

LINEE GUIDA
PER LA PROGETTAZIONE
DI INTERVENTI SU STRADE,
PIAZZE ED INFRASTRUTTURE AD
ESSE CONNESSE



Comune di Bologna
Settore Lavori Pubblici

Direttore
Ing. Raffaella Bruni

Coordinamento delle Linee Guida
Geom. Andrea Setti, Ing. Silvia Scarabelli

Autori
P.I. Roberto Di Cecco, P.I. Mauro Montanari, Ing. Silvia Scarabelli,
Geom. Andrea Setti, P.I. Alfonso Tovoli, Geom. Giuseppe Veltre,

Collaborazioni
Dott.ssa Zita D'Orio, Geom. Fabio Farnè, Ing. Chiara Magrini,
Geom. Fiorenzo Mazzetti, P.A. Roberto Pinardi, Ing. Massimo Sabbioni,
Ing. Ettore Volta Università di Bologna

Progetto Grafico
Fabio Malossi





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE



PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare, in forma sintetica, le linee guida per la progettazione e la realizzazione degli spazi aperti ad uso pubblico, quali per esempio nuove urbanizzazioni e interventi di riqualificazione urbana, al fine di chiarire e meglio interpretare i termini qualità e beneficio pubblico dell'intervento, secondo con quanto previsto dall'art.2 comma 4 e 5 del RUE e dei regolamenti in uso presso l'Amministrazione Comunale.

Nella fase attuale, più ancora che in passato, i costi gestionali imputabili alla manutenzione del patrimonio pubblico sono infatti fonte di forte preoccupazione per le Amministrazioni. In questo senso la ricerca della qualità nella realizzazione di opere pubbliche, a partire dalla fase di progettazione, costituisce l'unica strada percorribile per dotare la città di strutture che, per dimensioni e caratteristiche, corrispondano alle reali necessità dei vari settori urbani, e rispondano a criteri di economicità della manutenzione e omogeneità delle tipologie costruttive.

Sulla base di queste premesse è quindi necessario che i progettisti dell'Amministrazione Comunale, gli attuatori di opere di urbanizzazione ed i tecnici di altri Enti Istituzionali, nonché i liberi professionisti, ferme restando le responsabilità derivanti dalla normativa vigente, elaborino progetti particolarmente dettagliati, in grado di assicurare una buona qualità delle opere.

Le linee guida divengono pertanto un primo importante strumento di dialogo fra i progettisti e la Pubblica Amministrazione.



CONTENUTI

Le linee guida sono state suddivise in sezioni tematiche, in relazione alle varie tipologie di intervento, che possono essere integrate o modificate nel tempo per cogliere le innovazioni tecnologiche, il mutare del contesto urbano e l'evolvere del panorama normativo.

Nelle sezioni tematiche, per ogni elemento costitutivo, vengono sviluppate e raccolte soluzioni progettuali conformi ai regolamenti comunali, suggerimenti e buone pratiche costruttive; vengono inoltre indicate le norme e le procedure a cui fare riferimento per la progettazione delle opere.

Le sezioni tematiche sono:

A. STRADE

Opere all'interno dell'ambito viabile così come definito nel RUE (Parte 2 - Titolo 1 – art.36), nel regolamento viario e nel codice della strada.

B. RACCOLTA ACQUE

Opere inerenti la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti gli spazi pubblici e delle acque reflue delle pubbliche fognature, come definite nel RUE (Parte 2 – Titolo 2 - art.47).

C. PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Opere inerenti la pubblica illuminazione e cioè il complesso formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni, dai centri luminosi e dalle apparecchiature destinato a realizzare l'illuminazione esterna di spazi ad uso pubblico.

D. SEMAFORI

Opere inerenti gli impianti semaforici e cioè i dispositivi di segnalazione luminosa atti a regolare il traffico stradale di veicoli o pedoni costituiti da linee di alimentazione, sostegni, centri luminosi apparecchiature di regolazione e controllo.



E: SOTTOSERVIZI (IMPIANTI TECNOLOGICI)

Opere inerenti l'insieme dei sottosistemi a rete che rappresentano il tessuto connettivo per l'erogazione dei servizi nel sottosuolo del territorio.

F: ARREDO URBANO

Si propongono i manufatti che costituiscono l'arredo degli spazi di uso pubblico così come definiti dal RUE (Parte 1 – Titolo 2 – art.20)

Ogni sezione tematica è suddivisa in 5 parti comprendenti:

1. generalità
2. riferimenti normativi
3. competenze e procedure
4. linee guida progettuali e modalità costruttive
5. schede grafiche





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE



INDICE

A. STRADE

1. GENERALITA'	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. COMPETENZE E PROCEDURE	5
4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE	6
4.A.1 CORPO STRADALE	9
4.A.1.1 PIATTAFORMA STRADALE IN CONGLOMERATO (SCHEDA A.1.1)	9
4.A.1.2 AREE DI PARCHEGGIO (SCHEDA A.1.2)	10
4.A.1.3 PIATTAFORMA STRADALE IN MATERIALE LITICO (SCHEDA A.1.3)	10
4.A.2 PERCORSI	12
4.A.2.1 PERCORSO PEDONALE (SCHEDA A.2.1)	12
4.A.2.2 PERCORSO PEDONALE AFFIANCATO AD UNA PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.2)	12
4.A.2.3 PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.3)	13
4.A.3 CORDOLI	14
4.A.3.1 CORDOLI IN GRANITO (SCHEDA A.3.1)	14
4.A.3.2. CORDOLI IN CA (SCHEDA A.3.2)	14
4.A.4 PASSI CARRABILI	16
4.A.4.1 IN CUBETTI DI PORFIDO (SCHEDA A.4.1)	16
4.A.4.2 IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (SCHEDA A.4.2)	17
4.A.5 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	18
4.A.5.1 PER MARCIAPIEDI DI LARGHEZZA < 2,50 m (SCHEDA A.5.1)	19
4.A.5.2 PER MARCIAPIEDI DI LARGHEZZA > 2,50 m (SCHEDA A.5.2)	19
4.A.5.3 IN CORRISPONDENZA DI ISOLE SPARTITRAFFICO (SCHEDA A.5.3)	19
4.A.5.4 IN ANGOLO (SCHEDA A.5.4)	20
4.A.5.5. POSTO AUTO DISABILI (SCHEDA A.5.5)	20
4.A.5.6 SCHEMI ESPLICATIVI D.M.236/89 (SCHEDA A.5.6 – A.5.7)	20



4.A.6	ATTRAVERSAMENTI PEDONALI RIALZATI.....	21
4.A.6.1	TIPOLOGIA DEI MATERIALI (SCHEDA A.6.1).....	21
4.A.7	MINI ROTATORIE	22
4.A.7.1	TIPOLOGIA DEI MATERIALI PER ANELLO CENTRALE (SCHEDA A.7.1)	22
4.A.8	ISOLA MEDIANA PREFABBRICATA	23
4.A.8.1	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (SCHEDA A.8.1).....	23

SCHEDE GRAFICHE

A.1.1	CORPO STRADALE - piattaforma stradale in conglomerato.....	
A.1.2	CORPO STRADALE - aree di parcheggio.....	
A.1.3	CORPO STRADALE - piattaforma stradale in materiale litico	
A.2.1	PERCORSI - percorso pedonale	
A.2.2	PERCORSI - percorso pedonale affiancato a pista ciclabile	
A.2.3	PERCORSI - pista ciclabile	
A.3.1	CORDOLI - cordoli in granito	
A.3.2	CORDOLI - cordoli in ca	
A.4.1	PASSI CARRABILI - in cubetto di porfido	
A.4.2	PASSI CARRABILII - in conglomerato bituminoso	
A.5.1	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - per marciapiedi di larghezza < 2,50 m	
A.5.2	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - per marciapiedi di larghezza > 2,50 m	
A.5.3	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - in corrispondenza di isola spartitraffico	
A.5.4	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - in angolo	
A.5.5	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - posti auto disabili	
A.5.6	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - schemi esplicativi D.M.236/89	



A.5.7 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - schemi esplicativi D.M.236/89.....	
A.6.1 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI RIALZATI - tipologia dei materiali	
A.7.1 MINIROTATORIE - tipologia dei materiali per l'anello centrale	
A.8.1 ISOLA MEDIANA PREFABBRICATA - caratteristiche costruttive	
B. RACCOLTA ACQUE	
1. GENERALITA'	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. COMPETENZE E PROCEDURE.....	6
4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE.....	7
4.B.1 RETI	11
4.B.1.1 RETI ACQUE METEORICHE (SCHEDA B.1.1).....	12
4.B.1.2 RETI ACQUE NERE	12
4.B.1.3 ALLACCIAMENTI	13
4.B.2 TUBAZIONI	14
4.B.2.1 PRESCRIZIONI PER LA POSA.....	14
4.B.2.2 RETI NERE A GRAVITA' (DIAMETRO MINIMO 200mm)	15
4.B.2.3 RETI NERE IN PRESSIONE (DIAMETRO MINIMO 100mm)	15
4.B.2.4 RETI BIANCHE A GRAVITA' (DIAMETRO MINIMO 250mm).....	15
4.B.2.5 RETI BIANCHE IN PRESSIONE (DIAMETRO MINIMO 100mm)	15
4.B.3 MANUFATTI DI ACCESSO	16
4.B.3.1 POZZETTI DI VISITA (SCHEDA B.3.1.a - B.3.1.b - B.3.1.c)	16
4.B.3.2 POZZETTI DI SALTO (SCHEDA B.3.2)	18
4.B.4 MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE	19
4.B.4.1 BOCCA DI LUPO (SCHEDA B.4.1, a - b - c).....	19
4.B.4.2 CADITOIE (SCHEDA B.4.2, a - b)	20
4.B.4.3 CANALETTA PREFABBRICATA CON GRIGLIA (SCHEDA B.4.3)	20
4.B.4.4 CUNETTA (SCHEDA B.4.4).....	20



4.B.5 MANUFATTI DI CORONAMENTO E CHIUSURA.....	21
4.B.5.1 BOCCAPORTI (SCHEDA B.5.1)	21
4.B.6 IMPIANTI	23
4.B.6.1 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	23
4.B.6.2 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	24
4.B.6.3 VASCHE DI LAMINAZIONE	25
4.B.6.4 DISOLEATORI.....	27

SCHEDE GRAFICHE

B.1.1 RETI - reti acque meteoriche	
B.3.1.a MANUFATTI DI ACCESSO - pozzetti di visita	
B.3.1.b MANUFATTI DI ACCESSO - pozzetti di visita	
B.3.1.c MANUFATTI DI ACCESSO - pozzetti di visita	
B.3.2 MANUFATTI DI ACCESSO - pozzetti di salto.....	
B.4.1.a MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - bocca di lupo.....	
B.4.1.b MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - bocca di lupo in ghisa	
B.4.2.a MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - caditoia griglia piana	
B.4.2.b MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - caditoia griglia concava	
B.4.3 MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - canaletta prefabbricata con griglia	
B.4.4 MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - cunetta....	
B.5.1 MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE - boccaporto	
B.6.2 IMPIANTI - vasche di prima pioggia	
B.6.3 IMPIANTI- vasche di laminazione	



C. PUBBLICA ILLUMINAZIONE

1. GENERALITA'	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. COMPETENZE E PROCEDURE	6
4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE	7
4.C.1 CANALIZZAZIONI	11
4.C.1.1 IN TERRENO VEGETALE (SCHEDA C.1.1.a-b)	12
4.C.1.2 SOTTO MARCIAPIEDE ESISTENTE (SCHEDA C.1.2)	12
4.C.1.3 PER ATTRAVERSAMENTO CARREGGIATA (SCHEDA C.1.3)	12
4.C.1.4 PER NUOVE REALIZZAZIONI (SCHEDA C.1.4)	13
4.C.2 PLINTI DI FONDAZIONE	14
4.C.2.1 GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI DA 3 A 5 m - 1 MENSOLA (SCHEDA C.2.1)	14
4.C.2.2 GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI DA 6 A 12,80 m - 1 MENSOLA (SCHEDA C.2.2)	14
4.C.2.3 GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI FINO A 12,80 m - PIU' MENSOLE (SCHEDA C.2.3)	14
4.C.3 SOSTEGNI.....	15
4.C.3.1 FUNE IN ACCIAIO (SCHEDA C.3.1).....	15
4.C.3.2 SPESSORI MATERIALI (SCHEDA C.3.2)	16
4.C.4 APPARECCHI ILLUMINANTI	17
4.C.4.1 CORRETTA POSA (SCHEDA C.4.1)	17
4.C.4.2 TIPOLOGIA IN USO NEL CENTRO STORICO (SCHEDA C.4.2)	17
4.C.5 IMPIANTI.....	18
4.C.5.1 IMPIANTI DI TIPO "SERIE" (SCHEDA C.5.1)	18
4.C.5.2 IMPIANTI DI TIPO "DERIVAZIONE" (SCHEDA C.5.2)	19
4.C.5.3 GIUNTO BASSA TENSIONE IN POZZETTO INTERRATO (SCHEDA C.5.3).....	19
4.C.5.4 MORSETTERIA IN CLASSE II IN BASSA TENSIONE ALL'INTERNO DEL PALO (SCHEDA C.5.4).....	20
4.C.5.3 GIUNTO MEDIA TENSIONE IN POZZETTO INTERRATO (SCHEDA C.5.5).....	20



