interna
- UNI 8520-2 norma nazionale sugli aggregati del calcestruzzo
- UNI EN 14844-2006 prodotti prefabbricati di calcestruzzo
- UNI EN 1916
- Marcatura CE UNI 14844

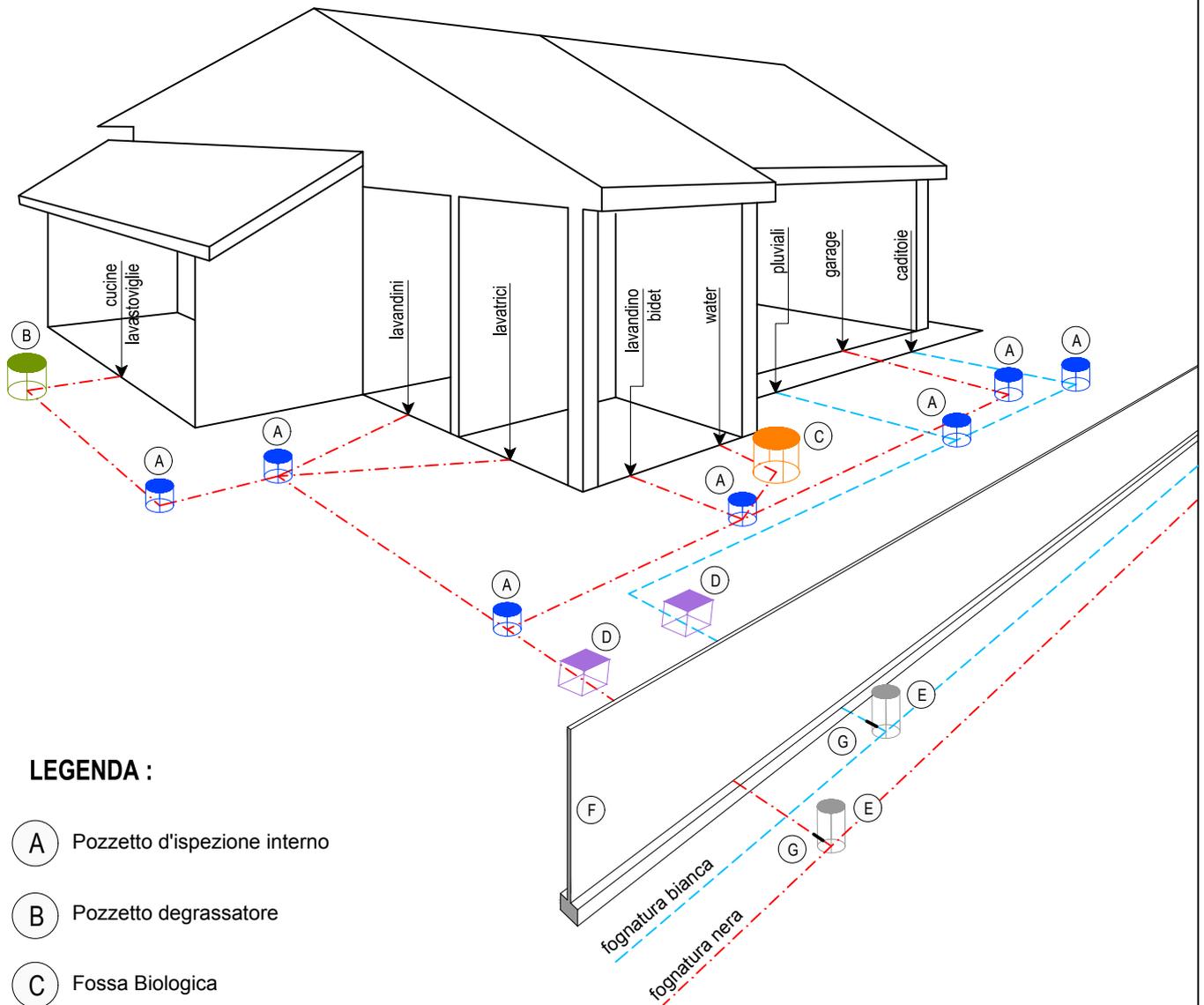
DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA	DISEGNATORE	SCALA
23 Ottobre 2017	Foglia M.	Elaborato non in scala



SCHEMA IDRAULICO IMPIANTO FOGNARIO E ALLACCIAMENTO ALLA PUBBLICA FOGNATURA SEPARATA

SCHEDA F
20 di 25



LEGENDA :

- (A) Pozzetto d'ispezione interno
- (B) Pozzetto degrassatore
- (C) Fossa Biologica
- (D) Pozzetto di prescrizione
- (E) Pozzetto di ispezione stradale
(unico pozzetto in caso di fogna mista esistente)
- (F) Limite di proprietà
- (G) Sistema di giunzione in PVC EASY CLIP o similare

----- Acque meteoriche
 - - - - - Acque nere

NOTA:

La distanza dai confini delle condotte, dei manufatti e loro dimensioni sono regolate dal codice civile e dai regolamenti comunali (distanza > 1,00 m salvo diversi accordi scritti tra i confinanti)

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

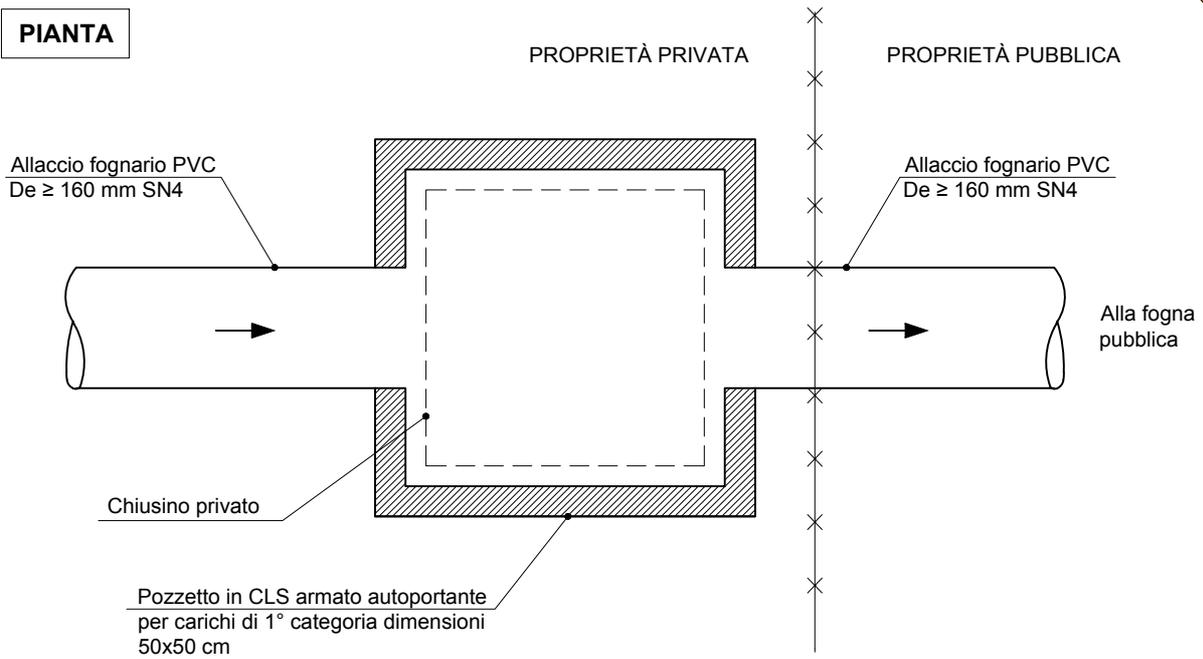
DATA 24 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala
-------------------------	--------------------------	---------------------------------