4.C.5.6 IMPIANTO DI TERRA PER “SERIE” O “DERIVAZIONE CLASSE I” (SCHEDA C.5.6)	20
4.C.5.7 IMPIANTI IN CLASSE II	21
4.C.5.8 IMPIANTO DI PROTEZIONE DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE PER LE TORRI FARO (SCHEDA C.5.8).....	21
4.C.6 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE BT.....	22
4.C.6.1 SCHEMA QUADRO (SCHEDA C.6.1)	23
4.C.7 CABINE ELETTRICHE	24
4.C.7.1 CABINE ELETTRICHE “SERIE” MT/BT	24
4.C.7.2 CABINE ELETTRICHE BT.....	24
4.C.8 PARAMETRI PROGETTUALI	25
4.C.8.1 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE (SCHEDE C.4.8.1a-b-c-d-e)	25
4.C.9 DISTANZE DI RISPETTO	27
4.C.9.1 INSTALLAZIONE PALI SU MARCIAPIEDI (SCHEDA C.9.1)	27
4.C.9.2 INSTALLAZIONE PALI SU STRADE URBANE O EXTRAURBANE PRIVE DI MARCIAPIEDI (SCHEDA C.9.2)	27
4.C.9.3 ALTEZZA MINIMA SULLA CARREGGIATA (SCHEDA C.9.3)	27
4.C.9.4 DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO NUDO A TENSIONE INFERIORE A 1000V (SCHEDA C.9.4)	27
4.C.9.5 DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO ISOLATO A TENSIONE INFERIORE A 1000V (SCHEDA C.9.5).....	28
4.C.9.6 DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE NUDE A TENSIONE SUPERIORE A 1000V (SCHEDA C.9.6)	28
4.C.9.7 DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO ISOLATO A TENSIONE SUPERIORE A 1000V (SCHEDA C.9.7)	28
4.C.9.8 DISTANZA MINIMA DALLE LINEE FILOVIARIE (SCHEDA C.9.8).....	28
4.C.9.9 DISTANZA MINIMA DALLE CONDUTTURE DEL GAS (SCHEDA C.9.9).....	28
4.C.9.10 DISTANZA MINIMA DAI TERMINALI DI SFIATO DEL GAS (SCHEDA C.9.10)...	28
4.C.9.11 DISTANZA MINIMA DAGLI ALBERI (SCHEDA C.9.11)	28



SCHEDE GRAFICHE

C.1.1.a	CANALIZZAZIONI - in terreno vegetale.....
C.1.1.b	CANALIZZAZIONI - in terreno vegetale.....
C.1.2	CANALIZZAZIONI - sotto marciapiedi esistenti
C.1.3	CANALIZZAZIONI - per attraversamento della carreggiata
C.1.4	CANALIZZAZIONI - per nuove realizzazioni.....
C.2.1	PLINTI DI FONDAZIONE - gettati in opera per sostegni da 3 a 5 m - 1 mensola.....
C.2.2	PLINTI DI FONDAZIONE - gettati in opera per sostegni da 5 a 12,80 m - 1 mensola.....
C.2.2	PLINTI DI FONDAZIONE - gettati in opera per sostegni fino a 12,80 m - più mensole
C.3.1	SOSTEGNI - fune in acciaio
C.3.2	SOSTEGNI - spessori e materiali.....
C.4.1	APPARECCHI ILLUMINANTI - corretta posa
C.4.2.a	APPARECCHI ILLUMINANTI - tipologie in uso nel centro storico
C.4.2.b	APPARECCHI ILLUMINANTI - tipologie in uso nel centro storico
C.5.1	IMPIANTI - impianti di tipo “serie”.....
C.5.2	IMPIANTI - impianti di tipo “derivazione”
C.5.3	IMPIANTI - giunto bassa tensione in pozzetto interrato.....
C.5.4	IMPIANTI - morsetteria in classe II in bassa tensione all’interno del palo
C.5.5	IMPIANTI - giunto media tensione in pozzetto interrato
C.5.6	IMPIANTI - impianti di terra per “serie” o “derivazione classe I”
C.5.8	IMPIANTI - impianto di protezione delle scariche atmosferiche



C.6.1.a	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE BT - schema quadro.....
C.6.1.b	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE BT - schema quadro.....
C.8.1.a	PARAMETRI PROGETTUALI - categorie illuminotecniche
C.8.1.b	PARAMETRI PROGETTUALI - categorie illuminotecniche
C.8.1.c	PARAMETRI PROGETTUALI - categorie illuminotecniche
C.8.1.d	PARAMETRI PROGETTUALI - categorie illuminotecniche
C.8.1.e	PARAMETRI PROGETTUALI - categorie illuminotecniche
C.9.1	DISTANZE DI RISPETTO - installazione pali su marciapiedi
C.9.2	DISTANZE DI RISPETTO - installazione pali su strade extraurbane e urbane prive di marciapiedi
C.9.3	DISTANZE DI RISPETTO - altezza minima sulla carreggiata.....
C.9.4	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle linee aeree con cavo nudo a tensione inferiore a 1000V
C.9.5	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione inferiore a 1000V
C.9.6	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle linee aeree nude a tensione superiore a 1000V
C.9.7	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione superiore a 1000V
C.9.8	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle linee filoviarie
C.9.9	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dalle condutture del gas
C.9.10	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dai terminali di sfiato del gas
C.9.11	DISTANZE DI RISPETTO - distanza minima dagli alberi



D. SEMAFORI

1. GENERALITA'	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. COMPETENZE E PROCEDURE	7
4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE	8
4.D.1 LANTERNE SEMAFORICHE	11
4.D.1.1 REQUISITI DIMENSIONALI (SCHEDA D.1.1)	11
4.D.2 SOSTEGNI	12
4.D.2.1 PALI A SBRACCIO (SCHEDA D.2.1)	12
4.D.2.2 PALINE (SCHEDA D.2.2)	13
4.D.2.3 TESTATE	13
4.D.3 CANALIZZAZIONI	14
4.D.3.1 IN TERRENO VEGETALE (SCHEDA D.3.1)	15
4.D.3.2 SOTTO MARCIAPIEDI ESISTENTE (SCHEDA D.3.2)	15
4.D.3.3 PER ATTRAVERSAMENTO DELLA CARREGGIATA (SCHEDA D.3.3)	15
4.D.3.4 PER NUOVE REALIZZAZIONI (SCHEDA D.3.4)	15
4.D.4 REGOLATORI SEMAFORICI/QUADRI DI DERIVAZIONE	16
4.D.5 SENSORI ELETTROMAGNETICI	17
4.D.5.1 SPIRA (SCHEDA D.5.1)	17
4.D.6 IMPIANTO ELETTRICO	18
4.D.7 DISTANZE DI RISPETTO	19
4.D.7.1 PALINA SEMAFORICA (SCHEDA D.7.1)	19

SCHEDE GRAFICHE

D.1.1 LANTERNE SEMAFORICHE - requisiti dimensionali	
D.2.1 SOSTEGNI - pali a sbraccio	
D.2.2 SOSTEGNI - paline	
D.3.1 CANALIZZAZIONI - in terreno vegetale	



D.3.2	CANALIZZAZIONI - sottomarciapiedi esistente	
D.3.3	CANALIZZAZIONI - per attraversamento della carreggiata	
D.3.4	CANALIZZAZIONI - per nuove realizzazioni	
D.5.1	SENSORI ELETTROMAGNETICI - spira	
D.7.1	DISTANZE DI RISPETTO - palina semaforica	

E: SOTTOSERVIZI (IMPIANTI TECNOLOGICI)

1.	GENERALITA'	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3.	COMPETENZE E PROCEDURE	5
4.	LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE	6
4.E.1	POSA DI INFRASTRUTTURA	9
4.E.1.1	SCHEMA TIPO PER LA POSA IN SEDE STRADALE (SCHEDA D.3.1).....	15

SCHEDE GRAFICHE

E.1.1	POSA DI INFRASTRUTTURA - schema tipo per la posa in sede stradale .	
-------	---	--

F: ARREDO URBANO

1.	GENERALITA'	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3.	COMPETENZE E PROCEDURE	5
4.	LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE	6
4.F.1	DISSUASORI.....	9
4.F.1.1	IN PIETRA NATURALE (SCHEDA F.1.1)	9
4.F.1.2	IN GHISA A TESTA SFERICA TIPO "BOLOGNA" (SCHEDA F.1.2)	10
4.F.1.3	IN ACCIAIO A TESTA SFERICA TIPO "PARMA" (SCHEDA F.1.3)	10
4.F.1.4	IN GHISA O IN ACCIAIO A TESTA BOMBATA (SCHEDA F.1.4)	10
4.F.1.5	IN FERRO ZINCATO (SCHEDA F.1.5).....	11
4.F.1.6	SFEROIDE (SCHEDA F.1.6)	11
4.F.1.7	BILOBATO (SCHEDA F.1.7).....	11



4.F.2 BARRIERE PARAPEDONALI.....	12
4.F.2.1 A CROCE DI SANT'ANDREA (SCHEDA F.2.1)	12
4.F.2.2 TIPO "BOLOGNA" (SCHEDA F.2.2)	12
4.F.2.3 TIPO "PARMA" (SCHEDA F.2.3)	12
4.F.2.4 TUBOLARE IN GHISA O IN ACCIAIO (SCHEDA F.2.4)	13
4.F.3 PROTEZIONE DEGLI ALBERI.....	14
4.F.3.1 GRIGLIE (SCHEDA F.3.1)	14
4.F.3.2 AIUOLE (SCHEDA F.3.2)	14
4.F.4 ELEMENTI DI ARREDO.....	16
4.F.4.1 PANCHINE (SCHEDA F.4.1)	16
4.F.4.2 RASTRELLIERA TIPO "BOLOGNA" (SCHEDA F.4.2)	17
4.F.4.3 CESTINO GETTACARTE (SCHEDA F.2.3)	17

SCHEDE GRAFICHE

F.1.1 DISSUASORI - in pietra naturale	
F.1.2 DISSUASORI - in ghisa a testa sferica tipo "Bologna"	
F.1.3 DISSUASORI - in acciaio a testa sferica tipo "Parma".....	
F.1.4 DISSUASORI - in ghisa o in acciaio a testa bombata	
F.1.5 DISSUASORI - in ferro zincato	
F.1.6 DISSUASORI - sferoide	
F.1.1 DISSUASORI - bilobato	
F.2.1 BARRIERE PARAPEDONALI - a croce di S. Andrea	
F.2.2 BARRIERE PARAPEDONALI - tipo "Bologna"	
F.2.3 BARRIERE PARAPEDONALI - tipo "Parma"	
F.2.4 BARRIERE PARAPEDONALI - tubolare in ghisa o in acciaio.....	
F.3.1 PROTEZIONE DEGLI ALBERI - griglie	
F.4.1.a ELEMENTI DI ARREDO - panchine	



F.4.1.b	ELEMENTI DI ARREDO - panchine	3
F.4.1.c	ELEMENTI DI ARREDO - panchine.....	3
F.4.2	ELEMENTI DI ARREDO - rastrelliera tipo “Bologna”	3
F.4.3	ELEMENTI DI ARREDO - cestino gettacarte	3

C.a APPENDICE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

1	DEFINIZIONI	3
2	PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE	3
2.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	3
2.2	ANALISI PROGETTAZIONE PRELIMINARE	4
2.3	VALIDAZIONE PROGETTI ESECUTIVI	4
3	GESTIONE ATTIVITA' REALIZZATIVA	5
3.1	COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI	5
3.2	RISPONDENZA MATERIALI E OPERE	6
3.3	MODIFICHE IMPIANTI ESISTENTI	6
3.4	ALLACCIAMENTI.....	6
3.4.1	ALLACCIAMENTO AGLI IMPIANTI ESISTENTI	6
3.4.2	ALLACCIAMENTO CON UTENZA DEDICATA	6
3.5	PROCEDURA DI ALLACCIAMENTO	7
3.6	DOCUMENTAZIONE DEFINITIVA	8
3.6.1	MT/BT (PER IMPIANTI IN SERIE)	8
3.6.2	ELABORATI QUADRI BT (PER IMPIANTI IN DERIVAZIONE)	8
3.6.3	PLANIMETRIE DISTRIBUZIONI (CAVIDOTTI E LINEE), SCALA 1:500-1:1000	8
3.6.4	CERTIFICAZIONI	9
3.6.5	RELAZIONI	9
3.6.6	MISURE	9
3.6.7	DENUNCE.....	9
3.7	COLLAUDI.....	10



3.8 GARANZIE	10
D.a APPENDICE SEMAFORI	
1 DEFINIZIONI	3
2 PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE	3
2.1 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	3
2.2 ANALISI PROGETTAZIONE PRELIMINARE	5
2.3 VALIDAZIONE PROGETTI ESECUTIVI	5
3 GESTIONE ATTIVITA' REALIZZATIVA	6
3.1 COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI	6
3.2 RISPONDEZZA MATERIALI E OPERE	6
3.3 MODIFICHE IMPIANTI ESISTENTI	6
3.4 ALLACCIAMENTI.....	7
3.4.1 ALLACCIAMENTO AGLI IMPIANTI ESISTENTI	7
3.4.2 ALLACCIAMENTO NUOVO IMPIANTO	7
3.4.3 CONSEGNA PROVVISORIA	7
3.5 PROCEDURA DI PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO	8
3.6 DOCUMENTAZIONE DEFINITIVA	8
3.6.1 RELAZIONE TECNICA	8
3.6.2 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI TUTTE LE CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	9
3.6.3 RELAZIONE FOTOGRAFICA	9
3.6.4 PLANIMETRIA D'INCROCIO	9
3.6.5 PARTICOLARI COSTRUTTIVI.....	9
3.6.6 DIAGRAMMA DI FASATURA	9
3.7 CONSEGNA DEFINITIVA	10
3.8 COLLAUDI.....	11
3.9 GARANZIE	11





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE





1. GENERALITA'

Nella presente sezione si prende in considerazione l'ambito viabile così come definito nel RUE, nel Regolamento Viario e nel Codice della Strada.

Le prescrizioni tecniche e progettuali riportate dovranno essere utilizzate come linee guida per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture viarie su tutto il territorio comunale.

Gli argomenti sviluppati riguardano tutte le tipologie del corpo e delle pavimentazioni stradali, gli elementi in pietra naturale quali bordi di marciapiedi, passi carrabili, abbattimento barriere architettoniche, ecc.

A compendio della presente sezione sono stati redatti schemi grafici che contengono indicazioni dimensionali e qualitative, utili per una corretta progettazione delle opere secondo gli standard richiesti dall'Amministrazione Comunale.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutte le opere dovranno essere progettate e realizzate in conformità alla normativa vigente in materia nonché alle indicazioni e prescrizioni riportate dai Regolamenti locali, in particolare, dovranno essere rispettati:

- D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della strada
- DPR n.495 del 16/12/1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada
- Decreto Ministeriale 5/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- Decreto Ministeriale 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
- DPR n.503 del 14/07/1996 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- DM n.236 del 14/06/1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DM 557 del 30/11/1999 Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.
- Comune di Bologna - Regolamento passi carrabili
- Comune di Bologna - Regolamento viario
- Comune di Bologna - Regolamento di fognatura
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio
- Comune di Bologna - Regolamento del Verde
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale
- Normativa nazionale in materia



3. COMPETENZE E PROCEDURE

Il rifacimento, la nuova costruzione, la manutenzione straordinaria e la riqualificazione delle strade deve acquisire il nulla osta della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici previo acquisizione del parere della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio così come previsto dal RUE (art.79).

Per gli interventi interessanti lo spazio aperto in aree di centralità storica deve essere richiesto il parere della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio così come previsto dal RUE (art.79 comma 3).

Per l'approfondimento di ulteriori competenze e procedure si rimanda ai capitoli speciali d'appalto approvati dall'Amministrazione Comunale, in particolare:

1. Capo A - B : Parte generale e Disposizioni Amministrative
2. Capo C : Prescrizioni tecniche
3. Capo D - E : Condizioni specifiche del lavoro di appalto e prezzi.

4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Si riportano le schede esplicative e le modalità costruttive dei vari elementi di pertinenza della strada.

Sono state individuate sette “strutture” che compongono e/o interagiscono con la carreggiata stradale.

Le strutture individuate sono:

1. corpo stradale
2. percorsi
3. cordoli
4. passi carrabili
5. abbattimento barriere architettoniche
6. attraversamenti pedonali rialzati
7. mini rotatorie
8. isola mediana prefabbricata

Per ogni struttura sono stati individuati degli “elementi” rappresentativi, ad esempio il corpo stradale viene suddiviso in tre elementi:

1. piattaforma stradale in conglomerato
2. aree di parcheggio
3. piattaforma stradale in materiale litico

Ad ogni elemento viene associato un “codice” che lo collega alla struttura di appartenenza ed alla relativa scheda grafica.

Nella descrizione degli elementi e nelle schede grafiche sono riportate indicazioni sulle modalità realizzative, sulla posa in opera e sulle caratteristiche dei materiali.

STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.A.1	CORPO STRADALE	●	piattaforma stradale in conglomerato	A.1.1
		●	aree di parcheggio	A.1.2
		●	piattaforma stradale in materiale litico	A.1.3
4.A.2	PERCORSI	●	percorso pedonale	A.2.1
		●	percorso pedonale affiancato a pista ciclabile	A.2.2
		●	pista ciclabile	A.2.3
4.A.3	CORDOLI	●	cordoli in granito	A.3.1
		●	cordoli in cls	A.3.2
4.A.4	PASSI CARRABILI	●	in cubetti di porfido	A.4.1
		●	in conglomerato bituminoso	A.4.2
4.A.5	ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	●	per marciapiedi di larghezza < 2,50m	A.5.1
		●	per marciapiedi di larghezza > 2,50m	A.5.2
		●	in corrispondenza di isole spartitraffico	A.5.3
		●	in angolo	A.5.4
		●	posti auto disabili	A.5.5
		●	schemi esplicativi D.M.236/89	A.5.6 A.5.7
4.A.6	ATTRAVERSAMENTI PEDONALI RIALZATI	●	tipologia dei materiali	A.6.1
4.A.7	MINIROTATORIE	●	tipologia dei materiali per anello centrale	A.7.1
4.A.8	ISOLA MEDIANA PREFABBRICATA	●	caratteristiche costruttive	A.8.1





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA
PROGETTUALE

S
T
R
A
D
E



4.A.1 CORPO STRADALE

Il corpo stradale è dato dall'insieme degli strati di usura, di collegamento, di base, di fondazione e di sottofondazione che creano la struttura stradale.

Le caratteristiche dei materiali e le prove da eseguire sugli stessi sono riportati nel Capitolato Speciale di Appalto approvato dall'Amministrazione - Capo C : Prescrizioni tecniche.

A seconda della intensità e tipologia di carico veicolare, traffico pesante o traffico leggero, delle sollecitazioni da esso imposte, tangenziali o verticali, e del contesto su cui si sviluppa il progetto, terreno naturale o strada esistente, nonché dalla classificazione funzionale della strada riportata nel PGTU, le dimensioni degli strati che compongono la struttura stradale cambiano notevolmente.

Per garantire la capacità portante della nuova struttura, in fase di realizzazione, si devono effettuare delle prove di carico con piastra, secondo le modalità definite nel Capitolati speciali d'appalto approvati dall'Amministrazione, sugli strati non legati di sottofondazione, fondazione e base al fine di ottenere il Modulo di Deformazione richiesto.

Se la sovrastruttura stradale è destinata al transito dei veicoli, può essere realizzata in conglomerato bituminoso o materiale lapideo (con particolare riferimento al centro storico), se invece è destinata alla sosta dei veicoli il materiale di usura può essere anche in masselli drenanti in calcestruzzo.

4.A.1.1 PIATTAFORMA STRADALE IN CONGLOMERATO (SCHEDA A.1.1)

Sulla base di indagini svolte, di studi specifici effettuati anche in collaborazione con L'Università di Bologna, nonché dell'esperienza maturata nella gestione delle strade del Comune di Bologna, per la viabilità comunale a seconda della tipologia di traffico e di uso della strada si sono individuati i seguenti valori per il modulo di deformazione sul piano del terreno naturale di sedime:

- per traffico pesante il Modulo di Deformazione richiesto è $M_d \geq 15 \text{ MPa}$
- per traffico medio il Modulo di Deformazione richiesto è $M_d \geq 10 \text{ MPa}$
- per rotonde ed innesti il Modulo di Deformazione richiesto è $M_d \geq 15 \text{ MPa}$

Nella realizzazione di nuove strade su imposte esistenti i parametri richiesti da ottenersi sul piano dello strato delle fondazioni esistenti sono i seguenti:

- Modulo di Deformazione $M_d \geq 80 \text{ MPa}$

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che, se realizzati con materiali conformi a quanto prescritto nel capitolato speciali d'appalto, garantiscono i requisiti sopra citati. Nelle rotonde lo strato di usura dovrà essere realizzato con una miscela porfirica/basaltica che garantisca meglio nel tempo una elevata aderenza trasversale.

4.A.1.2 AREE DI PARCHEGGIO (SCHEDA A.1.2)

Per le aree destinate alla sosta dei veicoli il materiale dello strato di usura può essere:

- conglomerato bituminoso modificato
- materiale lapideo
- masselli autobloccanti in calcestruzzo

Se l'area destinata alla sosta dei veicoli deve garantire una elevata permeabilità del terreno o se si inserisce in aree verdi (confini di parchi e giardini) lo strato di usura può essere in masselli drenanti in calcestruzzo.

I collegamenti pedonali di pertinenza possono essere realizzati, oltre ai materiali suddetti, in:

- masselli drenanti in calcestruzzo
- grigliati plastici alveolari.

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall'Amministrazione

4.A.1.3 PIATTAFORMA STRADALE IN MATERIALE LITICO (SCHEDA A.1.3)

Nonostante la maggior parte delle piattaforme stradali presenti nel Comune di Bologna siano realizzate con pavimentazione in conglomerato bituminoso, nelle strade del centro storico, in un'ottica di preservazione della storicità del contesto, si predilige l'uso di materiali litici, vale a dire pietre naturali, quali masselli in granito (grigio e rosa) e cubetti di porfido. Più raramente vengono utilizzati ciottoli di fiume e altre pietre naturali con caratteristiche simili ai graniti o ai porfidi.

Per ciascuna delle pavimentazioni presentate viene schematizzata una adeguata stratigrafia per la posa in opera. Va precisato che lo spessore dello strato di sottofondazione proposto andrà sempre verificato in base al tipo di traffico previsto ed alle caratteristiche reali del terreno di sottofondo, sulla base di prove di carico svolte direttamente in sito e comunque andrà sempre concordato con i tecnici del Comune di Bologna.

Per i requisiti geometrici del materiale litico si precisa che:

- le lastre in granito devono avere spessori maggiori di 15 cm e le restanti dimensioni, larghezza e lunghezza, sono determinate dal contesto in cui vanno inserite.
- i cubetti di porfido devono avere lato 8-10 cm o 10-12 cm.

Per i restanti requisiti qualitativi e prestazionali si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto approvato dall'Amministrazione Comunale - Capo C : Prescrizioni tecniche

Le sigillature comunemente in uso nelle pavimentazioni litiche del territorio comunale sono eseguite con emulsioni di derivazione bituminosa o malta cementizia. Particolare cura durante l'esecuzione della sigillatura dovrà essere posta al fine di non danneggiare o "sporcare" gli elementi lapidei e per garantire la perfetta impermeabilizzazione della pavimentazione.

Nella posa dei masselli è preferibile evitare la tipologia di posa "a correre", ma quelle a "elle" o "lisca di pesce".

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati.

4.A.2 PERCORSI

In questo paragrafo rientrano i percorsi pedonali, le piste ciclabili ed i percorsi promiscui ciclopedonali che verranno analizzati dal punto di vista “strutturale”.

Per quanto riguarda il dimensionamento funzionale di questi elementi, come per la viabilità in generale, si rimanda al Regolamento Viario approvato dall’Amministrazione ed alla Normativa Nazionale in materia.

4.A.2.1 PERCORSO PEDONALE (SCHEDA A.2.1)

I marciapiedi possono differenziarsi in base allo strato di usura che può essere:

- blocchetti di cls vibrati di colore “grigio” o “rosso porfido” e di dimensioni 10-12 cm x 20-25 cm.
- cubetti di porfido di lato 4-6 cm oppure 6-8 cm con posa ad archi contrastanti
- lastre in granito
- conglomerato bituminoso
- lastre in porfido rettangolari
- grigliato di plastica alveolare consigliato solo per i percorsi pedonali in aree verdi o aree limitrofe ad aree verdi

Nelle schede grafiche allegate, a seconda del materiale scelto per l’usura, si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall’Amministrazione.

4.A.2.2 PERCORSO PEDONALE AFFIANCATO AD UNA PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.2)

Il percorso pedonale realizzato in affiancamento alla pista ciclabile deve essere facilmente riconoscibile e per questo è necessario prevedere pavimentazioni differenziate con elementi di separazione quali cordoli di calcestruzzo.

Si indica pertanto come soluzione l’utilizzo di masselli autobloccanti di calcestruzzo per la realizzazione di percorsi pedonali e di conglomerato bituminoso per le piste ciclabili; i due elementi avranno come separazione un cordolo in calcestruzzo posato a raso.

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall’Amministrazione.

4.A.2.3 PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.3)

Per pista ciclabile si intende la parte della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.

Gli strati di usura devono essere in conglomerato bituminoso di spessore minimo di 3 cm su fondazione in conglomerato cementizio e sottofondazione in misto granulare stabilizzato. L'eventuale impiego della rete elettrosaldata nella fondazione sarà da concordare preventivamente con i tecnici del Comune di Bologna. Nel caso di impiego di materiali litici per le pavimentazioni è preferibile evitare la posa "a correre".

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall'Amministrazione.

4.A.3 CORDOLI

I Cordoli sono, di norma, gli elementi di separazione della viabilità pedonale da quella carrabile, possono essere suddivisi, a seconda dell'ambito in cui vengono impiegati, in:

- Cordoli lato viabilità veicolare
- Cordoli lato esterno (proprietà privata, aiuola, terreno)
- Cordoli per carreggiata in trincea
- Cordoli per rotatorie ed isole spartitraffico

Tutti i cordoli di contenimento delle aiuole o di zone con le alberature devono essere posati senza creare spigoli vivi, gli angoli di raccordo dovranno avere raggio minimo di 0,50 m, e gli elementi rettilinei lunghezza non inferiore a 0,70 m e quelli curvi 0,50 m.

In merito alle caratteristiche tecniche di finitura dei cordoli si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto approvato dall'Amministrazione - Capo C : Prescrizioni tecniche

4.A.3.1 CORDOLI IN GRANITO (SCHEDA A.3.1)

I cordoli dei marciapiedi lato viabilità veicolare devono essere in granito grigio, di dimensioni 15x25 cm, oppure 30x20/25 cm posati su fondazioni in calcestruzzo (Rck 15 MPa); in questo ambito non sono ammessi materiali diversi dal granito.

La separazione di pavimentazioni contigue, con diverse caratteristiche, potrà essere realizzata con un bordo di dimensioni 10x10 cm e posato a raso.

I cordoli in granito possono essere adottati anche per delimitare il nucleo delle rotatorie e per le isole spartitraffico.

4.A.3.2. CORDOLI IN C.A. (SCHEDA A.3.2)

Come bordo esterno per strade in trincea si possono utilizzare cordoli (rizzoli) in calcestruzzo grigio dim. 25x45 cm posati su fondazioni in calcestruzzo (Rck 15 MPa).

I cordoli dei marciapiedi lato esterno (proprietà privata, aiuola, terreno) possono essere in calcestruzzo grigio, di dimensioni 12-15 x 20-25 posati su fondazioni in calcestruzzo (Rck 15 MPa).

Per delimitare il nucleo delle rotatorie e per le isole spartitraffico si possono utilizzare cordoli in calcestruzzo bianco/grigio dim. 30x25 cm o 30x40 cm. posati su fondazioni in calcestruzzo (Rck 15 MPa).

L'uso del cordolo in calcestruzzo bianco va limitato alle zone in cui preesistono situazioni analoghe.

Nelle schede grafiche allegate sono riportate le caratteristiche dimensionali dei cordoli secondo gli standard richiesti dall'Amministrazione.

4.A.4 PASSI CARRABILI

Per passo carrabile si intende l'insieme delle opere e degli apprestamenti atti a collegare un'area privata laterale, fisicamente delimitata ed idonea allo stazionamento o alla circolazione dei veicoli, ad una strada comunale.