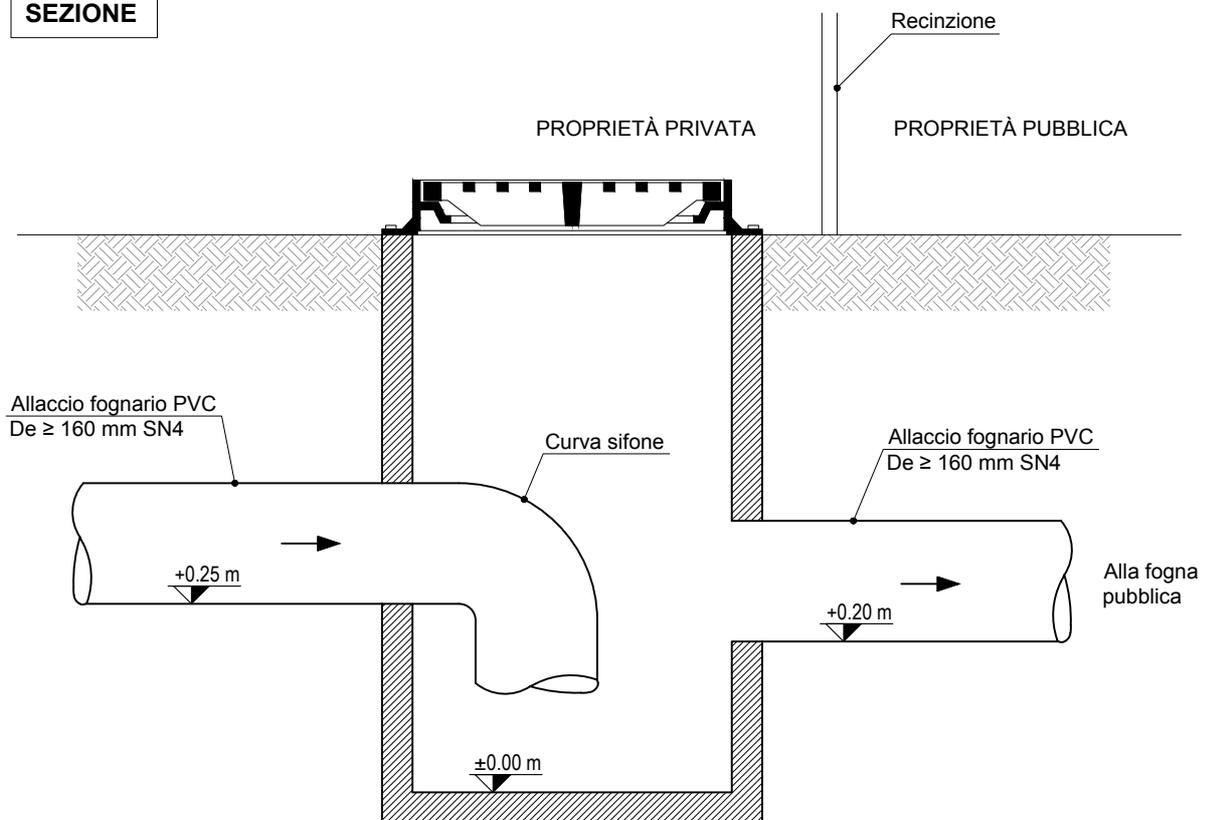
POZZETTO DI PRESCRIZIONE ALLACCIAMENTO FOGNATURA

SCHEDA F
22 di 25

PIANTA



SEZIONE



DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

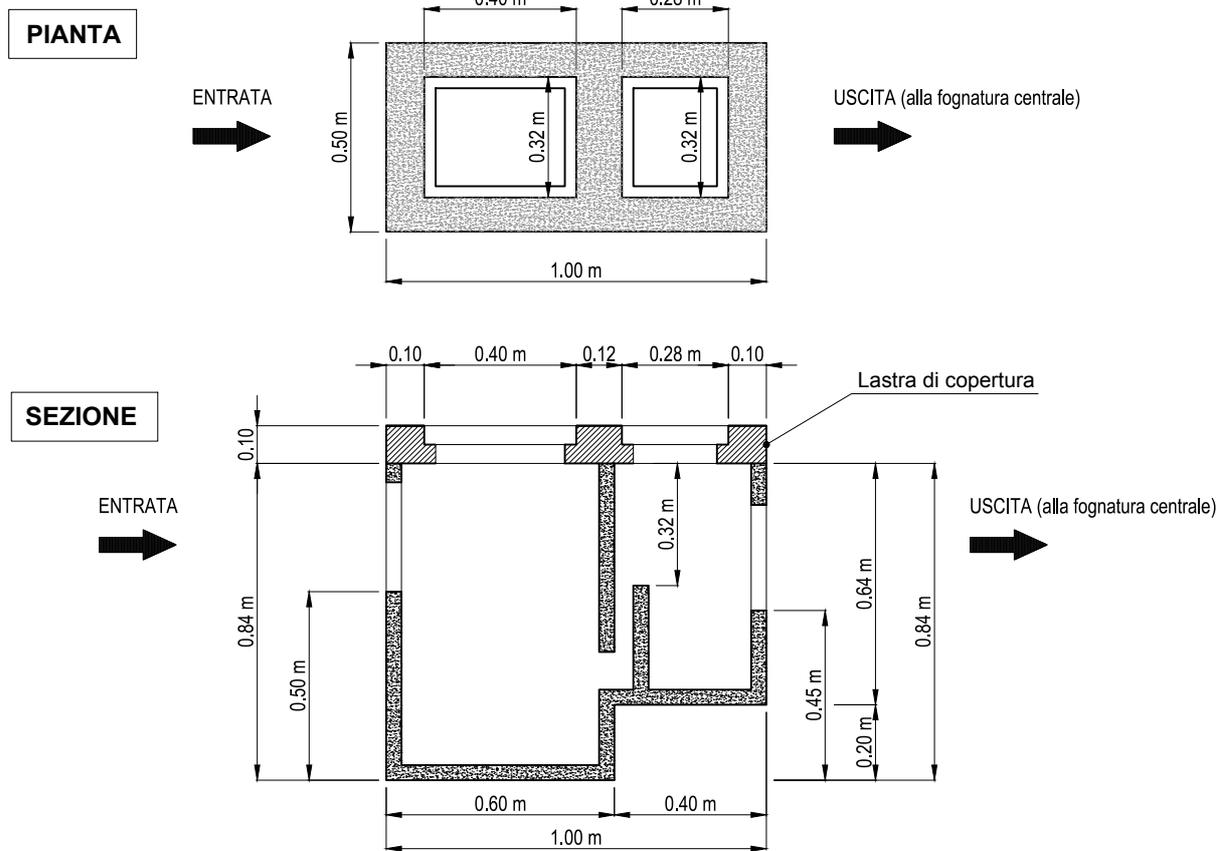
DATA
23 Ottobre 2017

DISEGNATORE
Foglia M.

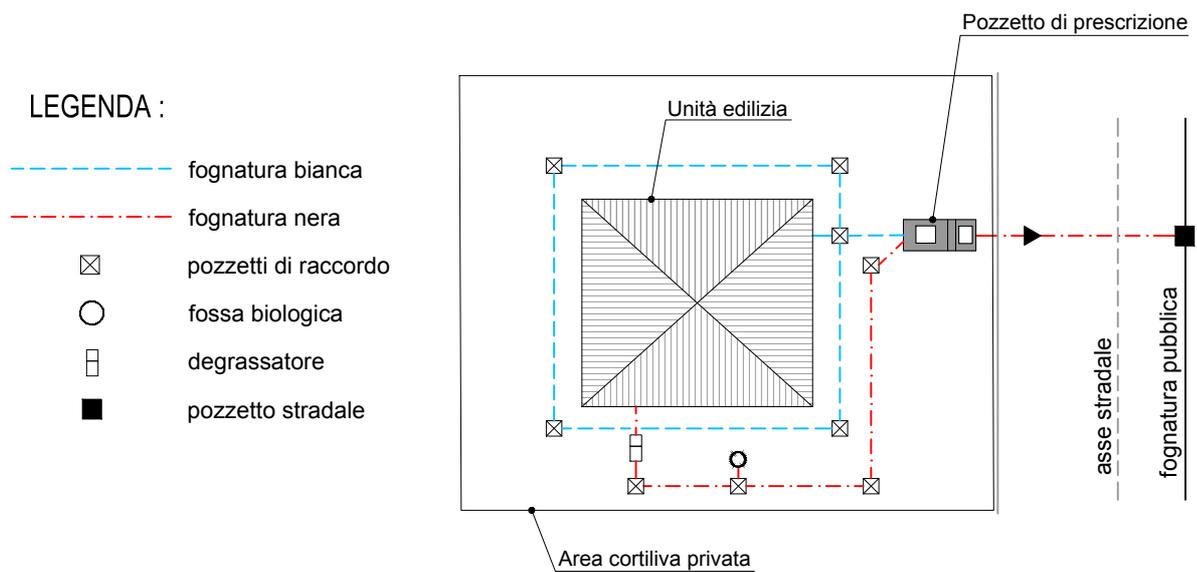
SCALA
Elaborato non in scala



POZZETTO DI PRESCRIZIONE ALLACCIAMENTO FOGNATURA ACQUE NERE PER IL COMUNE DI CARPI



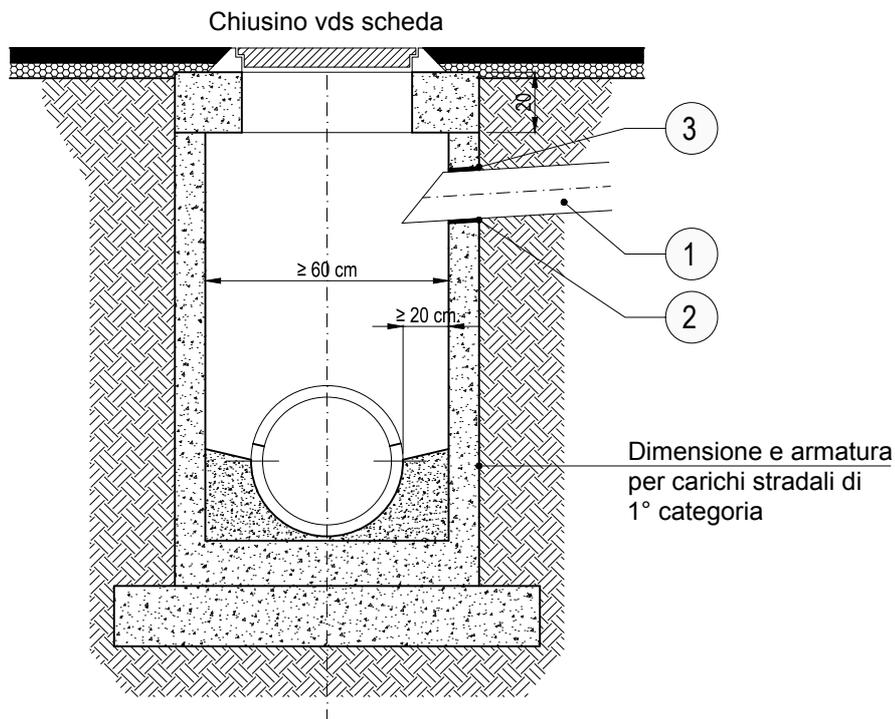
PARTICOLARE ALLACCIAMENTO ALLA FOGNATURA STRADALE



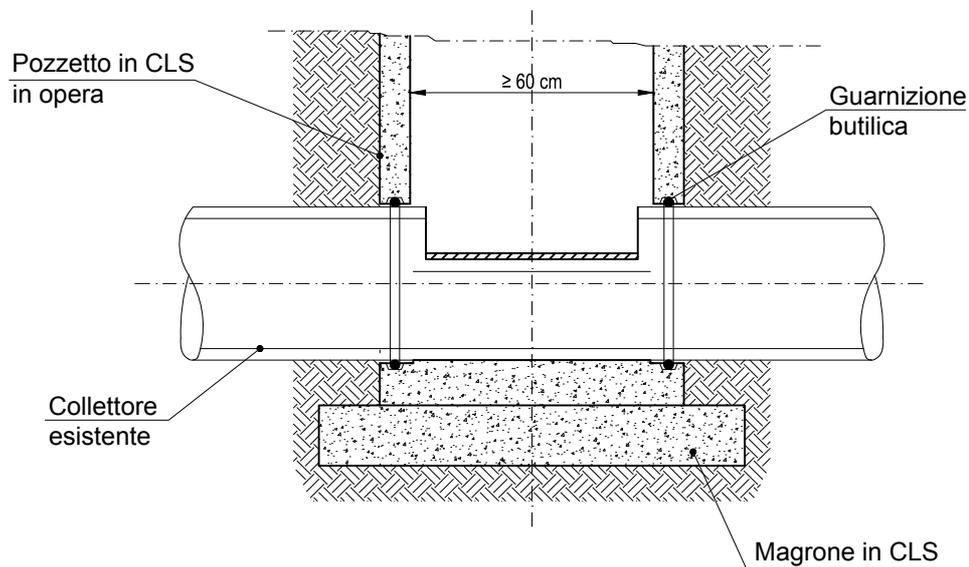
DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE		
DATA 23 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala



SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE



LEGENDA :

- ① Tubazione allaccio PVC UNI EN \geq De 160 mm SN4
- ② Foro con carotatrice
- ③ Sigillatura con malta idonea per ripristino fognatura in CLS

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

DATA 23 Ottobre 2017	DISEGNATORE Foglia M.	SCALA Elaborato non in scala
-------------------------	--------------------------	---------------------------------



REALIZZAZIONE DI ALLACCIO FOGNARIO CON SISTEMA EASY CLIP O SIMILARE

SCHEDA F
25 di 25

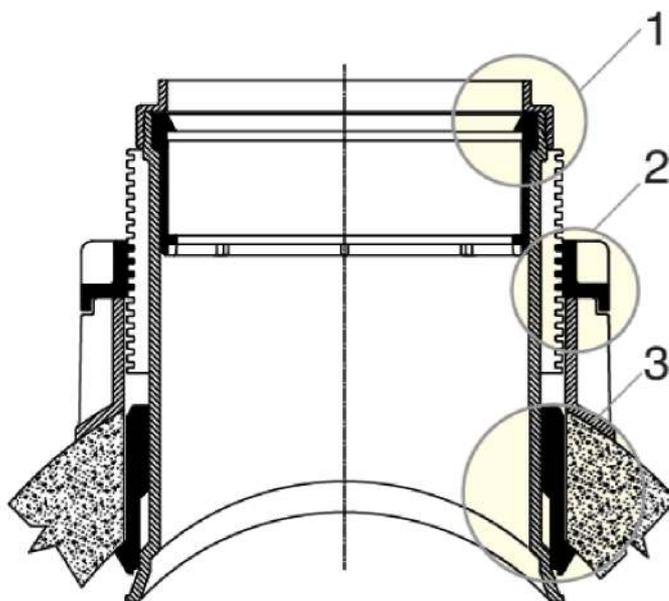
Realizzazione di allacciamento in fognatura ottenuto tramite raccordo di innesto ad ancoraggio meccanico, a tenuta idraulica. Il dispositivo è universale quindi adatto all'installazione su diversi tipi di materiali di condotte fognarie.



La tenuta idraulica è da garantire con una guarnizione a sella perfettamente aderente alla parete interna del tubo.

Guarnizioni: EPDM

Sul lato esterno il dispositivo è munito di un giunto a bicchiere con guarnizione di tenuta a labbro, con imbocco di dimensioni conformi alla norma EN 1401.



- 1) Imbocco $\varnothing 160$ mm con guarnizione elastomerica. Dimensioni conformi alla norma EN 1401
- 2) Serraggio della clip, la ghiera di serraggio, di colore arancio per una rapida identificazione in cantiere, integra un elemento in teflon che riduce gli attriti, evita i grippaggi e garantisce un perfetto serraggio. Ogni clip viene fornita completa di apposita chiave di serraggio. Una volta installato, il sistema garantisce altissima resistenza meccanica alle sollecitazioni laterali determinate dagli inevitabili assestamenti.
- 3) Elemento interno di tenuta, la guarnizione mobile consente un facile e veloce inserimento del corpo nel foro praticato sul tubo. Il successivo serraggio della ghiera comprime la guarnizione garantendo la tenuta idraulica su tutti i tipi di materiale. L'ingombro finale interno risulta estremamente contenuto.