E' inoltre passo carrabile anche l'accesso a raso, senza opere, che collega un'area privata laterale, fisicamente delimitata ed idonea allo stazionamento o alla circolazione dei veicoli, ad un'area aperta all'uso pubblico.

Sono passi carrabili anche gli accessi ad aree destinate all'esposizione, vendita, manutenzione dei veicoli.

Nelle schede grafiche allegate sono riportati alcuni esempi di schemi costruttivi, adottati dal Comune di Bologna, con cui possono essere realizzati i passi carrabili.

Per quanto riguarda le indicazioni geometriche funzionali si rimanda al Regolamento dei passi carrabili dell'Amministrazione.

Si evidenzia che la realizzazione di nuovi passi carrabili in aree di centralità storica, deve essere preventivamente sottoposta a parere della Commissione Qualità Architettonica e il Paesaggio così come previsto nel RUE all'art.79 comma 3.

I passi carrabili sono realizzati normalmente con due tipi di pavimentazione, in cubetti di porfido o in conglomerato bituminoso, la scelta dell'uno o dell'altro tipo o di altre soluzioni va comunque concordata con i tecnici del Comune di Bologna.

4.A.4.1 IN CUBETTI DI PORFIDO (SCHEDA A.4.1)

Il passo carrabile è realizzato tramite elementi in granito, vale a dire lastre rettangolari (di larghezza 0,50 m) e voltatesta (elementi d'angolo aventi un raggio di curvatura di 0,50 m ciascuno) che ne definiscono i contorni.

L'area occupata dal passo carrabile è realizzata in cubetti di porfido (8-10 cm.) con posa ad archi contrastanti su letto di sabbia e sigillati a cemento.

La pavimentazione dei marciapiedi è realizzata con materiale diverso rispetto all'area occupata dal passo carrabile.



4.A.4.2 IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (SCHEDA A.4.2)

Il passo carrabile è realizzato tramite elementi in granito, vale a dire lastre rettangolari (di larghezza 0,50 m) e voltatesta (elementi d'angolo aventi un raggio di curvatura di 0,50 m ciascuno) che ne definiscono i contorni.

L'area occupata dal passo carrabile, nel caso di marciapiedi in conglomerato bituminoso, previo accordo con i tecnici del Comune di Bologna, potrà essere realizzata in conglomerato bituminoso con uno strato di usura di spessore minimo di 3 cm.

4.A.5 ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'abbattimento delle barriere architettoniche è un obiettivo che va perseguito in ogni campo della progettazione, sia essa riguardante edifici privati o edifici e spazi pubblici conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente.

Nel caso di lavori stradali, siano essi di semplice manutenzione o di nuova realizzazione, le problematiche riguardanti l'abbattimento delle barriere architettoniche si presentano prevalentemente nell'esecuzione di:

- Marciapiedi/ Percorsi pedonali protetti
- Attraversamenti pedonali

Ogni volta che il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile, devono predisporre rampe di pendenza contenuta e raccordate in maniera continua con il piano carrabile, che consentano il passaggio di una sedia a ruote.

Va ricordato che il superamento delle barriere architettoniche deve essere garantito per tutte le categorie di portatori di handicap.

I marciapiedi/percorsi pedonali devono avere una larghezza minima di 2,00 m riducibile a 1,50 m in caso di flusso pedonale particolarmente ridotto. (vedasi Regolamento Viario – Titolo IV – Standard tecnici percorsi pedonali e piste ciclabili - art.20.4)

La pendenza trasversale dei marciapiedi dovrà essere compresa tra 1% ed il 2%. La scelta della pendenza dipende dal contesto e dovrà essere valutata al fine di garantire una raccolta delle acque ottimale.

Particolare attenzione dovrà essere posta allo smaltimento dell'acqua meteorica in corrispondenza dell'abbattimento della barriera architettonica al fine di evitare la formazione di ristagni di acqua negli attraversamenti pedonali. Quando vincoli esistenti impediscano oggettivamente la realizzazione delle soluzioni proposte nelle schede grafiche allegate si dovrà concordare, con i tecnici del Comune di Bologna, eventuali proposte alternative.



4.A.5.1 PER MARCIAPIEDI DI LARGHEZZA $< 2,50$ m (SCHEDA A.5.1)

L'abbattimento della barriera architettonica deve interessare l'intera larghezza del marciapiedi garantendo uno spazio di manovra a raso di almeno 1,50 m ed assicurare la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe che nella parte a raso.

Quando il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile, il D.M. 236/89, ammette la realizzazione di brevi rampe di pendenza non superiore al 15% per un dislivello massimo di 15 cm.

Tenuto conto del panorama normativo e del contesto realizzativo, e dell'esperienza, si è individuata come ottimale, per le rampe di raccordo tra il percorso pedonale ed il livello stradale, una pendenza max del 8%.

Il dislivello massimo ammesso dal D.M. 236/89 art. 8.2.1, tra il piano del percorso ed il piano del terreno, che può essere superato senza l'ausilio delle rampe, è di 2,5 cm. L'esperienza e i suggerimenti delle Associazioni consigliano di adottare un dislivello inferiore che si attesti intorno a 1,5 cm. Il raccordo tra i piani dovrà essere arrotondato o smussato.

4.A.5.2 PER MARCIAPIEDI DI LARGHEZZA $> 2,50$ m (SCHEDA A.5.2)

Nei casi in cui può essere garantito uno spazio di manovra, di profondità minima di 1,50 m, in corrispondenza dell'attraversamento pedonale, l'abbattimento della barriera architettonica può essere effettuato mediante una rampa con pendenza variabile dal 8 % al 15%.

La rampa, di larghezza minima di 1,50 m, può avere una profondità variabile da 1,00 m a 2,00 m.

Nel complesso deve essere assicurata la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe laterali che nella parte a raso.

4.A.5.3 IN CORRISPONDENZA DI ISOLE SPARTITRAFFICO (SCHEDA A.5.3)

Gli attraversamenti stradali devono avere le stesse caratteristiche dei percorsi pedonali su marciapiedi, in particolare, nelle isole spartitraffico, deve essere assicurato un passaggio a raso in corrispondenza delle zebraure mediante interruzione del manufatto. La dimensione dell'interruzione dovrà garantire la completa rotazione di una carrozzina. La larghezza del passaggio deve essere pari a quella dell'attraversamento zebrauto e comunque mai inferiore a 1,50 m.

Gli elementi dei bordi, sia delle isole spartitraffico che dei marciapiedi, non dovranno presentare spigoli vivi.

4.A.5.4 IN ANGOLO (SCHEDA A.5.4)

Per garantire l'abbattimento delle barriere architettoniche in corrispondenza di un angolo con attraversamenti pedonali ravvicinati è buona norma creare l'abbassamento del percorso pedonale per l'intera larghezza del marciapiedi con rampe di pendenza max 8 %.(vedasi dettagli SCHEDA A.5.1)

E' opportuno creare un zona a raso sull'intero angolo che colleghi i due attraversamenti zebrati proteggendo con dissuasori parapedonali le zone non interessate dalla zebratura

Nel complesso deve essere assicurata la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe che nella parte a raso.

Ove possibile è opportuno allargare il marciapiede realizzando golfi per evitare la sosta e consentire un più agevole accesso al marciapiede.

4.A.5.5. POSTO AUTO DISABILI (SCHEDA A.5.5)

Nella scheda grafica si riporta un particolare della rampa di accesso al marciapiedi in corrispondenza di posti auto per disabili.

4.A.5.6 SCHEMI ESPLICATIVI D.M.236/89 (SCHEDA A.5.6 – A.5.7)

Nelle schede grafiche si riportano alcuni schemi esplicativi delle prescrizioni contenute nel D.M. 236/89 in merito alle rampe nei percorsi esterni.



4.A.6 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI RIALZATI

Le caratteristiche geometriche e dimensionali degli attraversamenti pedonali rialzati sono riportate nelle “Linee Guida per la Redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana” Circ. Min. LL.PP. 3698 del 8/06/2001 e all’art.19.4 del Regolamento Viario del Comune di Bologna.

4.A.6.1 TIPOLOGIA DEI MATERIALI (SCHEDA A.6.1)

L’esperienza fin qui maturata nella realizzazione degli attraversamenti pedonali rialzati ha evidenziato come l’impiego per questo particolare manufatto di elementi come la pietra, cubetti, lastre o elementi di cemento prefabbricati quali autobloccanti abbia creato notevoli problemi di durabilità nel tempo soprattutto se impiegati in strade sottoposte a consistenti flussi di traffico, anche pesante.

Considerato che il Ministero delle Infrastrutture ha evidenziato nella risposta al quesito Prot.2867/2001, che gli attraversamenti pedonali rialzati non sono classificati come dossi di rallentamento della velocità ma si configurano come una modifica piano altimetrica del profilo longitudinale della strada, pertanto risulta più idoneo che il materiale da utilizzare per tali manufatti sia lo stesso con cui è realizzata la strada interessata.

Le presenti linee guida individuano pertanto, per le strade esterne al centro storico, il conglomerato bituminoso come il materiale più idoneo per la realizzazione degli attraversamenti pedonali rialzati.

Per evidenziare la modifica altimetrica del tracciato si predilige l’impiego di tecniche di “stampa” del conglomerato con impiego di resine anche colorate.

Le tecniche di stampa e l’impiego delle resine devono mantenere inalterati i parametri di rugosità superficiale e di aderenza previsti per la viabilità.

4.A.7 MINI ROTATORIE

Le caratteristiche geometriche e dimensionali delle rotatorie sono riportate nel DM. 24/7/2006 “Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali” e nel Regolamento Viario del Comune di Bologna.

4.A.7.1 TIPOLOGIA DEI MATERIALI PER ANELLO CENTRALE (SCHEDA A.7.1)

L'isola centrale delle rotatorie, secondo quanto previsto dalla normativa, può essere resa parzialmente sormontabile per le rotatorie con diametro esterno compreso tra 25 e 18 m e completamente sormontabile per quelle con diametro compreso tra i 18 e i 14 m.

La parte sormontabile può essere realizzata con diversi materiali, pietra, elementi di cemento prefabbricati o conglomerato bituminoso.

Per tutte le strade, al di fuori del centro storico, dove usualmente le pavimentazioni sono in conglomerato bituminoso, è preferibile che anche la parte sormontabile venga realizzata con tale materiale ed in particolare con l'uso di tecniche di “stampa” del conglomerato con impiego di resine anche colorate.

Le tecniche di stampa e l'impiego delle resine devono mantenere inalterati i parametri di rugosità superficiale e di aderenza previsti per la viabilità.

4.A.8 ISOLA MEDIANA PREFABBRICATA

Nelle Linee Guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana, Cir. Min. LL.PP. 3698 del 08/06/2001, sono indicate le diverse scelte progettuali che possono adottate per mettere in sicurezza gli attraversamenti pedonali. Per le strade che presentano un elevato flusso di traffico o sono a più corsie per senso di marcia la soluzione indicata è la realizzazione di un'isola mediana. Tali manufatti, che assolvono al compito indicato dalla normativa, possono però in alcuni casi rappresentare un ostacolo per l'effettuazione di opere manutentive sia al corpo stradale che ai sottoservizi presenti.

Pertanto nelle presenti linee guida si indica la possibilità di realizzare delle isole mediane prefabbricate e removibili.

4.A.8.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (SCHEDA A.8.1)

Nella scheda grafica si riportano i particolari costruttivi e le tipologie dei materiali dell'isola mediana prefabbricata.



2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA
PROGETTUALE

S
T
R
A
D
E



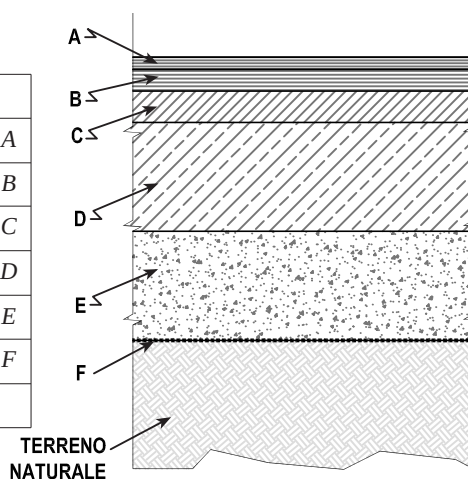
piattaforma stradale in conglomerato

PIATTAFORMA STRADALE TRAFFICO PESANTE (SU NUOVA IMPOSTA)

	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato (0-12)	4	A
Strato di binder in conglomerato bituminoso (0-25)	7	B
Strato di base in conglomerato bituminoso (0-32)	10	C
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	35	D
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco*	35	E
Geotessile		F
Totale	91	

Modulo di deformazione terreno $\geq 15\text{MPa}$

* da concordare preventivamente il materiale scelto



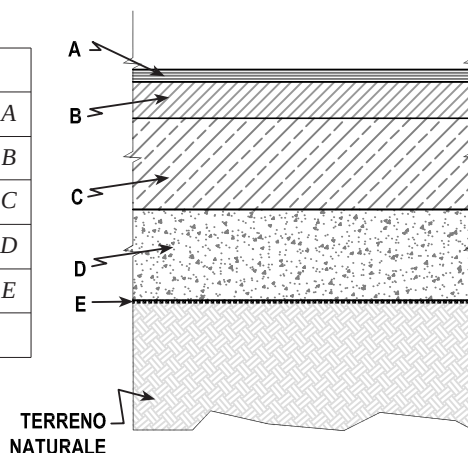
PIATTAFORMA STRADALE TRAFFICO LEGGERO (SU NUOVA IMPOSTA)

	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato (0-12)	4	A
Strato di base in conglomerato bituminoso modificato (0-32)	10	B
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	25-30	C
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco* (CEDW**)	30	D
Geotessile		E
Totale	69-74	

Modulo di deformazione terreno $\geq 10\text{MPa}$

* da concordare preventivamente il materiale scelto

** le caratteristiche del materiale riciclato sono riportate nelle schede in allegato

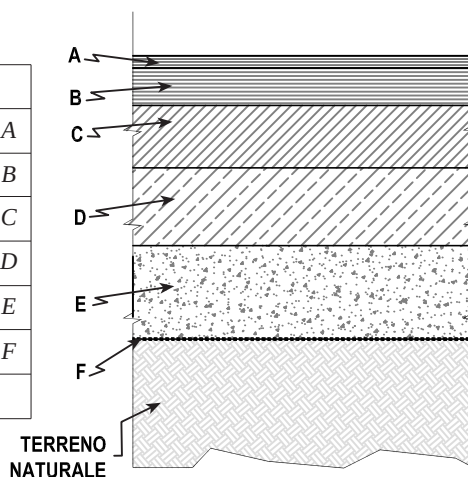


PIATTAFORMA ROTONDA E INNESTI (SU NUOVA IMPOSTA)

	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato (0-12)	4	A
Strato di base in conglomerato bituminoso (0-32)	10	B
Misto Cementato	20	C
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	25	D
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco*	30	E
Geotessile		F
Totale	91	

Modulo di deformazione terreno esistente $\geq 15\text{MPa}$

* da concordare preventivamente il materiale scelto

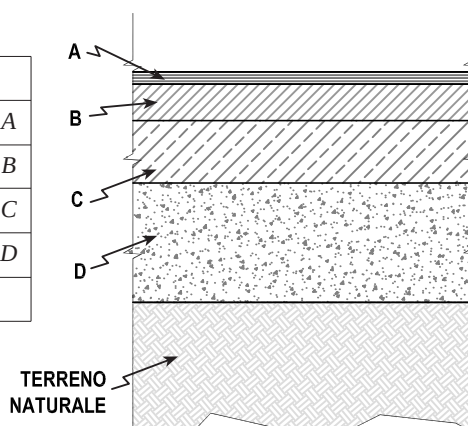


PIATTAFORMA ROTONDA E STRADA (SU ESISTENTE)

	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato (0-12)	4	A
Strato di base in conglomerato bituminoso (0-32)	10	B
Misto Cementato	20	C
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	VAR.	D
Totale		

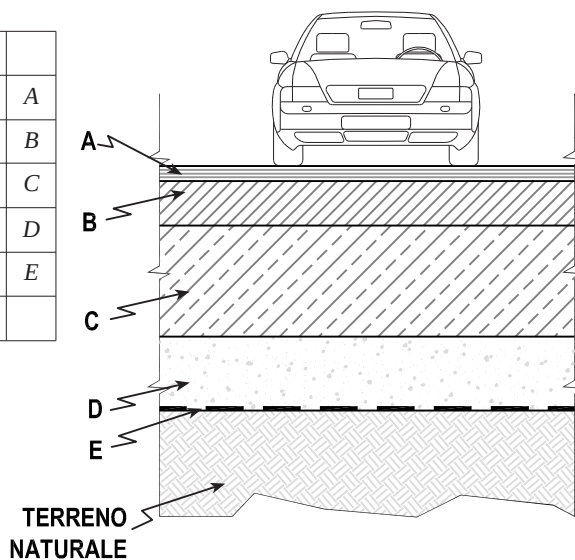
Modulo di deformazione su fondazione esistente $\geq 80\text{MPa}$

* da concordare preventivamente il materiale scelto



PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso modificato	4	A
Strato di base in conglomerato bituminoso	12	B
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	30	C
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco*	20	D
Geotessile		E
Totale	66	

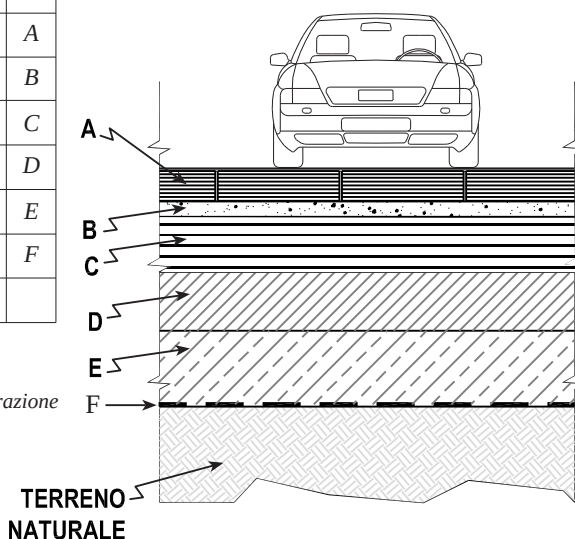
* da concordare preventivamente il materiale scelto



PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI AUT.CLS-LAPIDEO	[cm]	
Masselli autobloccanti in cls**	8-12	A
Letto di sabbia o pietrischetto	4	B
Fondazione in conglomerato cementizio	15	C
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	20	D
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco*	10	E
Geotessile		F
Totale	57-61	

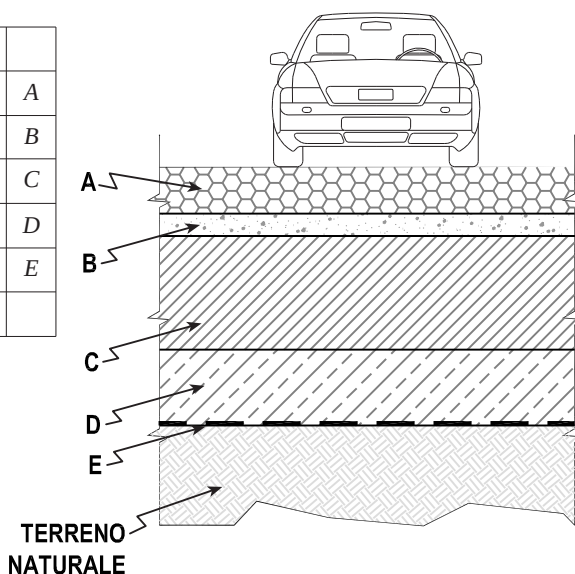
* da concordare preventivamente il materiale scelto

** I masselli autobloccanti in cls di spessore 12cm vanno utilizzati per stalli di sosta e comunque concordati con la D.L. o con l'Amministrazione



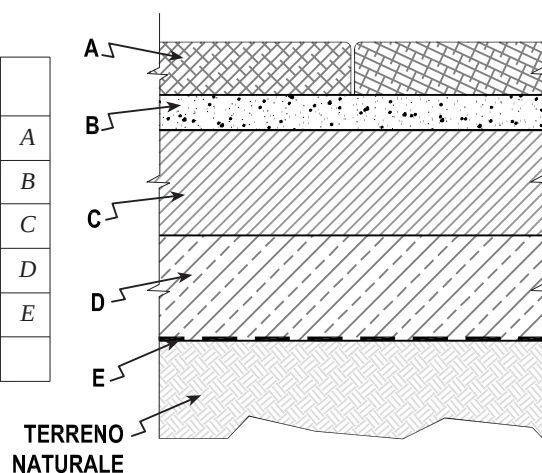
PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI DRENANTI IN CLS	[cm]	
Masselli drenanti in cls	12	A
Letto di sabbia o pietrischetto	6	B
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	30	C
Sottofondazione in mat.riciclato/pietrisco*	20	D
Geotessile		E
Totale	68	

* da concordare preventivamente il materiale scelto

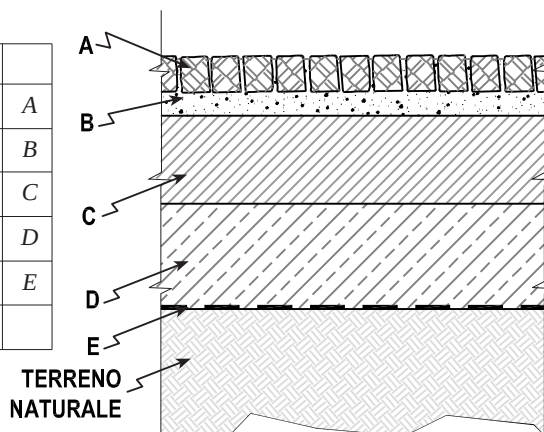


piattaforma stradale in materiale litico

PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI/LASTRE DI GRANITO (GRIGIO ROSA)	[cm]	
Masselli/lastre in granito	15	A
Letto di sabbia	10	B
Strato di fondazione in conglomerato cementizio	30	C
Sottfondazione in misto granulare stabilizzato	30	D
Geotessile		E
Totale	85	



PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO	[cm]	
Cubetti di porfido dim. 8-10 opp. 10-12	8-12	A
Letto di sabbia	5-8	B
Strato di fondazione in conglomerato cementizio	25-30	C
Sottfondazione in misto granulare stabilizzato	30	D
Geotessile		E
Totale	68-80	



percorso pedonale

PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	[cm]	
Pavimentazione in conglomerato bituminoso (0-8)	3	A
Fondazione in conglomerato cementizio	12	B
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	C
Geotessile*		D
Totale	45	

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO	[cm]	
Cubetti di porfido dim. 4-6 op. 6-8	4-8	A
Letto di sabbia	5	B
Fondazione in conglomerato cementizio	10	C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	D
Geotessile*		E
Totale	49-53	

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

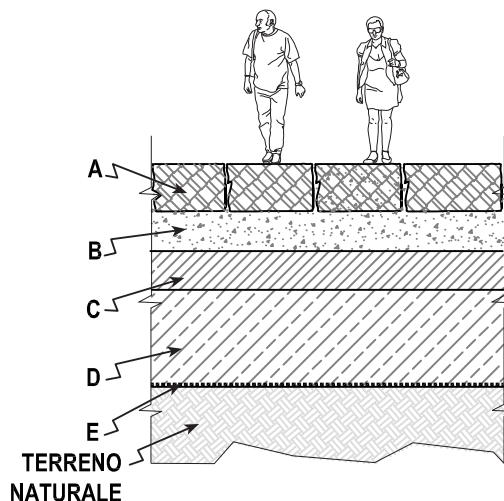
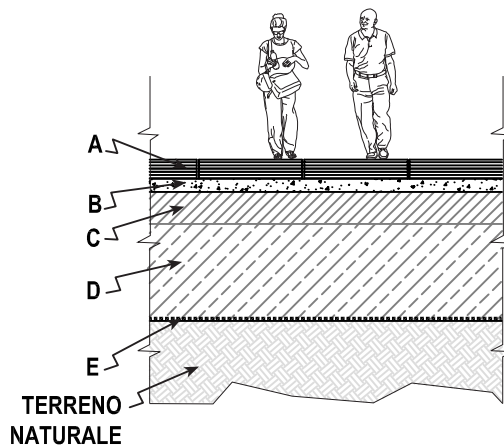
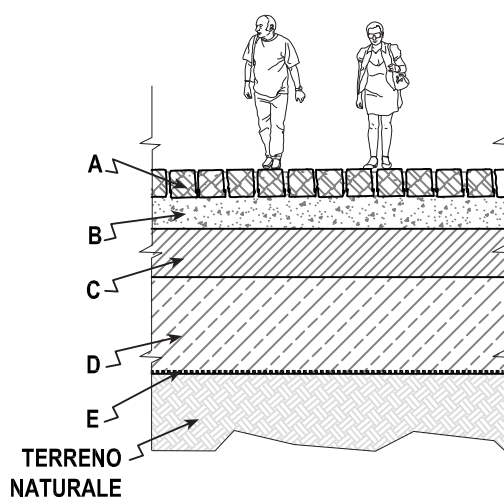
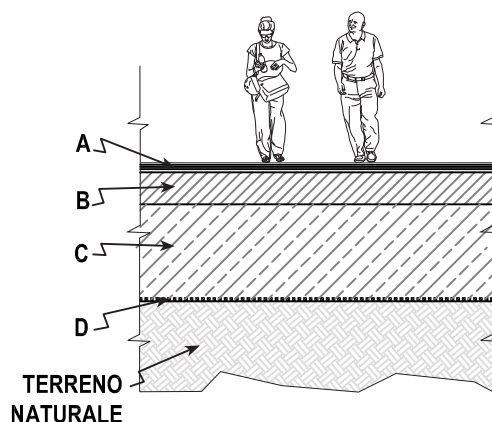
PAVIMENTAZIONE IN BLOCCHETTI CLS VIBRATI	[cm]	
Autobloccante in cls	6-8	A
Letto di pietrischetto	5	B
Fondazione in conglomerato cementizio	10	C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	D
Geotessile*		E
Totale	51-53	

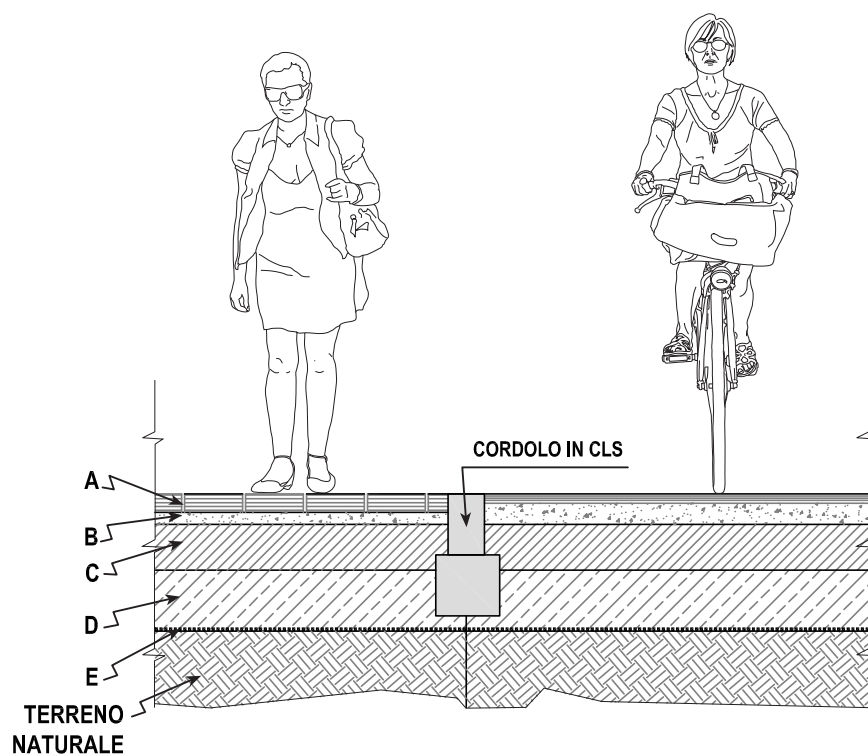
* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO	[cm]	
Lastre di granito	10-15	A
Letto di sabbia	8-10	B
Fondazione in conglomerato cementizio	12	C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	D
Geotessile*		E
Totale	60-67	