DISCIPLINARE TECNICO FOGNATURE

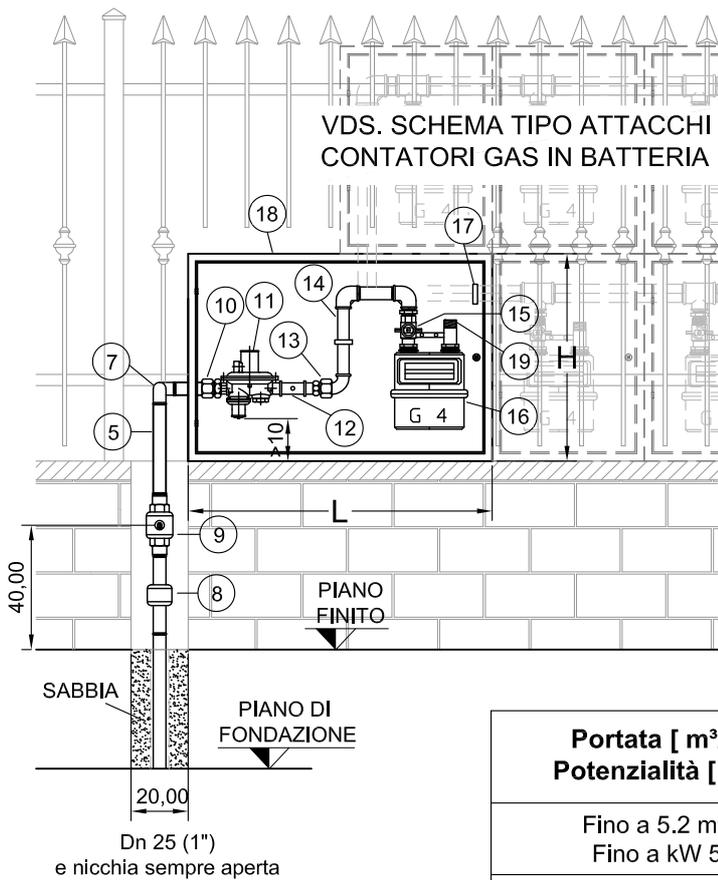
DATA	DISEGNATORE	SCALA
23 Ottobre 2017	Foglia M.	Elaborato non in scala



DATA
17 Marzo 2016

DISEGNATORE
gt

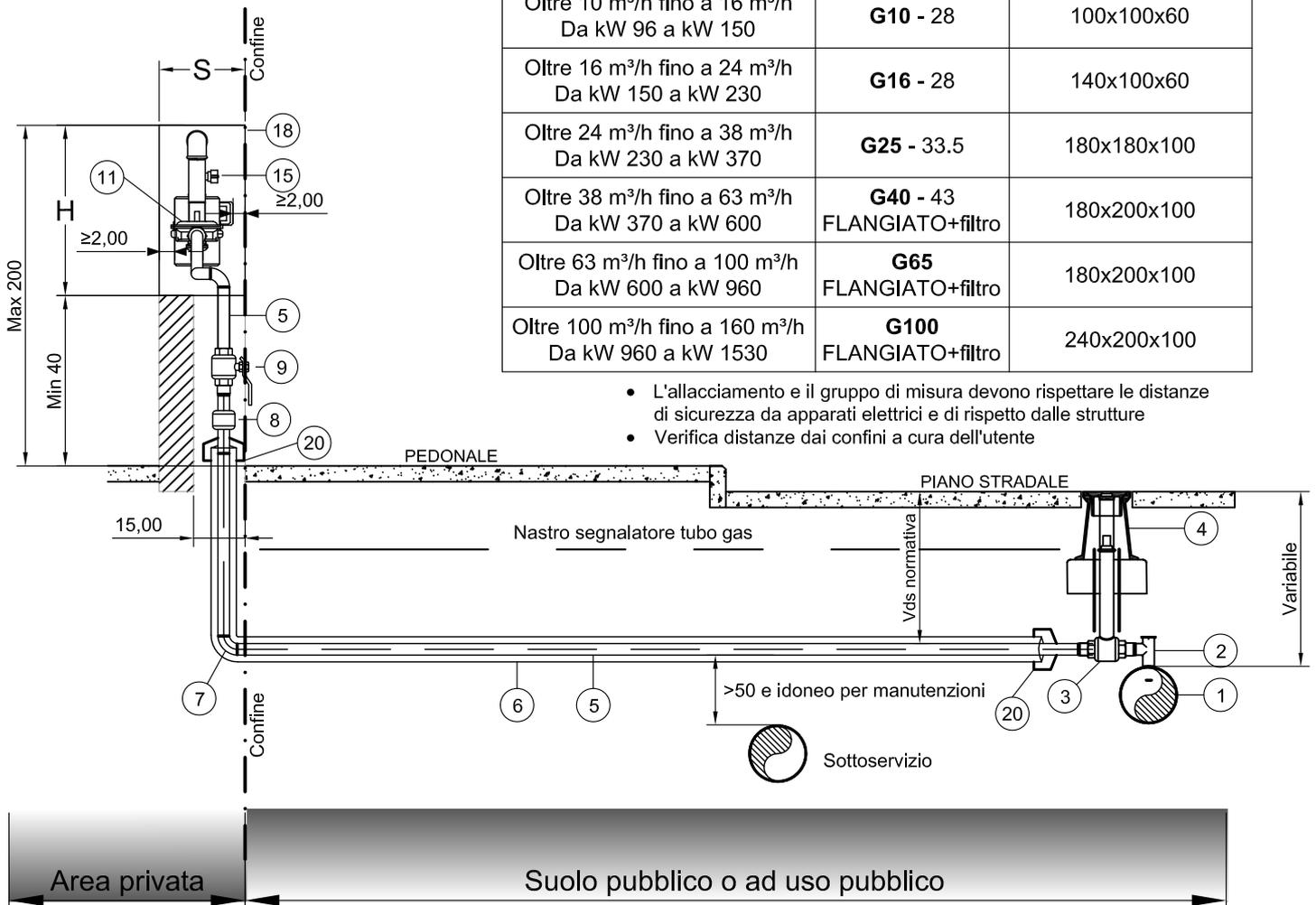
Misure [cm]



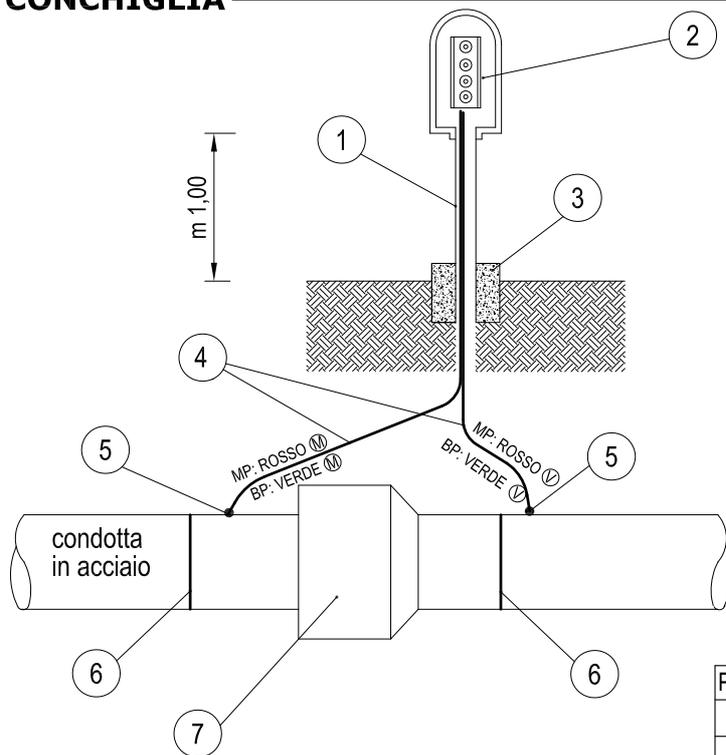
- 1) Rete
- 2) Organo di presa Gas "Ti"
- 3) Valvola di intercettazione a saldare con stelo M.O.P. 5 posta tra i 5 i 10 metri dall'alloggiamento
- 4) Chiusino in ghisa con scritta "presa gas" con basamento e controtubo di protezione
- 5) Tubazione in acciaio saldato (parte interrata rivestita in PE)
- 6) Controtubo corrugato doppia parete
- 7) Curva in acciaio a saldare
- 8) Giunto isolante (dielettrico a saldare UNI 10284)
- 9) Organo di intercettazione M.O.P. 5 a sfera a saldare posto sulla recinzione della struttura servita
- 10) Bocchettone filettato con doppio OR a saldare
- 11) Riduttore di pressione (vds. specifiche di installazione)
- 12) Attacco prova pressione
- 13) Bocchettone filettato f.f.
- 14) Tubo in acciaio zincato filettato PTFE dist. $\geq 2,0$ cm da parete
- 15) Organo di intercettazione generale del gruppo di misura (valvola filettata f.f. M.O.P. 5 con serratura e mensola)
- 16) Misuratore gas
- 17) Staffa fermatubo
- 18) Alloggiamento incombustibile con almeno una parete in materiale che attenua la radiofrequenza $\leq 2\text{dBm}$ dotato di sportello con serratura universale quadra o triangolo. Areato permanentemente da aperture libere $\geq 20\%$ superficie in pianta dell'alloggiamento, 50% nella parte alta e 50% in basso
- 19) Punto di riconsegna
- 20) Cuffia termorestringente

Portata [m ³ /h] Potenzialità [kW]	Contatore Interasse [cm]	Misure interne [cm] L x H x S
Fino a 5.2 m ³ /h Fino a kW 50	G4 - 11 Max. n°6/rid.	80x55x30
Oltre 5.2 m ³ /h fino a 10 m ³ /h Da kW 50 a kW 96	G6 - 25	80x55x30
Oltre 10 m ³ /h fino a 16 m ³ /h Da kW 96 a kW 150	G10 - 28	100x100x60
Oltre 16 m ³ /h fino a 24 m ³ /h Da kW 150 a kW 230	G16 - 28	140x100x60
Oltre 24 m ³ /h fino a 38 m ³ /h Da kW 230 a kW 370	G25 - 33.5	180x180x100
Oltre 38 m ³ /h fino a 63 m ³ /h Da kW 370 a kW 600	G40 - 43 FLANGIATO+filtro	180x200x100
Oltre 63 m ³ /h fino a 100 m ³ /h Da kW 600 a kW 960	G65 FLANGIATO+filtro	180x200x100
Oltre 100 m ³ /h fino a 160 m ³ /h Da kW 960 a kW 1530	G100 FLANGIATO+filtro	240x200x100

- L'allacciamento e il gruppo di misura devono rispettare le distanze di sicurezza da apparati elettrici e di rispetto dalle strutture
- Verifica distanze dai confini a cura dell'utente



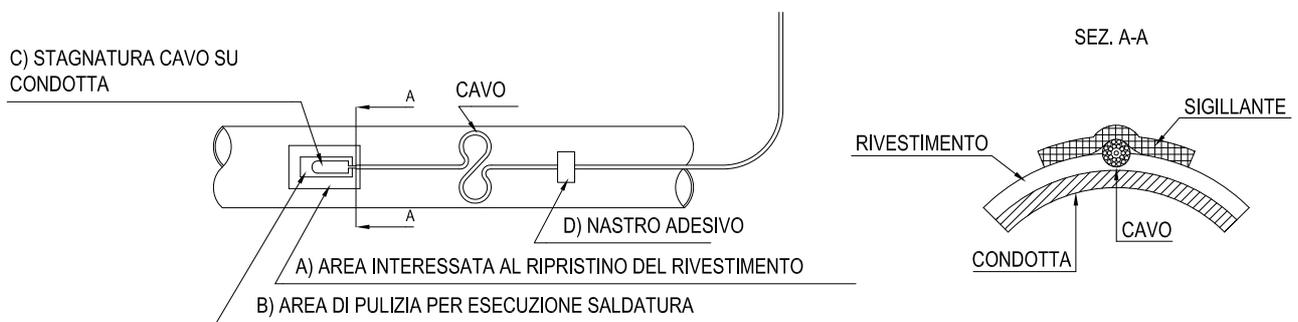
CONCHIGLIA



- La cassetta dovrà essere ubicata valutando in ogni situazione le condizioni previste dalle norme CEI 30 - 31.
- I conduttori devono essere identificati con opportuni segnafile.
- Utilizzare capicorda o terminali preisolati per i collegamenti cavi morsettiere.