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

REV.



percorso pedonale affiancato a pista ciclabile

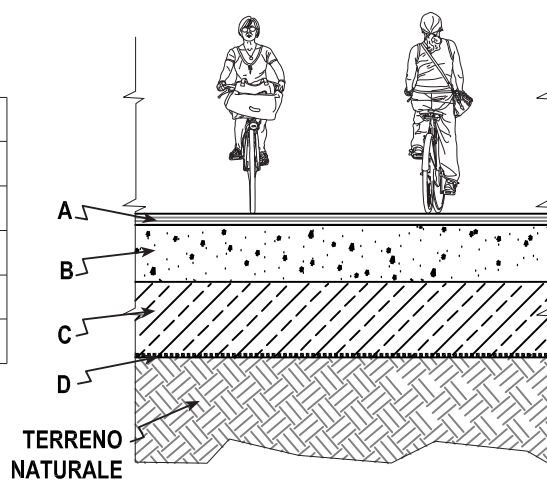
PERCORSO PEDONALE	[cm]		[cm]	PISTA CICLABILE
Autobloccante in cls	6-8	A	3	Strato di usura in conglomerato bituminoso
Letto di sabbia o pietrischetto	5	B	8-10	Strato in conglomerato bituminoso
Fondazione in conglomerato cementizio	10	C	10	Fondazione in conglomerato cementizio
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	D	30	Sottofondazione in misto granulare stabilizzato
Geotessile*		E		Geotessile*
Totale	51-53		51-53	Totale

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

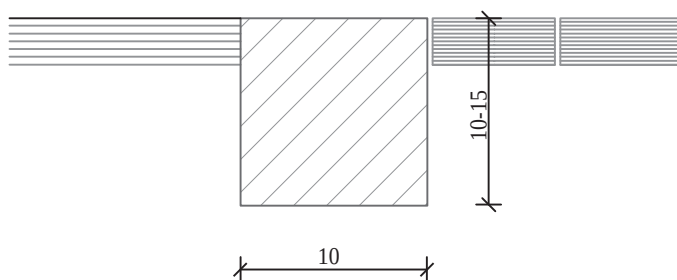


FONDAZIONE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso (0-8)	3	A
Fondazione in conglomerato cementizio	12	B
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	C
Geotessile*		D
Totale	45	

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

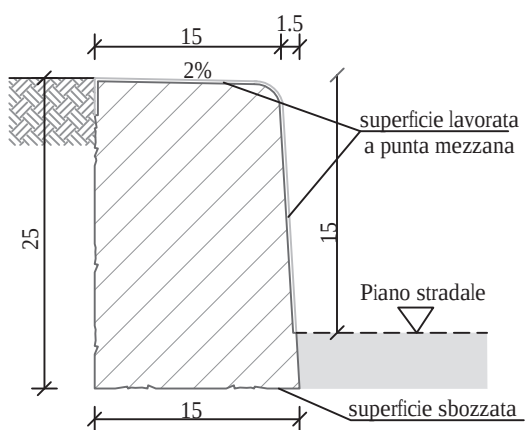


Validi per separare due pavimentazioni diverse affiancate

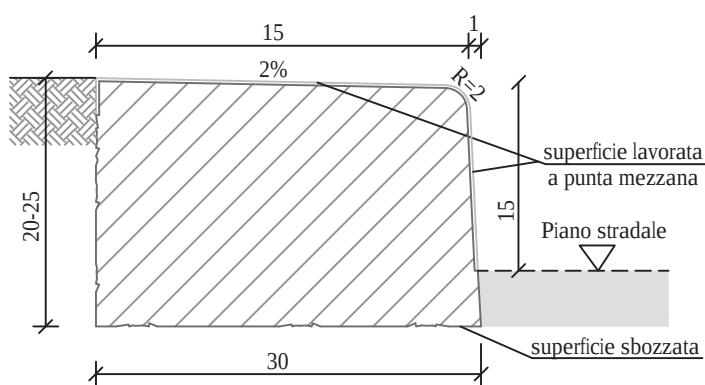


Fondazione: sezione minima cm.25x20

Validi per percorsi pedonali (lato esterno), rotatorie, isole spartitraffico



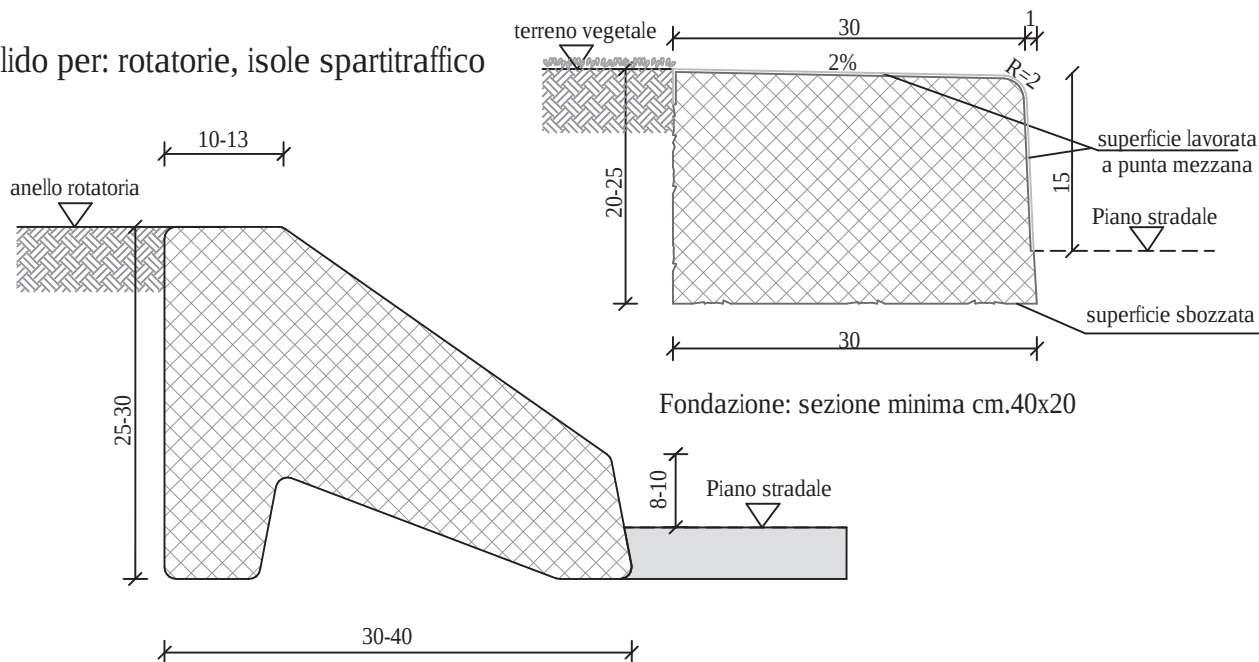
Fondazione: sezione minima cm.25x20



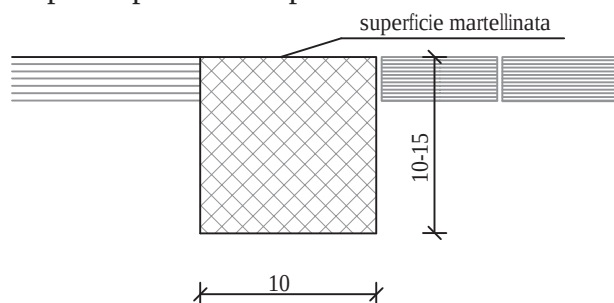
Fondazione: sezione minima cm.40x20

cordoli in c.a.

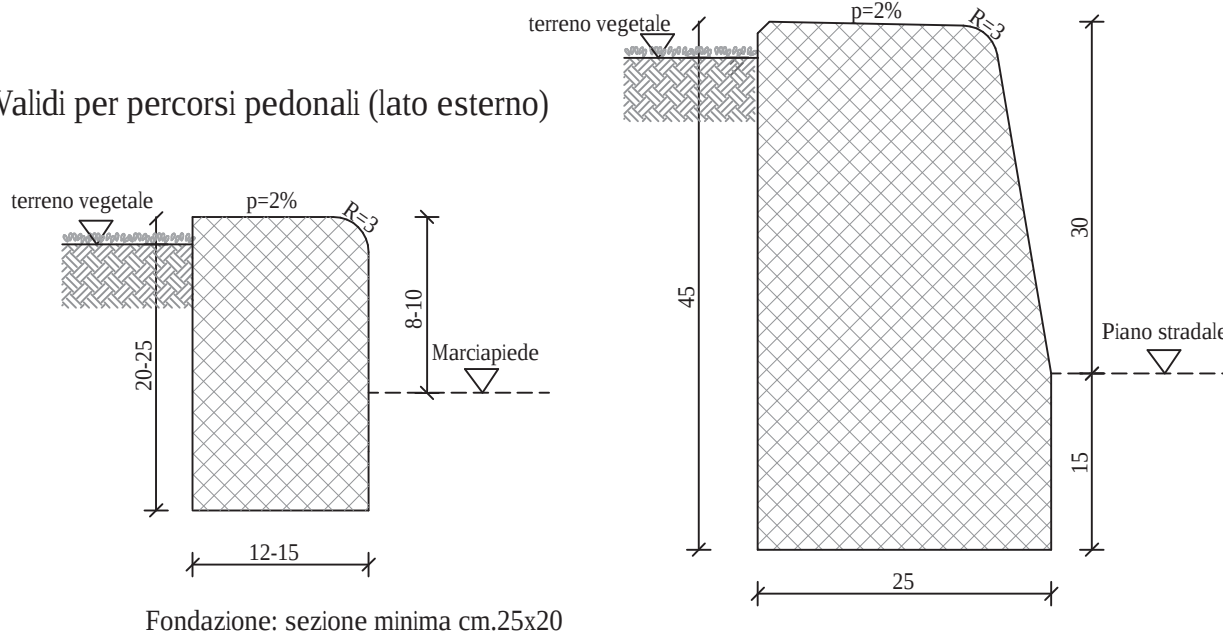
Valido per: rotatorie, isole spartitraffico

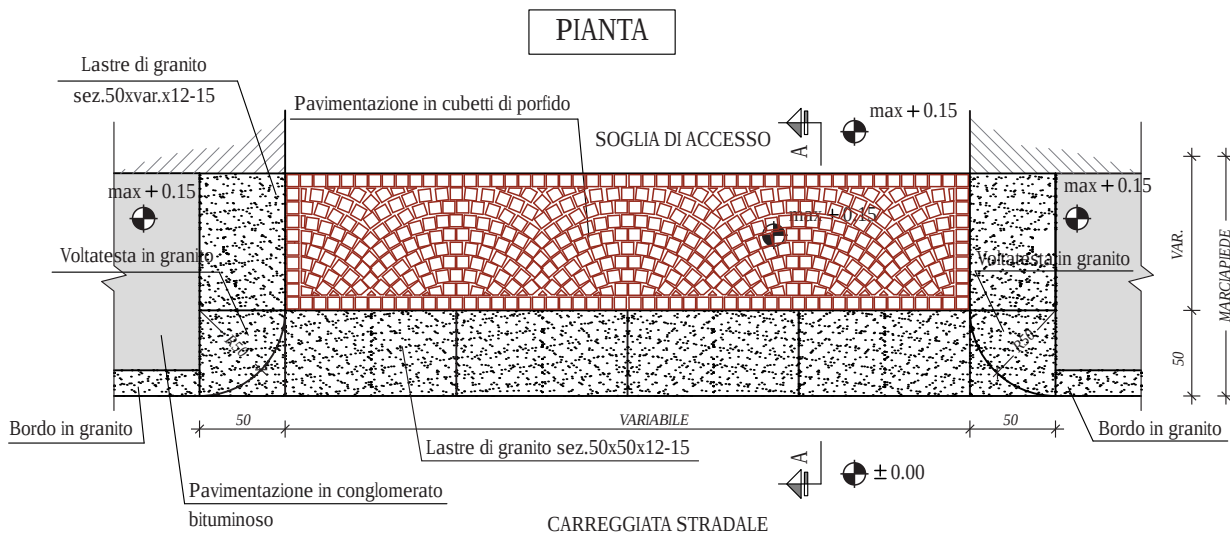
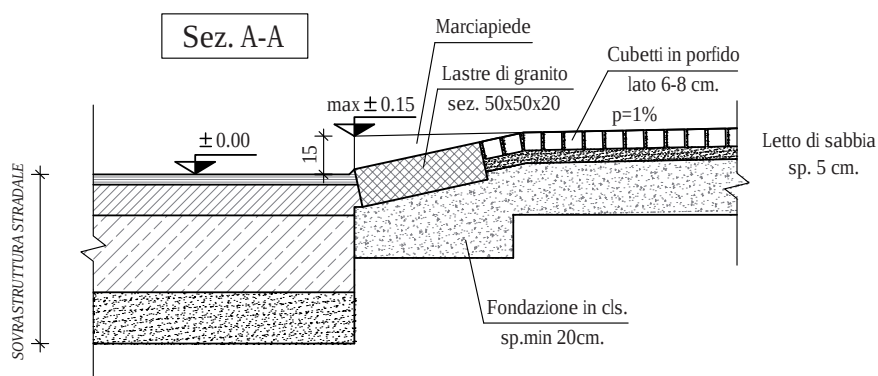