POS.	DENOMINAZIONE
1	Tubo Fe - Zn DN 1"½
2	Conchiglia con morsettiere a 4 morsetti
3	Basamento in calcestruzzo (40x40x30 cm)
4	Cavo FG7R sez. 16 mm ²
5	Saldobrasatura stagno
6	Cordone di saldatura
7	Giunto dielettrico

SALDATURA CAVO SU CONDOTTA



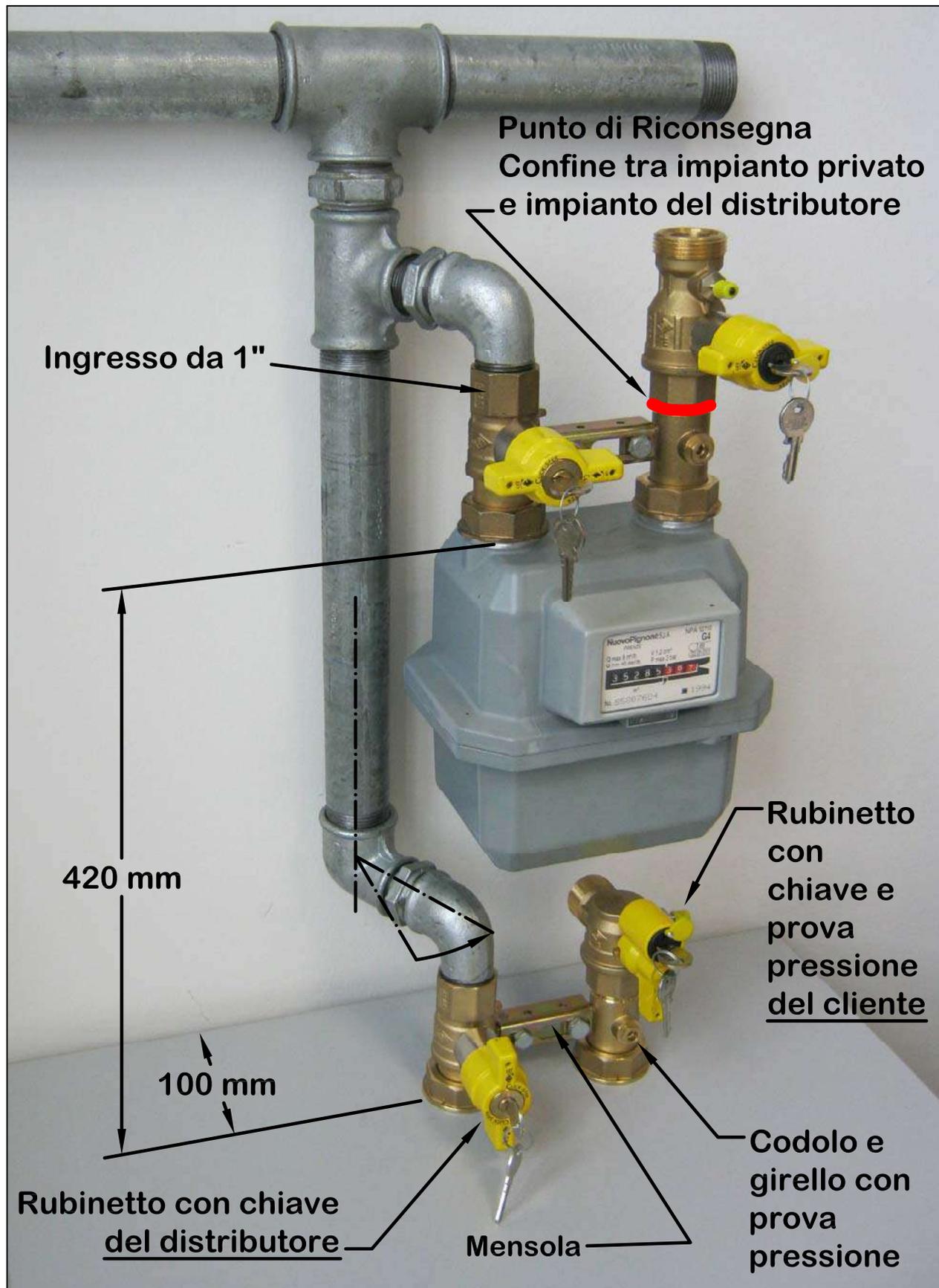
- A) - Asportare il rivestimento della condotta per un'area sufficiente ad evitare il danneggiamento della stessa nella fase di saldatura.
- B) - Pulire accuratamente l'area della condotta interessata alla saldatura del cavo con lima da ferro.
- C) - Procedere alla stagnatura del cavo sulla condotta.
- D) - Fissare il cavo alla condotta con il nastro Jtranil, o equivalente come indicato in disegno;
 - Applicare Primer trital HT o equivalente e successivamente sigillare con mastice tipo Teknoseal 24 o similare;
 - Ripristinare il rivestimento della condotta secondo le norme vigenti.

CAVALLOTTAMENTO GIUNTI DIELETRICI



DATA	DISEGNATORE	SCALA
17 Marzo 2016		SCALA NON STANDARD

SCHEMA TIPO ATTACCHI CONTATORI GAS IN BATTERIA



SCHEMA TIPO ALLACCIAMENTO IDRICO
(EVENTUALE SOPRAELEVAZIONE)



DATA
24 Novembre 2016

DISEGNATORE
mt

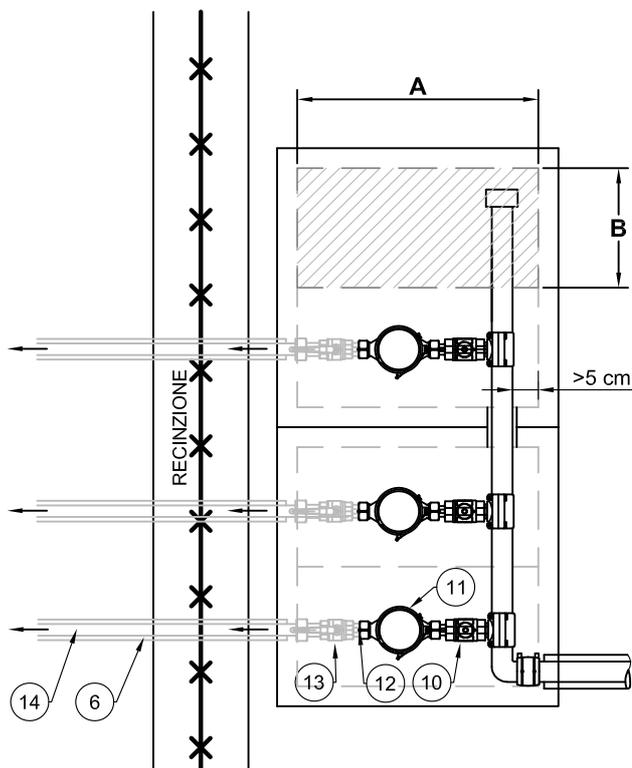
Misure [cm]

Misuratore centralizzato in caso di:

A) impianto ad elevata tecnologia per la produzione di calore derivante per almeno il 50% da fonti alternative a servizio di condomini nuovi o oggetto di modifica impianti idraulici interni

B) impianto disconnesso dall'acquedotto con sollevamento

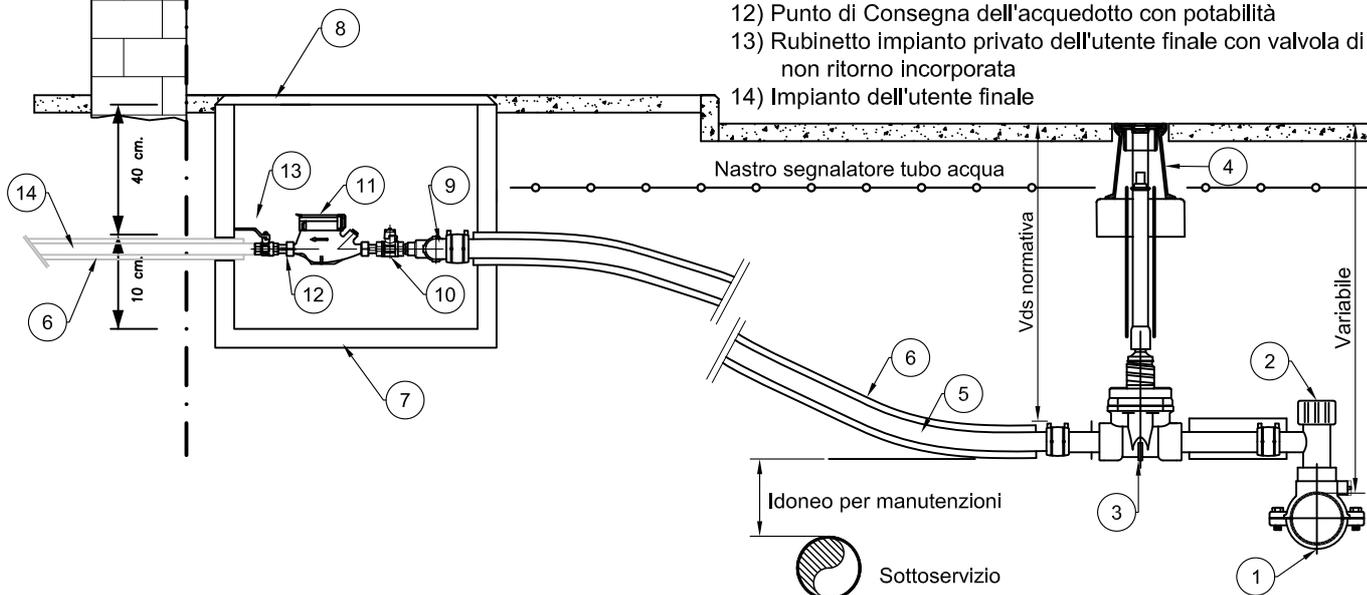
SCHEDA A
1 di 6



CALIBRO e canotti [mm] [pollici]	Portata massima indicativa [m³/h]	Ingombro minimo [cm] A x B	Pozzetto [cm] e n° max
13 1/2"	3,00	47 x 20	50x50 n°2
20 3/4"	5,00	55 x 20	60x60 n°2
25 1"	7,00	68 x 20	80x80 n°2
30 1" 1/4	10,00	77 x 25	100x100 n°4
40 1" 1/2	20,00	85 x 25	100x100 n°3
* 50 2"	30,00	95 x 30	100x100 n°1
* 65 2" 1/2	50,00	95 x 30	100x100 n°1
* 80 3"	75,00	115 x 50	120x120 n°1

* Vedasi scheda tipo allacciamento antincendio

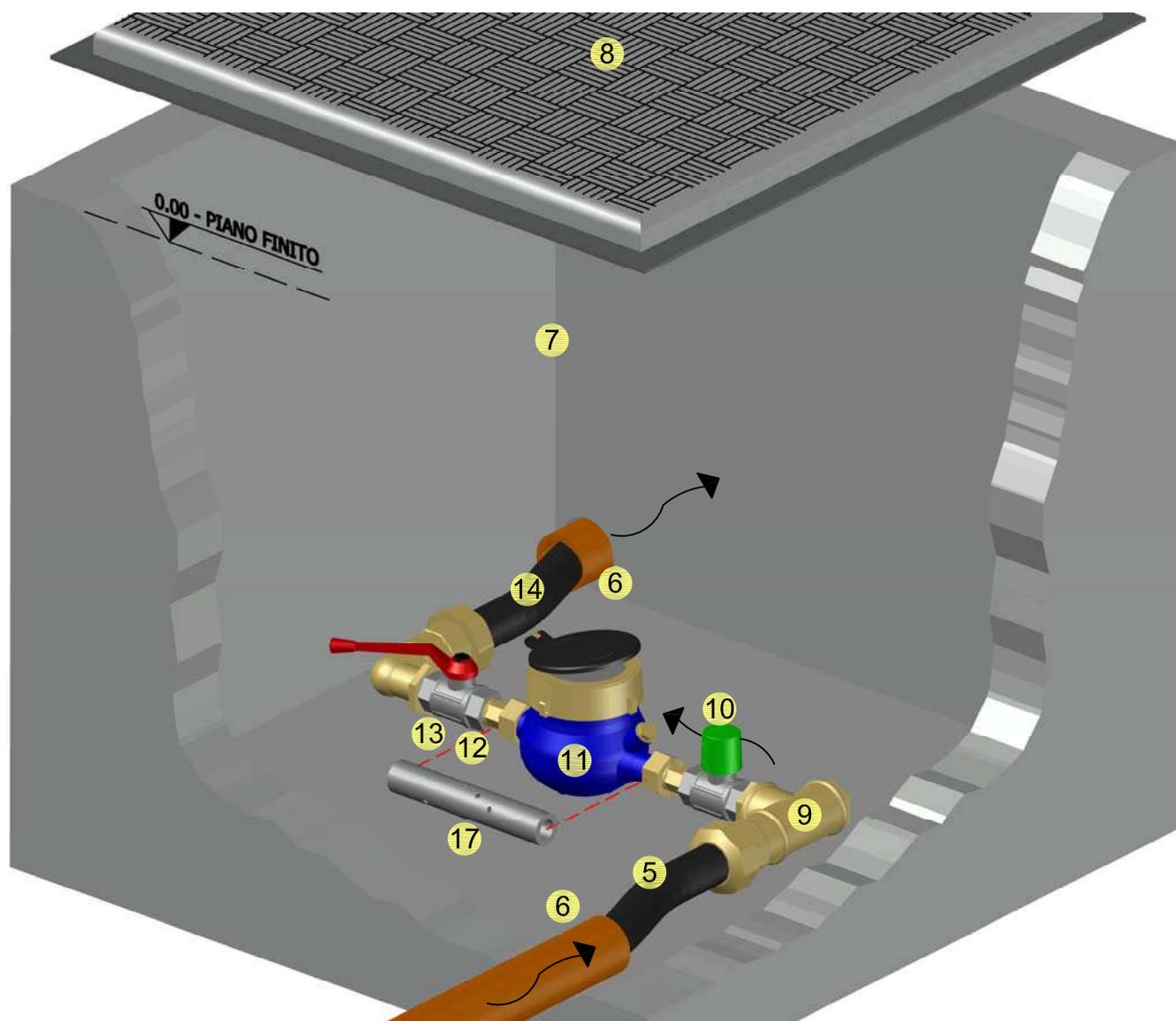
- 1) Condotta di distribuzione acquedotto
- 2) Presa
- 3) Valvola di presa
- 4) Chiusino con scritta "presa acqua" vds. particolare
- 5) Condotta interrata in PE 100 Pn 16
- 6) Controtubo corrugato doppia parete in PE
- 7) Pozzetto CLS con fondo e rinflanco
- 8) Chiusino UNI EN 124 C250 in materiale composito con asola di apertura in acciaio inox e scritta ACQUEDOTTO
- 9) Raccordo in ottone o collare in ghisa
- 10) Rubinetto di misura
- 11) Misuratore
- 12) Punto di Consegna dell'acquedotto con potabilità
- 13) Rubinetto impianto privato dell'utente finale con valvola di non ritorno incorporata
- 14) Impianto dell'utente finale



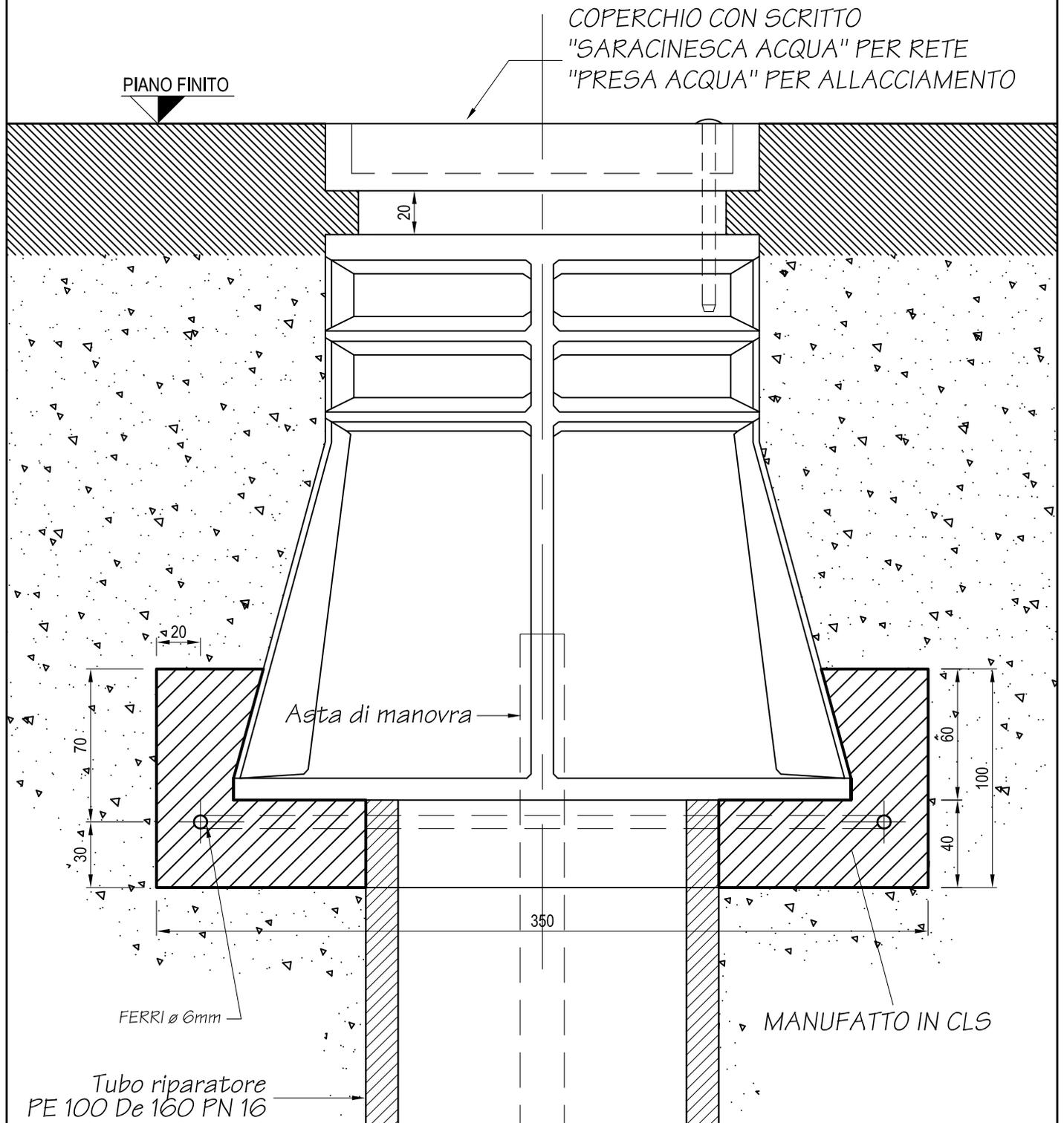
Area privata

Area accessibile

SCHEMA TIPO POZZETTO PUNTO DI CONSEGNA ACQUEDOTTO 3D		
DATA 24 Novembre 2016	DISEGNATORE mt	



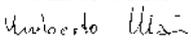
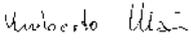
- 5) Condotta interrata in PE 100 Pn 16
- 6) Controtubo corrugato doppia parete in PE
- 7) Pozzetto CLS con fondo e rinfiacco
- 8) Chiusino UNI EN 124 C250 in materiale composito con asola di apertura in acciaio inox e scritta "Acquedotto"
- 9) Raccordo in ottone o collare in ghisa
- 10) Rubinetto di misura
- 11) Misuratore
- 12) Punto di Consegna dell'acquedotto con potabilità
- 13) Rubinetto impianto privato dell'utente finale con valvola di non ritorno incorporata
- 14) Impianto dell'utente finale
- 17) Tronchetto forato pre-installazione misuratore



<p>OGGETTO</p> <p>CHIUSINO IN PE VALVOLE ACQUEDOTTO</p>	<p>MATERIALI</p> <p>PA+ COPERCHIO GG-20 MASSA INDICATIVA ~5.6 kg PLINTO IN C.L.S. DOSATO A Q.li 1 MASSA INDICATIVA ~19 kg</p>	<p>AIMAG</p> <p>DISEGNATORE</p> <p>VERIFICATO</p>
<p>SERVIZIO</p> <p>ACQUA</p>	<p>MISURE [mm]</p>	<p>SCALA</p> <p>Non in scala</p> <p>DATA</p> <p>24 Novembre 2016</p>

PRESCRIZIONI TECNICHE LOTTIZZAZIONI

**A completamento del presente fascicolo sono disponibili i particolari costruttivi accessibili dal server aziendale all'indirizzo
Q:\Particolari costruttivi\Lottizzazioni\Disciplinare Tecnico**

Data	Rev.	Redatto da	Approvato da	Rif. <i>PQ LOT</i>
21/09/2009	00	Marco Negrelli	DAVIDE DE BATTISTI	Prima emissione.
21/04/2010	01	Marco Negrelli	DAVIDE DE BATTISTI	Adeguamento a riferimenti normativi
31/05/2010	02	Marco Negrelli 	Umberto Mai 	Adeguamento format
25/05/2012	03	Marco Negrelli 	Umberto Mai 	Nuove prescrizioni materiali fognature
12/04/2016	04	Marco Negrelli 	Massimiliano Pignatti	Aggiornamento norme materiali

INDICE

- 1 GENERALITA'**
- 2 MATERIALI - SCAVI – RIPRISTINI**
- 3 ACQUA E GAS**
- 4 FOGNATURE**
- 5 ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

1**GENERALITA'****SORVEGLIANZA DEI LAVORI**

AIMAG si riserva la facoltà di controllare lo svolgimento dei lavori e di verificarne lo stato. Il controllo dell'esecuzione corretta dei lavori e della rispondenza degli stessi al presente disciplinare sarà effettuato da personale aziendale.

AIMAG si riserva la facoltà di far eseguire, a cura e spese del lottizzante, delle verifiche e dei collaudi specifici come ad esempio la videoispezione televisiva, la verifica del rivestimento delle tubazioni gas, analisi materiali ecc.

L'eventuale presenza sui cantieri di personale AIMAG, come pure i controlli e le verifiche da essi eseguiti, non liberano il lottizzante da obblighi e/o responsabilità inerenti la sicurezza e la conformità tecnica delle opere.

Allo stesso tempo, ogni intervento di AIMAG non può essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori nel loro complesso, nonché nel modo di utilizzare mezzi d'opera, macchinari e materiali, poiché a tali funzioni si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto il lottizzante ed i tecnici da esso incaricati.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

AIMAG si riserva la facoltà di accettare i materiali proposti dal lottizzante dopo aver provveduto a verificarne l'idoneità per realizzare l'impianto previsto in progetto.

Il lottizzante, prima di far giungere i materiali in cantiere, dovrà indicare le ditte produttrici, presentare campionatura di ciò che intende porre in opera, con l'idonea documentazione tecnica dalla quale risulti la rispondenza dei materiali proposti alle norme e alle disposizioni AIMAG.

Il lottizzante solo dopo aver ottenuto l'autorizzazione alla fornitura potrà far giungere i materiali in cantiere.

I materiali dovranno pervenire in cantiere con le marcature previste dalle norme in vigore e precisate nei progetti.

Le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da certificazione della ditta costruttrice attestante che per i materiali consegnati in cantiere sono state eseguite le prove previste.

2**MATERIALI - SCAVI - RIPRISTINI****SABBIA**

La sabbia da impiegarsi nella costruzione delle opere murarie ed in cemento armato, sarà del tipo a grana grossa, ruvida, ridotta pura e monda da sostanze eterogenee con la lavatura e la vagliatura.

Quella da impiegarsi per il letto di posa ed il rinfiacco delle tubazioni avrà dimensione massima non superiore a 2 mm e dovrà essere scevra da qualsiasi impurità come terriccio, ghiaia, ecc. Di norma si prevede l'utilizzo di sabbia del fiume Po, lavata e vagliata.

La posa verrà eseguita a piccoli strati adeguatamente inaffiati fino ad ottenere un costipamento di massima densità.

MISTO GRANULARE SEMPLICE

Sarà formato con la frantumazione di grossi ciottoli di calcare durissimo, con l'assenza di materie terrose, di varia pezzatura; ciascun pezzo non dovrà avere dimensioni superiori a 2 cm.