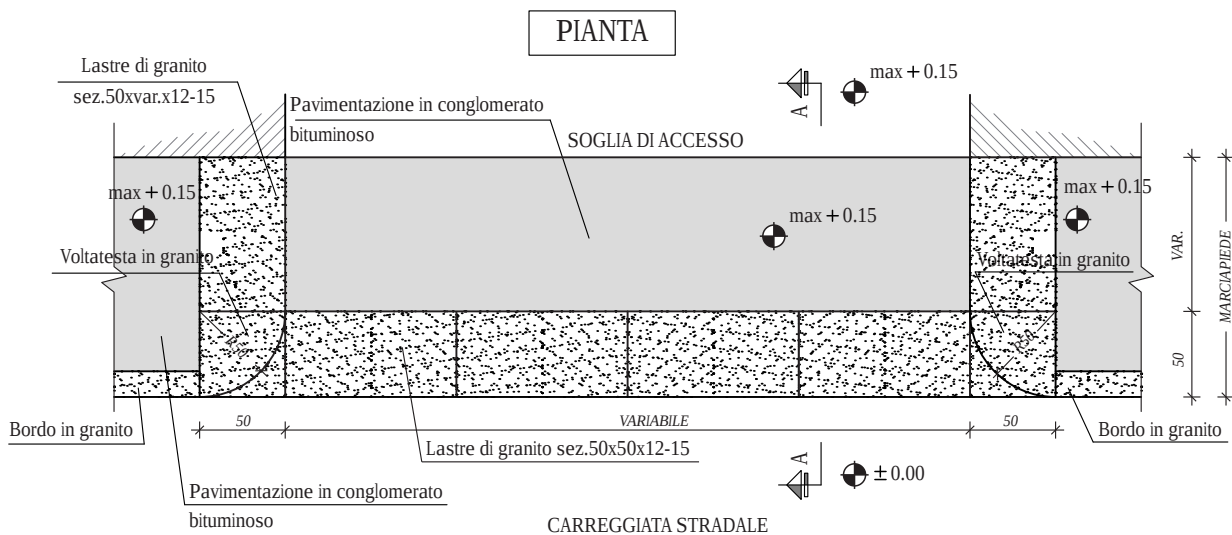
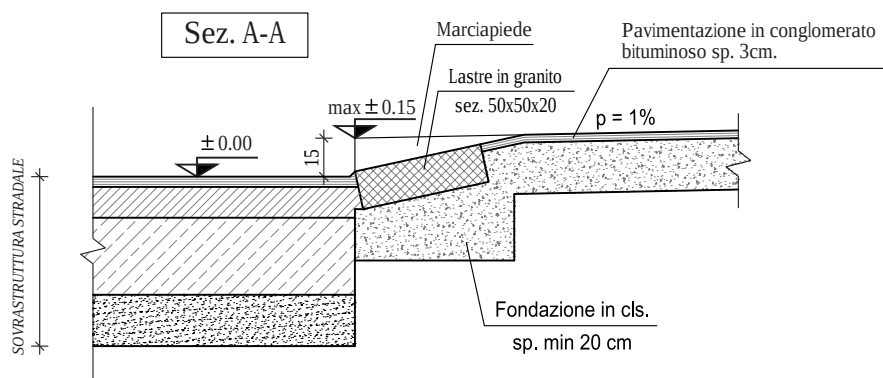
Validi per separare due pavimentazioni diverse affiancate

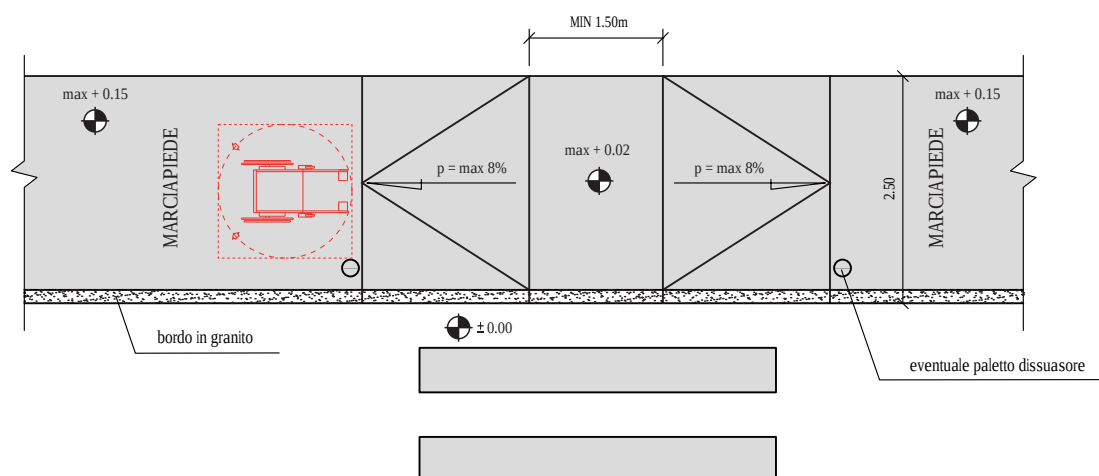
Valido per strade in trincea
(RIZZOLO)

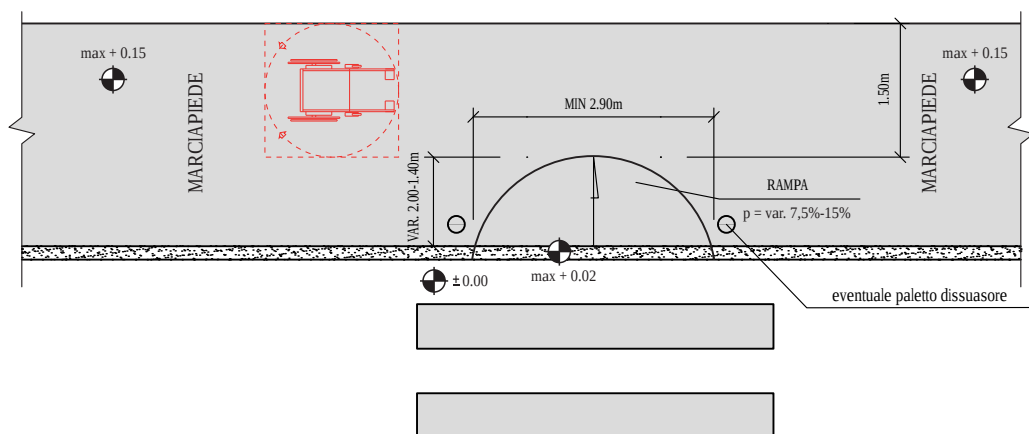
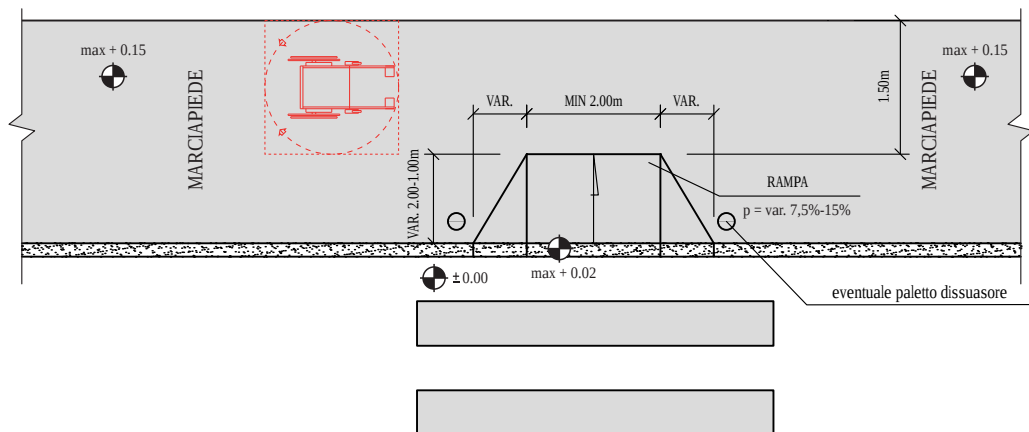
Validi per percorsi pedonali (lato esterno)

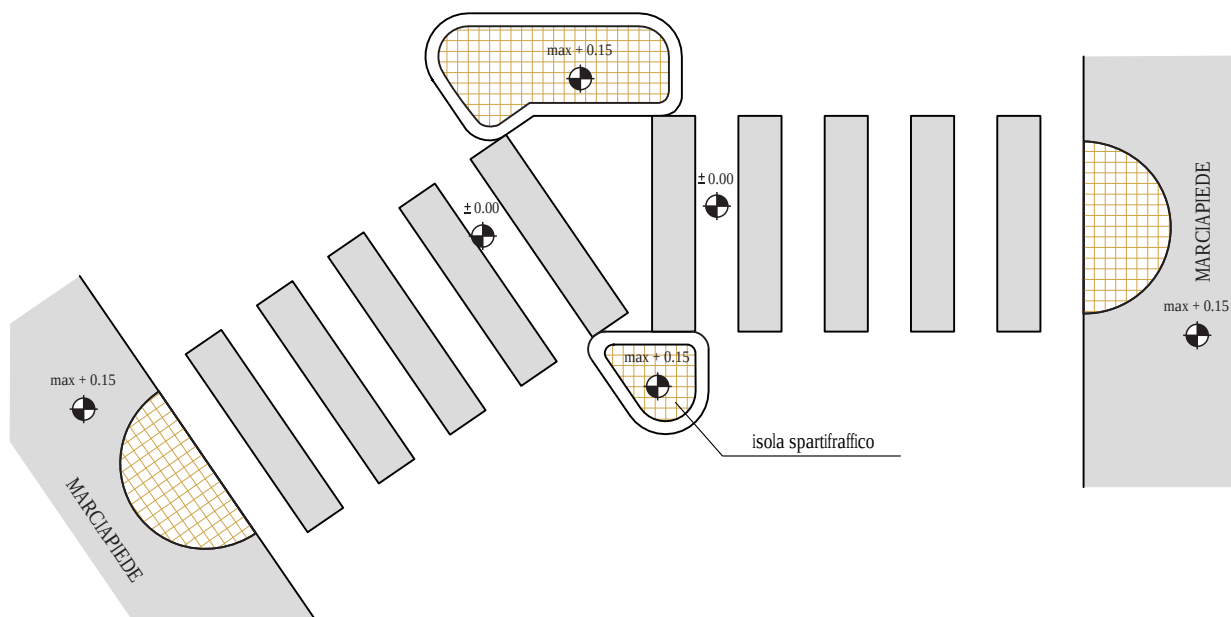


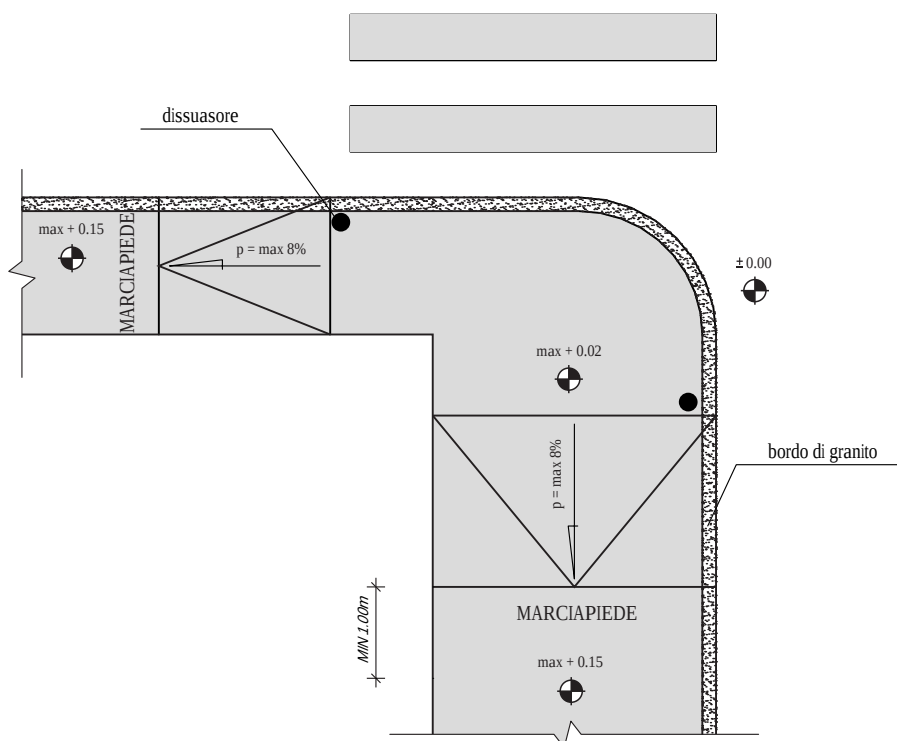
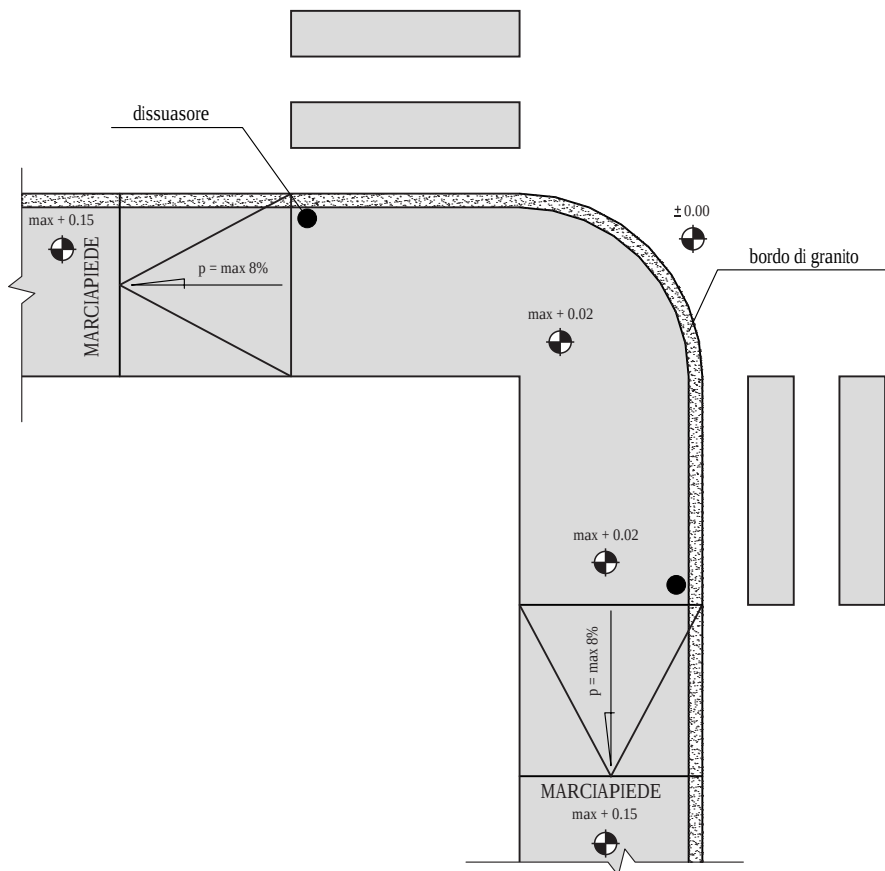