SCAVI**NORME GENERALI:**

sarà cura del lottizzante la richiesta di atti autorizzativi per l'esecuzione di tutte le opere di scavo;

gli scavi dovranno essere eseguiti secondo le direttive della D.L. e del C.S.E.; i tracciati saranno concordati con i tecnici AIMAG, previo accertamento a cura del lottizzante dei sottoservizi esistenti;

il lottizzante dovrà attenersi scrupolosamente a quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti comunali, provinciali, nazionali e dal codice della strada per la manutenzione delle strade, alle vigenti disposizioni legislative e regolamenti in materia di opere pubbliche nonché ai regolamenti civili e di polizia urbana, alle norme che verranno indicate dagli enti proprietari di strade, ferrovie, canali od altri servizi preesistenti con cui le opere della lottizzazione dovessero interferire, nonché alle prescrizioni contenute nelle convenzioni in atto coi comuni.

Il lottizzante è responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e penali che ne dovessero derivare.

MODALITA' OPERATIVE:

prima della posa delle tubazioni dovrà essere realizzato un letto di posa costituito da sabbia, di spessore pari a 10-20 cm;

successivamente alla posa del tubo si procederà al definitivo reinterro formando strati di sabbia, fino a una profondità di 40 cm dal piano viabile;

gli strati successivi saranno formati utilizzando misto granulare semplice;

la posa degli stessi sarà effettuata a piccoli strati bagnati a rifiuto e battuti con mazzeranga o altri mezzi idonei, fino ad ottenere un piano viabile che garantisca la regolarità del traffico veicolare.

NASTRO SEGNALETICO

Durante la fase di reinterro saranno posati uno o più nastri segnaletici in alluminio plastificato a seconda dei servizi posati.

IL MANTO STRADALE E LE SUPERFICI DI CALPESTIO IN GENERE DOVRANNO ESSERE ESEGUITE SECONDO LE PRESCRIZIONI DELL'ENTE O DELLA DITTA PROPRIETARIO/A.

3**ACQUA E GAS****TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITO IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI GAS**

I tubi in acciaio per reti ed allacciamenti gas metano dovranno essere conformi al D.M. 16 aprile 2008 per le condotte di 4^a specie secondo la norma UNI EN ISO 3183, rivestiti esternamente con polietilene corrispondente alla norma UNI 9099 e come da norma DIN 30670, aventi le testate predisposte per la saldatura di testa. I tubi dovranno essere saldati longitudinalmente e corrispondenti alla norma UNI EN ISO 3183.

Gli spessori minimi saranno i seguenti:

DIAMETRO	SPESSORE MINIMO	RIV ESTERNO CLASSE R3 (UNI 9099)
DN 1"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/4"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/2"	2,9 mm	1,8 mm
DN 50	2,9 mm	1,8 mm
DN 65	2,9 mm	1,8 mm
DN 80	2,9 mm	1,8 mm
DN 100	3,2 mm	1,8 mm
DN 125	3,6 mm	2,0 mm
DN 150	4,0 mm	2,0 mm
DN 200	5,0 mm	2,0 mm
DN 250	5,6 mm	2,0 mm
DN 300	5,9 mm	2,2 mm
DN 350	6,3 mm	2,2 mm

Il rivestimento dovrà avere una protezione intrinseca di almeno 25.000 V.

Le testate dei tubi dovranno essere protette mediante tappi in plastica.

Ogni partita di tubo consegnato in cantiere dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione di conformità e del relativo certificato di collaudo.

Nel caso particolare in cui vi sia l'esigenza (approvata da AIMAG) di utilizzare tubazioni gas in polietilene, dovranno rispondere alle norme UNI EN 1555 D.M. 16 aprile 2008 S5 saldate testa a testa o manicotti.

TUBAZIONI IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI ACQUA

I tubi in polietilene da impiegarsi dovranno essere idonei per fluidi in pressione **PN 16**, atossici, realizzati mediante estrusione e utilizzando polimeri aventi le caratteristiche generali indicate nella **norma UNI 12201-2:2013**.

Dovranno essere usati tubi che presentino tutte le marcature previste dalle norme. AIMAG può richiedere l'analisi del materiale tra cui le verifiche di conformità relative alla cessione (migrazione), prestazioni meccaniche, contenuto di materia prima ecc..

Tutti gli elementi costituenti la distribuzione idrica rete idrica a contatto con l'acqua fino al punto di consegna, dovranno essere conformi al D.M. del 06 aprile 2004 n° 174.

MANICOTTI E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE

Raccordi a saldare per tubi in polietilene sono del tipo a corpo stampato ad iniezione con resine in PE 100, grado di resistenza a trazione a norme UNI EN 1555-3, marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, classe di pressione SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale,. Idonei al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), rispondenti alle normative UNI 12201-2:2013 e UNI EN 15553.

Prima della saldatura la superficie interna del raccordo e quella esterna del tubo dovranno essere scrupolosamente pulite; in particolare quella del tubo deve essere rettificata con attrezzi idonei senza asportare troppo materiale, ma avendo cura di eliminare gli strati ossidati e le parti sporche.

Ad avvenuto inserimento del manicotto si dovrà controllare l'esatta posizione del tubo dentro al manicotto poi si procederà alla saldatura.

E' fatto obbligo di assicurare i tubi, prima, durante e dopo la saldatura, fino al raffreddamento totale del materiale, mediante appositi collari posizionatori.

A saldatura effettuata bisognerà evitare qualsiasi suo raffreddamento troppo brusco e si dovrà attendere che la temperatura scenda spontaneamente prima di muovere i pezzi saldati.

PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO E IN GHISA

I pezzi speciali in acciaio o in ghisa dovranno essere preventivamente concordati con AIMAG prima della realizzazione o dell'acquisto e dovrà esserne presentato un campione, per ogni tipo, per l'approvazione.

Gli stessi saranno eventualmente provati in officina ed in opera alla pressione di 10 bar a cura e spese del lottizzante.

SARACINESCHE PER RETI E ALLACCIAMENTI ACQUA

Le saracinesche saranno del tipo **PN 16 secondo la norma UNI EN 1171**, installabili sia in pozzetto ispezionabile sia in sottosuolo, avranno corpo ovale a vite interna senza premistoppa, con tenuta secondaria mediante anelli O-ring, con parti in ghisa interne ed esterne protette con trattamento di vernice epossidica alimentare, con volantino o asta di manovra, con corpo e cappello in ghisa sferoidale UNI EN 1563:2012, otturatore in ghisa sferoidale, verniciato con vernice epossidica alimentare e rivestito a spessore di gomma nitrile vulcanizzata, mandrini in acciaio inox, **attacchi con tronchetti a saldare in polietilene.**

Le aste di manovra, sia per saracinesche di linea (rete) che di presa (allacciamenti), fisse e/o telescopiche, saranno costituite da aste di manovra in acciaio zincato a sezione quadrata piena di lunghezza variabile, con tubo di protezione in PE munite di manicotto di connessione all'albero della saracinesca in ghisa e il cappello di manovra sempre in ghisa collegato al corpo della saracinesca con coppiglia in acciaio zincato.

VALVOLE A SFERA IN ACCIAIO

Le valvole per reti gas dovranno essere a saldare su ambo i lati, PN 25, a passaggio totale in esecuzione monoblocco con stelo, corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio cromato a spessore con sedi di tenuta in PTFE, a norma UNI 9734. Le saldature al corpo valvola dovranno essere eseguite secondo le indicazioni suggerite della casa costruttrice.

Il terminale dello stelo dovrà essere dotato di riconoscimento ON-OFF, entro tubo riparatore.

Su dette valvole dovrà essere costruito un pozzetto per il contenimento dello stelo di manovra e relativo tubo riparatore, oltre ad idoneo chiusino ("linea gas" per la rete e "presa gas" per l'allaccio) .

POSA IN OPERA E COLLAUDI DI TUBAZIONI GAS IN ACCIAIO

Per quanto riguarda il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e lo sfilamento dei tubi, nonché il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori, dovranno essere osservate, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui al D.M. 16 aprile 2008 che intendono integralmente riportate.

Prima della posa all'interno dello scavo delle tubazioni si dovrà eseguire il controllo della resistenza elettrica mediante apposito scintillatore.

Dopo il precollaudo si procederà al rivestimento delle parti di tubo nudo tramite stesura di apposito "primer" e manicotto o nastro in polietilene termoretraibile.

Nel contempo si procederà al meticoloso ripristino del rivestimento originale, nei punti in cui lo stesso fosse venuto a mancare, utilizzando lo stesso materiale usato per il ripristino delle giunzioni.

Dopo la verifica del rivestimento si procederà alla posa solo se il fondo dello scavo sarà perfettamente pulito ed orizzontale, in modo che tutta la generatrice inferiore del tubo sia a contatto con sabbia di Po. Tali operazioni devono essere eseguite usando la massima cura e con idonei mezzi d'opera per evitare danneggiamenti al rivestimento (es. fasce di sollevamento omologate); in particolare è vietato usare catene o corde per il sollevamento dei tubi.

Il collaudo finale deve essere quello previsto dal D.M. 16 aprile 2008 ed attuato con registrazione della pressione su manografo registratore per la durata di 24 ore, ad una pressione pari a 7,5.

La prova di collaudo sarà giudicata favorevole quando non si sarà riscontrato nessun calo di pressione nel periodo di tempo sopra citato.

PULIZIA INTERNA DELLE TUBAZIONI: A discrezione di AIMAG, prima della messa in esercizio della condotta, si dovrà procedere alla preventiva **pulizia della stessa mediante l'utilizzo del Polly Pig per il lavaggio e l'asciugatura mediante un adeguato numero di passate** stabilito dalla Direzione Lavori e dai Tecnici AIMAG, compresa la fornitura, la preparazione e il montaggio delle valvole e dei pezzi speciali necessari per compiere tutta l'operazione a perfetta regola d'arte ed in sicurezza.

PROTEZIONE CATODICA E VERIFICA DEL RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI:

Le norme di riferimento principali:

DECRETO MINISTERIALE 16 APRILE 2008 ; UNI EN 12954 ; UNI EN13509; UNI 10835: UNI CEI 8; LINEA GUIDA APCE “PROTEZIONE CATODICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS IN ACCIAIO”.

Linee guida:

- a) La condotta interrata (in acciaio rivestito) sia separata elettricamente dall'esistente ed in corrispondenza a tutte le derivazioni d'utenza;
- b) Predisposizioni punti di misura all'inizio ed al termine della condotta , con l'inserzione di punti intermedi se la lunghezza della condotta **supera i 1,5 chilometri**, mentre in aree ad alta urbanizzazione, la spaziatura deve essere inferiore a un chilometro. (Per posto di misura la norma **UNI 10166** prescrive che debba essere essenzialmente composto da custodia, morsettiera, uno o più cavi di collegamento alle strutture ed agli elettrodi di riferimento);
- c) Per condotte estese (**> di km 0,5 chilometri**) già in fase di progettazione, si potrà prevedere un sistema di protezione catodica autonomo e di telesorveglianza (a corrente impressa o con anodi di sacrificio) , adatto ad integrarsi con quelli esistenti.
- d) La progettazione di eventuali impianti o sistemi di protezione catodica, eventualmente prescritti dalla scrivente, sia effettuata da personale certificato secondo la norma **UNI EN 15257**.

Verifica dell'efficienza d'isolamento:

AIMAG al termine dei lavori si riserva di ordinare al lottizzante l'esecuzione della misura della resistenza di isolamento seguendo quanto previsto dalla normativa **UNI EN 13509 e AIMAG fissa i seguenti parametri minimi di accettazione:**

- **Per condotte appena posate $R > 300.000 \Omega / m^2$ (150.000 con allacciamenti)**
- **Per condotte posate da 3 mesi $R > 200.000 \Omega / m^2$ (100.000 con Allacciamenti)**
- **Per condotte posate da almeno 1 anno $R > 150.000 \Omega / m^2$ (80.000 con allacci)**

Nel caso AIMAG richieda l'esecuzione della misura per il rilascio del “benestare al conferimento” la stessa misura potrà essere eseguita direttamente da ditta di fiducia del lottizzante, con operatori certificati secondo la normativa vigente, IN CONTRADDITTORIO ed in PRESENZA di tecnici AIMAG oppure il lottizzante può incaricare AIMAG dell'esecuzione della misura (con oneri a carico del lottizzante stesso).

Nel caso di mancato rispetto dei parametri richiesti, per il valore di resistenza di isolamento, saranno addebitati tutti i costi per ricerca falle e/o eventuali contatti ed i ripristini richiesti e la ripetizione della misura d'isolamento.

La cartografia consegnata dal lottizzante dovrà riportare i vari elementi degli impianti per la protezione catodica in accordo alla norma **UNI 10265** (giunti isolanti, posti di misura, impianti, collegamenti elettrici con strutture interrate di terzi.....).

POSA IN OPERA E COLLAUDO DI TUBAZIONI ACQUA IN POLIETILENE

Tutti i tubi saranno collegati tra loro mediante giunzione con manicotti elettrosaldabili o saldati di testa. Prima della saldatura la superficie interna del raccordo e quella esterna del tubo dovranno essere scrupolosamente pulite; in particolare quella del

tubo deve essere rettificata con attrezzi idonei senza asportare troppo materiale, ma avendo cura di eliminare tutti gli strati ossidati e le parti sporche. In seguito, i lembi di saldatura, così puliti, non devono essere più toccati e tanto meno sporcati.

E' fatto obbligo di assicurare i tubi, prima, durante e dopo la saldatura, fino al raffreddamento totale del materiale, mediante appositi collari posizionatori.

La giunzione dei tubi mediante saldatura di testa dovrà essere eseguita seguendo le raccomandazioni dell'I.I.P. .

Il collaudo in opera delle condotte dovrà essere eseguito a tubazioni già posate nello scavo e come pressione di collaudo $p_C = 10$ bar.

La prova di collaudo avrà la durata di 24 ore e si effettuerà con l'ausilio di manografo registratore regolarmente tarato e certificato, fornito dall'impresa.

Il collaudo sarà giudicato favorevole quando non si sarà riscontrato nessun calo di pressione nel periodo di tempo sopra citato.

ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

In caso di attraversamento di fossi, canali sotterranei, fognature, cunicoli, ecc., la condotta verrà inguainata con un tubo in acciaio avente diametro tale da lasciare una intercapedine secondo normativa tecnica. La condotta non dovrà mai trovarsi a contatto con il tubo guaina e verrà mantenuta centrata mediante distanziatori in plastica. Il tubo guaina sarà opportunamente ancorato al terreno.

Le modalità di esecuzione di detti attraversamenti gas dovranno garantire il rispetto delle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

Gli attraversamenti ed i parallelismi su linee ferroviarie e strade statali dovranno essere eseguiti in conformità alle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

L'onere per la produzione degli elaborati grafici delle opere eseguite nonchè per le richieste e i permessi presso le varie amministrazioni rimane a cure e spese del lottizzante. Tale documentazione dovrà essere controllata dai competenti uffici tecnici aziendali.

COLLEGAMENTI GAS - MODALITA' ESECUTIVE

I collegamenti alle reti gas in esercizio, sia in 7^a che in 4^a specie, devono essere realizzati tramite l'utilizzo di macchina tamponatrice ed eventuali by-pass.

Tutte le superfici devono essere adeguatamente rivestite con di nastro in polietilene termoretraibile o con manicotto in polietilene termoretraibile di colore nero avendo cura di sormontare per circa 10-15 cm il rivestimento della tubazione.

COLLEGAMENTI ACQUA - MODALITA' ESECUTIVE

I collegamenti alle reti acqua in esercizio, devono essere realizzati tramite l'utilizzo di pezzi speciali in polietilene a saldare.

Nel caso di giunzioni con materiali diversi si dovranno utilizzare apposite fasce inox flangiate o giunti multimisura adeguatamente ancorati al terreno.

Il manufatto dei contatori dovrà essere delle dimensioni tali da poter alloggiare un contatore AIMAG per ogni unità immobiliare catastalmente censita e dovrà essere posizionato in area accessibile in ogni tempo dalla pubblica via.

DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE

Dopo il collaudo delle condotte ed il relativo collegamento, ma in ogni caso prima dell'entrata in esercizio, dovrà essere eseguito il lavaggio e/o la disinfezione del tubo acqua.

Subito dopo AIMAG effettuerà il prelievo di un campione d'acqua per le analisi presso il laboratorio aziendale.

Tutti gli oneri della disinfezione e delle analisi sono a carico del lottizzante.

4

FOGNATURE

TUBI IN PVC

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali in PVC da impiegarsi per la costruzione delle fognature e dei relativi allacciamenti, sono contenute nelle seguenti norme, che si intendono integralmente riportate:

UNI EN 1401-1: Tubi e raccordi in PVC rigido per condotte di scarico interrate (tipi, dimensioni e requisiti **SN4 NON STRUTTURATO**).

Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno presentare un contenuto minimo di PVC non inferiore all'80% in massa (al netto delle tolleranze proprie delle prove di laboratorio), ed una somma tra percentuale di PVC e ceneri prossima al 100%.

In ogni caso la classe di resistenza della condotta e le dimensioni dello scavo (larghezza e profondità) devono garantire una perfetta tenuta strutturale dell'opera.

Qualora si riscontrassero condizioni di posa non ordinarie AIMAG si riserva la facoltà di prescrivere l'utilizzo di tubazioni con classi di resistenza SN8 o superiori.

Il sistema di giunzione dovrà essere a bicchiere CON GUARNIZIONE PREINSERITA meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere e solidale con la tubazione. La guarnizione sarà costituita da elastomero EPDM a norma UNI EN 681 di tenuta e accoppiato ad anello di rinforzo in polipropilene fibrorinforzato.

I tubi ed i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I tubi non devono essere accatastati ad una altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il loro diametro, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

Qualora, per cause indipendenti dall'Impresa, l'accatastamento dovesse protrarsi in modo giudicato pericoloso dalla Direzione Lavori per la buona conservazione dei tubi, le cataste dovranno essere coperte con teli impermeabili ed isolanti dalle radiazioni solari.

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabiliti dalla norma UNI-EN 1401.

Il collegamento ad opere d'arte (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta, realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di PVC o di altro materiale giudicato idoneo dalla Direzione Lavori.

Il materiale da impiegare per la costituzione del letto di posa e, successivamente, del rinfianco, è sabbia di Po. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto.

TUBI CIRCOLARI IN CALCESTRUZZO AUTOPORTANTE

Fornitura e posa di tubazioni di lunghezza da 2,00 m a 2,50 m, prefabbricati a norma **UNI-EN 1916** in calcestruzzo armato a sezione circolare, con incastro a bicchiere e sistema di giunzione ad anello di tenuta incorporato nel getto mediante l'utilizzo di idonea protezione in gomma sintetica conforme alle norme **UNI EN 681-1**. La posa

sarà preceduta dall'applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

La giunzione tra le tubazioni dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare in termini di deformazione quelle stabilite dal progetto del giunto e dichiarate dal produttore negli appositi documenti di produzione. Nessun sigillante o malta potrà essere introdotta nel giunto per assicurarne la tenuta, che dovrà invece dipendere dalla geometria di maschio e femmina, dalla sezione dell'anello e dalla qualità della gomma.

Al fine di verificare in opera la tenuta idraulica delle giunzioni, dovrà essere sempre a disposizione della D.L. un prova giunti in grado di collaudare (0,5 bar) la qualità delle giunzioni stesse e del sistema di posa.

L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le tubazioni andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di rinterro dello stesso;

La fornitura delle tubazioni dovrà essere corredata dai documenti di produzione e dalle registrazioni di controllo e collaudo.

TUBI SCATOLARI IN CALCESTRUZZO AUTOPORTANTE

Fornitura e posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso armato idonei per resistere a carichi mobili di prima categoria (con marcatura CE secondo quanto previsto dal D.M. 14-01-08 e relativi euro codici), a sezione rettangolare di dimensioni interne nette da progetto.

Le armature dovranno essere dimensionate secondo quanto previsto dalla legge 1086 del 05 novembre 1971 e tutte le successive integrazioni e modifiche, in particolare le armature dovranno essere realizzate con doppia rete elettrosaldata e ferri aggiuntivi sagomati o comunque dotate di barre di ripartizione longitudinali. (non sono considerate assimilabili ad elementi di armatura, dispositivi alternativi quali catene in acciaio, cavi o fili).

Il sistema di giunzione dovrà essere del tipo ad incastro a norma ASTM C-789, perfettamente liscio negli elementi maschio e femmina, privi di gradini e/o riseghe, per consentire il perfetto posizionamento della guarnizione butilica, a norma ASTM C-990, che in fase di schiacciamento verrà compressa in modo tale da riempire completamente i vuoti tra gli incastri assicurando così la tenuta idraulica (come da particolari esecutivi).

I manufatti dovranno essere privi di fori passanti e dovranno essere posti in opera con idonee attrezzature omologate secondo quanto previsto dalle normative vigenti sulla sicurezza nei cantieri.

Eventuali ispezioni per passo d'uomo (a richiesta di sezione circolare e/o rettangolare) dovranno essere predisposte con apposite dime in ferro zincato debitamente fissate all'armatura con adeguati cordoli di collegamento, il tutto integrato nel getto a perfetta regola d'arte.

La base d'appoggio dovrà essere costituita da un getto di cls della classe e dimensione come da disegni esecutivi, compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature.

La giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), garantendo il corretto posizionamento della guarnizione di tenuta.

Tagli di tubazioni per innesti, ecc.

Realizzazione di allacciamenti in opera su tubazioni o pozzetti prefabbricati in calcestruzzo si prevede l'utilizzo di idonee carotatrici e sigillature con siliconi e malte apposite.

Guarnizioni in gomma butilica NORMA ASTM C-789 per scatolari

La dimensione di questa guarnizione dovrà essere di circa 40 mm per lato e dovrà essere dimensionata, una volta compressa di circa il 30%, per riempire quasi completamente il giunto anche in presenza di tolleranze dimensionali non perfette, garantendo in questo modo la tenuta idraulica. A differenza del sistema tradizionale con guarnizione in gomma, la guarnizione è molto più morbida e quindi necessita di una forza di assemblaggio modesta, agevolando enormemente le operazioni di assemblaggio dei manufatti.

Le principali proprietà della giunzione così realizzata dovranno essere:

- Realizzare in modo permanente un giunto flessibile perfettamente impermeabile.
- Capacità di lavorare in condizioni di basse e alte temperature.
- Eccellente adesione chimica e meccanica alla superficie di calcestruzzo.
- La sigillatura così eseguita non subirà nessun ritiro, indurimento o ossidazione nel tempo.
- In condizioni di calcestruzzo umido, freddo un primer a base solvente migliorerà l'azione di aggrappaggio della guarnizione sigillante permettendo un perfetto "incollaggio" della giunzione.
- La guarnizione dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nelle ASTM C-990 sezione 10.1 (Prestazioni richieste: 10 psi per 10 minuti in allineamento rettilineo).
- La guarnizione dovrà soddisfare e superare le richieste contenute nelle specifiche Federali SS-S-210 (210-A), AASHTO M-198B, ASTM C-990-91.

TUBAZIONI IN GRES

Tutte le tubazioni in grès, compresi i relativi pezzi speciali, forniti e posti in opera, dovranno essere conformi alla norma **UNI EN 295-1:2013**, che qui si intende integralmente riportata.

I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e dotati di innesto a manicotto e bicchiere.

I tubi saranno cilindrici; saranno tollerati solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona funzione nel loro interno e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto dell'acido fluoridrico.

La massa interna deve essere uniforme, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5% in peso.

I tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 bar

POZZETTI PER IMPIANTI FOGNANTI

I pozzetti devono garantire la tenuta idraulica della rete, si ritiene pertanto idoneo l'utilizzo di manufatti prefabbricati autoportanti, dotati di innesti predisposti con guarnizioni di tenuta.

Per le sole fognature nere, il pozzetto dovrà essere completamente rivestito internamente con materiale sintetico e il fondo dotato di continuità idraulica. Si propongono nel seguito delle descrizioni "tipo" dei manufatti.

Pozzetti d'ispezione in calcestruzzo

Il pozzetto d'ispezione in calcestruzzo vibrato e armato in un unico getto a norma **UNI-EN 1917**, spessore minimo cm 15 con caratteristica di Rck 45 N/mm², con camera di diametro interno di progetto in conformità alle norme DIN 4034. Il pozzetto dovrà essere composto dai seguenti elementi: la base con possibilità di fondo in materiale sintetico PP (polipropilene) o GFK (vetroresina rinforzato), resistente agli agenti di rifiuto con valori da Ph2 a Ph13, tutti i valori compresi, da ancorare con perfetta aderenza al cls attraverso maniglie di presa, il rivestimento sarà completo di banchine, dotate di sicurezza antiscivolo, dovrà inoltre essere dotato di imbocchi per l'innesto dei relativi tubi al pozzetto con guarnizioni di tenuta. Dall'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto, completo di cono di riduzione fino al diametro di circa 600 mm necessario alla posa del chiusino.

Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione.

L'anello di tenuta in gomma sintetica, costituente la guarnizione, dovrà essere incorporato nell'elemento di rialzo durante il getto dello stesso. La sezione della guarnizione dovrà essere tale da garantire il perfetto ancoraggio con il calcestruzzo e disporre di una sufficiente zona di tenuta. La qualità della gomma delle guarnizioni dovrà essere conforme alle norme UNI EN 681-1 e DIN 4060. Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla circolarità dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere comprese tra 1-2 % delle dimensioni nominali al fine di ottenere una giusta compressione della guarnizione in gomma per una perfetta tenuta idraulica.

La posa dovrà essere preceduta dalla lubrificazione dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

Il produttore dovrà fornire l'adeguato lubrificante dei giunti, idoneo per la posa e l'assemblaggio degli elementi, quale parte integrante della fornitura. Il pozzetto dovrà essere provvisto inoltre di ganci di presa per la movimentazione nel rispetto del D.L. 14.08.96 n° 494. Di preferenza il pozzetto dovrà avere la certificazione di qualità secondo omologazione MPA-NRW/PA-I 3981/Z-42.2-294.

L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Pozzetti d'ispezione in polietilene

Fornitura e posa di pozzetto in Polietilene, Ø interno da progetto, con base sagomata e fino a 3 ingressi. Gli elementi del pozzetto dovranno essere dotati di appositi anelli esterni contro la spinta ascensionale. L'elemento terminale del pozzetto di forma conica/concentrica, dovrà avere passo d'uomo del diametro non inferiore a 625 mm per permettere un'agevole ispezione. Gli elementi costituenti il pozzetto dovranno essere uniti mediante saldatura effettuata nell'apposita giunzione a bicchiere oppure collegati mediante guarnizione a doppio labbro. Tutte le guarnizioni utilizzate, dovranno essere a norma DIN 4060 e dovranno garantire la tenuta in pressione fino a 0,5 bar ed in depressione fino a 0,3 bar. Tutti gli elementi del pozzetto, dovranno presentare nervature di rinforzo sia orizzontali che verticali per resistere ai diversi tipi di spinta. Il pozzetto dovrà essere prodotto in conformità alla norma UNI EN 13598-2:2010.

La posa dovrà avvenire su un letto di sabbia di Po lavata e vagliata o ghiaietto spezzato 15-20 mm dello spessore non inferiore a 15 cm compattato a 95% di SPD (standard proctor density) determinato secondo DIN 18127. Il rinfianco dovrà avvenire assicurandosi che tutto attorno al pozzetto vi siano almeno 30 cm dello stesso materiale utilizzato per il letto di posa ed accertandosi che siano riempiti tutti gli spazi vuoti. Nessun mezzo dovrà circolare nel raggio di 3 metri fintanto che il terreno non verrà compattato a 95% di SPD (standard proctor density) determinato secondo DIN 18127 in strati di 30 cm.

In presenza di falda, il riempimento dovrà avvenire con ghiaietto spezzato 4-8 mm, fino quando questo non impedirà il galleggiamento del pozzetto. L'operazione inoltre dovrà comprendere adatto sistema di aggotamento durante tutta la fase di posa. Su indicazioni della D.L., l'impresa provvederà alla fornitura e posa in opera di calcestruzzo armato confezionato con cemento 325 secondo verifica statica dosato a q.li 2,5 per m³ di impasto per la formazione dell'appoggio e dell'eventuale rinfianco, anche totale, del pozzetto.

L'operazione di rinfianco dovrà avvenire solo dopo aver collegato tutte le tubazioni, ed aver controllato la perfetta verticalità del manufatto. E' necessario che il chiusino poggi su un' idonea piastra di ripartizione in calcestruzzo armato. La posa della piastra dovrà avvenire sul terreno compattato come precedentemente descritto, prima che ogni mezzo possa circolare in un raggio d' azione di 3 metri. Oltre alle sopraccitate indicazioni, dovranno essere seguite tutte le prescrizioni indicate sul manuale di installazione che il fornitore dovrà trasmettere alla D.L. prima dell' inizio dei lavori assieme alla certificazione aziendale ISO 9001-2000, garanzia decennale, certificato provenienza materia prima, certificato di collaudo delle scale (dove previste), certificato di verifica statica, calcoli contro le spinte ascensionali (dove prevista installazione in presenza di falda), certificazione rilasciata da ente terzo (per le tipologie che le prevedono) e dichiarazione di conformità al capitolato.

PROVE E COLLAUDI

A richiesta di AIMAG, prima del reinterro, dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità secondo le normative in vigore (EN 1610).

A richiesta di AIMAG, dopo il reinterro, sulle reti e sugli allacciamenti fognari realizzati con materiali flessibili (PVC, PE, ecc.), dovrà essere eseguita una prova di congruità dimensionale.

CHIUSINI PER POZZETTI D'ISPEZIONE E CADITOIE

Saranno del tipo in uso presso l'ente committente, completi di telaio, muniti della scritta "AIMAG" e delle dimensioni che verranno prescritte all'atto esecutivo.

Le caditoie da applicarsi ai pozzetti di raccolta sprovvisti di chiusura idraulica dovranno essere del tipo a sifone.

I chiusini e le caditoie saranno realizzati e testati secondo la norma UNI EN 124.

La scelta della classe, secondo il luogo di utilizzo, è effettuata in base al seguente schema:

LUOGO DI UTILIZZO	CLASSE	CARICO DI PROVA [t]
Per strade sottoposte a carichi particolarmente intensi (strade statali, provinciali)	D 400	40
Per banchine e parcheggi	C 250	25
Per marciapiedi e zone pedonali (soggette eccezionalmente a carichi veicolari)	B 125	12,5
Per zone ad esclusivo uso pedonale	A 15	1,5

La ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, compatta, omogenea, esente da bolle, gocce fredde ed altri difetti di fusione.

Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima e con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi.

I coperchi dei chiusini saranno di forma rotonda, con diametro di 600 mm e del tutto rispondenti agli elaborati grafici consegnati.

5**ILLUMINAZIONE PUBBLICA****POLIFORE PER CAVIDOTTI**

Le polifore sono da realizzarsi entro scavi predisposti al fine di ottenere adeguato bauletto in cls (spessore minimo 20 cm) e con la necessaria cura nella disposizione delle tubazioni al fine di ottenere la massima rettilineità e parallelismo dei tubi medesimi che devono, se necessario, essere opportunamente spessorati.

I tubi in p.v.c. da usarsi nelle tubazioni, dovranno avere caratteristiche conformi alle Norme CEI 23-46 e 23-29.

La tubazione sarà da realizzarsi con tubi di plastica della lunghezza di m. 3 e del diametro interno di mm 75, spessore 1.8 mm, con giunto a bicchiere.

I tubi vanno rinchiusi in un bauletto di calcestruzzo di cemento "325" dosato a ql 2,00 per mc; la profondità dello scavo dovrà essere sempre maggiore di m 0,50 dal piano stradale.

All'interno dei tubi in p.v.c. dovrà essere collocato il filo guida.

In caso di necessità possono essere effettuate curve mediante tubi flessibili o sagomati di lunghezza limitata, purchè il raggio di curvatura non impedisca lo scorrimento del cavo.

BLOCCHI DI FONDAZIONE PER SOSTEGNI

La dimensione dei blocchi di fondazione è funzione delle dimensioni del sostegno e dal tipo di terreno in cui si installa il centro luminoso e deve essere verificata secondo quanto previsto dal D.M. 21 marzo 1988 .

Nell'esecuzione vanno eseguite le seguenti operazioni:

- a) effettuazione, controllo ed eventuale rettifica del tracciato a mezzo picchetti e determinazione dell'orientamento dei blocchi;
- b) confezionamento calcestruzzo (a ql 2,5 di cemento "325" per mc di impasto) a getto con impiego delle eventuali occorrenti cassature; frattazzatura, lisciatura e intonacatura delle sommità e di tutte le eventuali parti fuori terra;
- d) messa in opera di tubo, avente diametro interno mm 75 e spessore 1.8 mm, di collegamento tra sostegni e pozzetti e quant'altro viene richiesto per la predisposizione e la messa in opera di cavi di alimentazione.

POZZETTI IN CALCESTRUZZO

Piccoli pozzetti prefabbricati.

- dimensioni utili interne di pianta cm 40 x 40;
- profondità media interna finita cm 60;
- spessore minimo delle pareti cm 6;
- messa in opera di controtelaio e chiusino in ghisa;
- foratura delle pareti per posa di spezzoni di tubi atti al passaggio dei cavi elettrici;
- rinfiacco delle pareti con calcestruzzo.

I chiusini in ghisa non dovranno portare incise diciture o simboli di nessun genere; le uniche diciture ammesse sono quelle indicanti la funzione e/o la proprietà dell'impianto.

REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico si colloca in un sistema distributivo di I categoria, secondo la Norma CEI 64-8, in sistema trifase con tensioni 380/220 V, freq. 50 Hz.

Secondo lo stato del neutro il sistema è TT.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate dovranno essere di assoluta prima qualità e rispondere alle prescrizioni antinfortunistiche e alle Norme CEI.
I criteri principali delle protezioni da attuare saranno con l'adozione di componenti in Classe II.

SOSTEGNI

I sostegni debbono essere costruiti in acciaio zincato a caldo, rastremati ,trafilati.
Le strutture, compresi i basamenti di fondazione, devono essere verificate secondo le norme di legge che regolamentano tali costruzioni.
I sostegni dovranno essere conformi per materiale, dimensione e particolarità costruttive alle Norme UNI EN 40.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere tutti in classe di isolamento II e con grado di protezione non inferiore a IP 54 per il vano lampada e IP 23 per il vano accesorio.
Tutti gli apparecchi debbono alloggiare lampade a vapori di Sodio supercompresso (Na a.p.) alimentate con componenti (alimentatori, accenditori e condensatori) conformi alle vigenti normative.
In ogni caso il fattore di potenza dell'alimentazione deve restare al di sopra di 0.9.
Non sono ammessi apparecchi illuminanti da palo con superfici riflettenti non protette esternamente nella parte superiore contro agenti meteorologici solidi (grandine) con opportuna carenatura e inferiormente da coppe di chiusura contro agenti chimici inquinanti in vetro o in metacrilato di metile.
Gli apparecchi dovranno essere conformi alla Norma CEI 34-21 Fasc. 2255 E del 1994 e portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

MORSETTIERE DA PALO

La derivazione dei centri luminosi deve essere eseguita in morsettiera in classe II adatta per l'inserimento in asola di palo, opportunamente predisposta e protetta da portello, e adeguata alla sezione dei cavi da derivare.
All'interno della morsettiera deve essere posto un fusibile atto alla protezione di ciascun centro luminoso.

CAVI DI ALIMENTAZIONE

Requisiti costruttivi e normativi.
I conduttori per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti debbono essere esclusivamente di tipo unipolare; saranno in gomma butilica (qualità G5 o sup.) con guaina p.v.c. quelli attivi di fase e neutro.
Inoltre dovranno avere tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ KV, portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ) e marchiatura indicante il fabbricante, la tipologia e la sezione del cavo.
Modalità di posa.
La posa dei cavi deve effettuarsi solamente a consolidamento del calcestruzzo delle polifore.
I cavi debbono essere maneggiati con cura onde evitare danneggiamenti alle guaine e agli isolamenti, e per evitare curve troppo accentuate; essi vanno posti in opera con ampie curve, secondo le caratteristiche proprie e comunque con raggio di curvatura non inferiore a 10 volte il diametro del cavo medesimo.
La trazione di posa, se effettuata con mezzo meccanico, non deve superare i 4 kg/cm² di sezione conduttrice del cavo e nel caso di impiego di calze autostringenti, queste non debbono mai trasmettere o interessare con sollecitazioni di nessun genere l'isolante del cavo stesso.
Non sono ammesse giunzioni per tratte dei singoli conduttori, inferiori a 100 m.