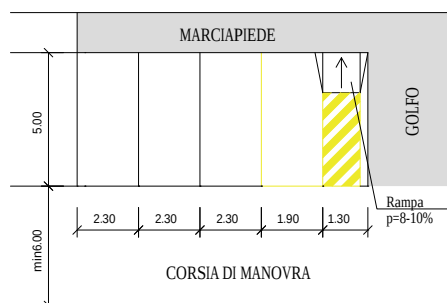




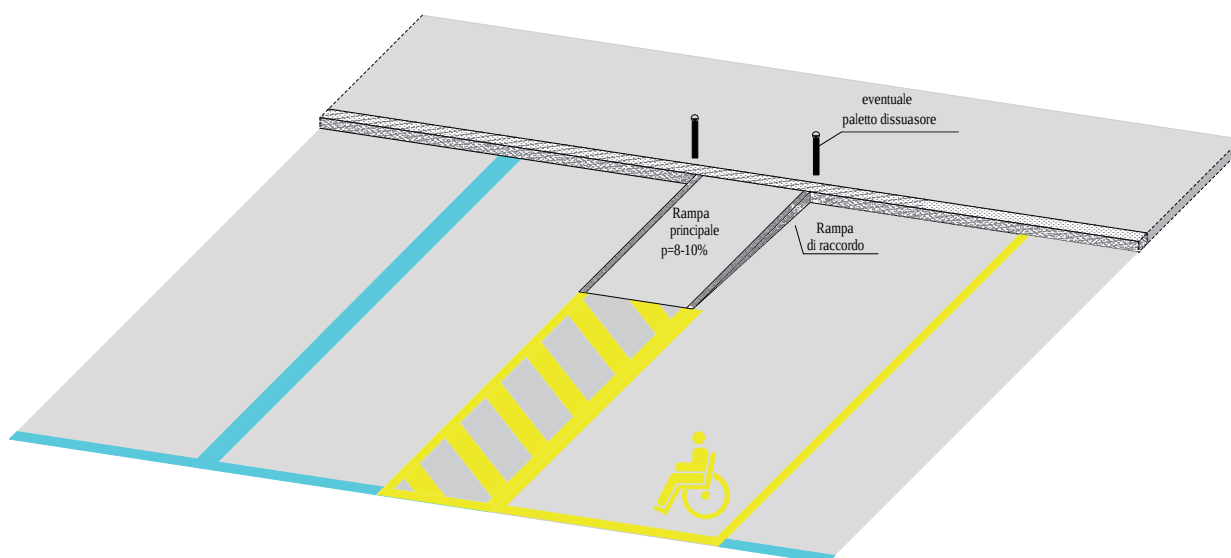
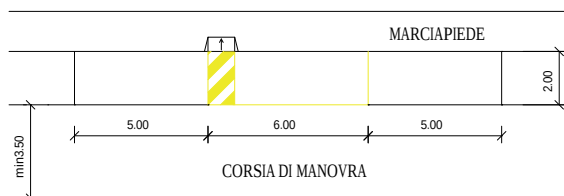
per marciapiedi di larghezza > 2,50 m





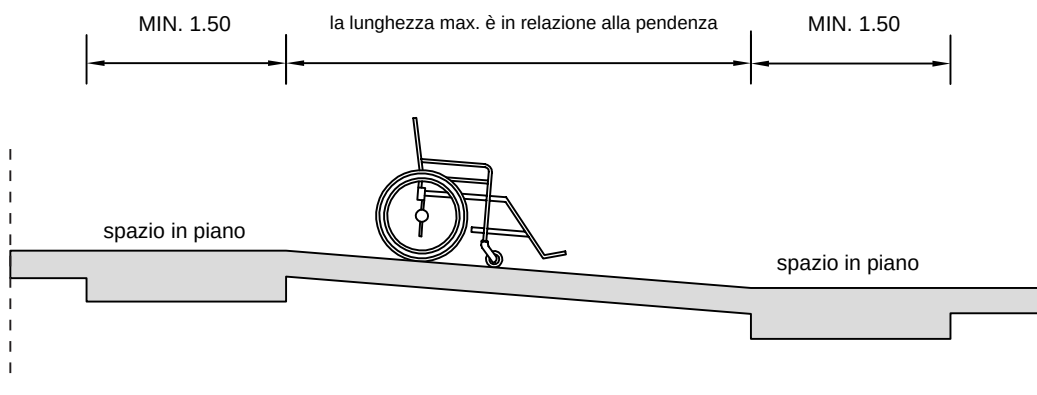
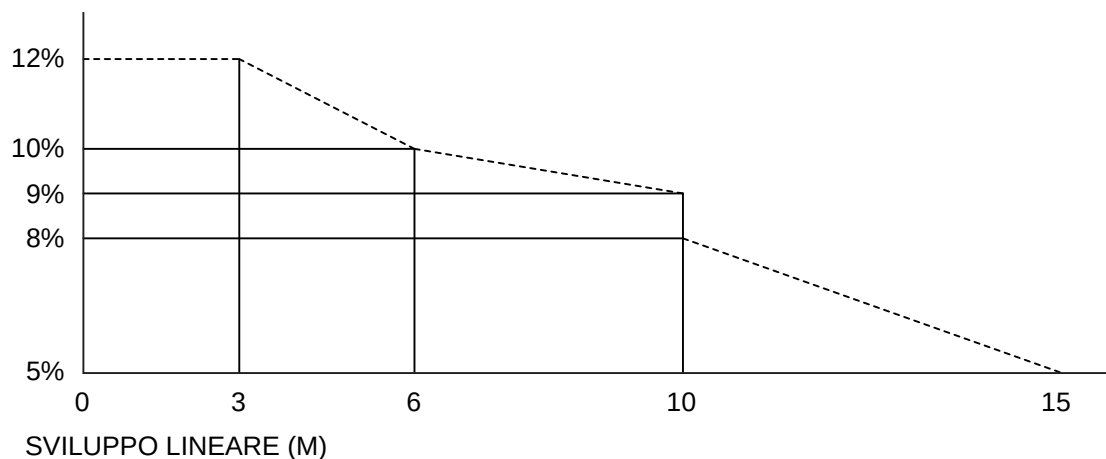
Sosta a pettine

Uno schema analogo può essere utilizzato anche per i parcheggi a spina

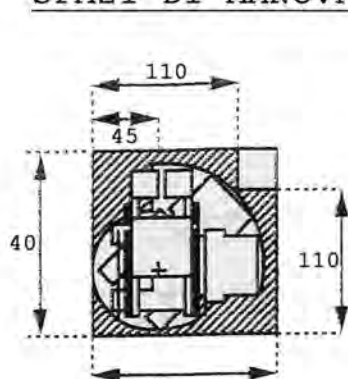
Particolare rampa*Sosta in linea*

PENDENZA (%)

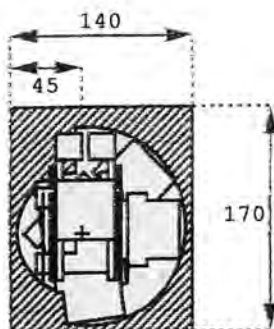
LUNGHEZZE MAX DELLE RAMPE IN RELAZIONE ALLA LORO PENDENZA



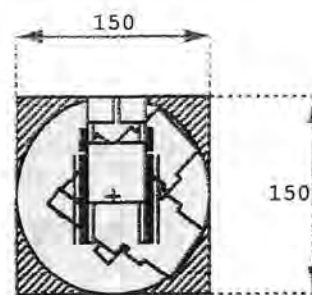
cm	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
5	100	83	71	63	56	50	46	42
10	200	187	143	125	111	100	91	83
15	300	250	214	188	167	150	136	125
20	400	333	286	250	222	200	182	167
25	500	417	357	313	278	250	227	208
30	600	500	429	375	333	300	273	250
35	700	583	500	438	389	350	318	292
40	800	667	571	500	444	400	364	/
45	900	750	643	563	500	450	410	/
50	1000	833	714	625	556	500	454	/
55	1100	917	786	688	611	550	/	/
60	1200	1000	857	750	667	600	/	/
65	1300	1083	929	813	722	/	/	/
70	1400	1167	1000	875	778	/	/	/
75	1500	1250	1071	938	833	/	/	/
80	/	1333	1142	1000	889	/	/	/
85	/	/	/	/	944	/	/	/
90	/	/	/	/	1000	/	/	/

SPAZI DI MANOVRA

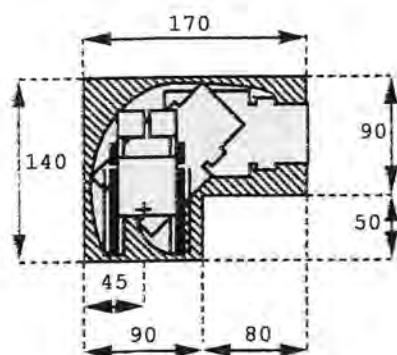
ROTAZIONE DI 90°



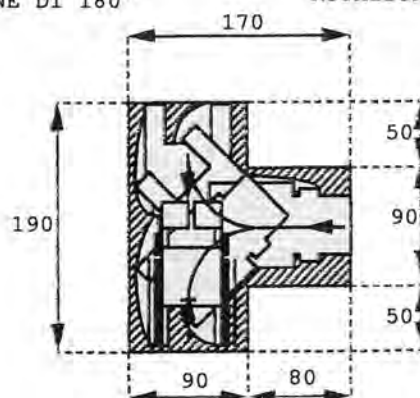
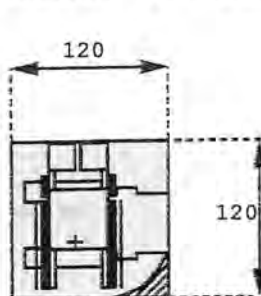
ROTAZIONE DI 180°



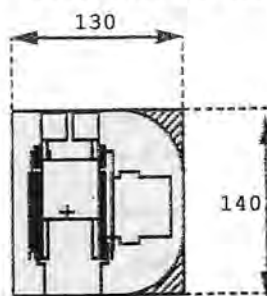
ROTAZIONE DI 360°



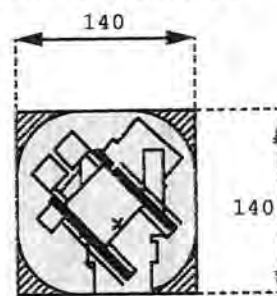
SVOLTA DI 90°

INVERSIONE DI DIREZIONE CON
DOPPIA MANOVRACAMBIO DI DIREZIONE ATTRAVERSO MOVIMENTI COMBINATI

ROTAZIONE DI 90°

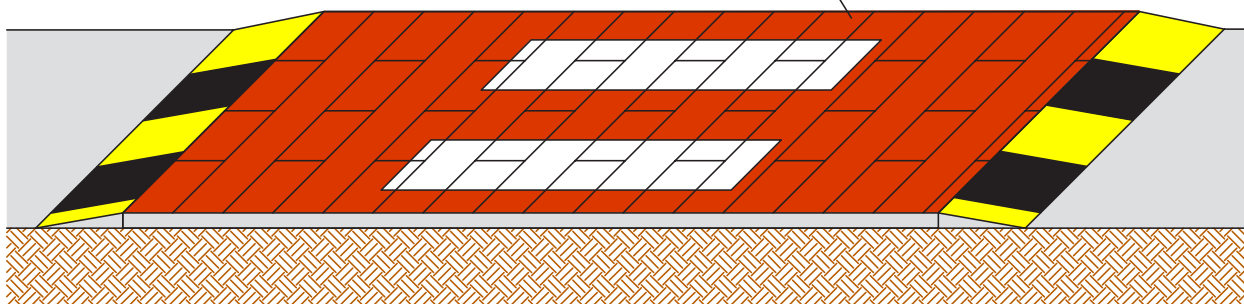


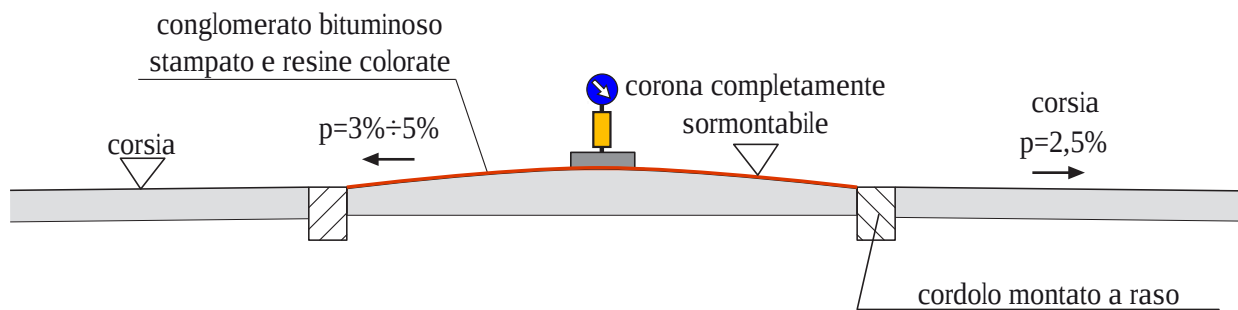
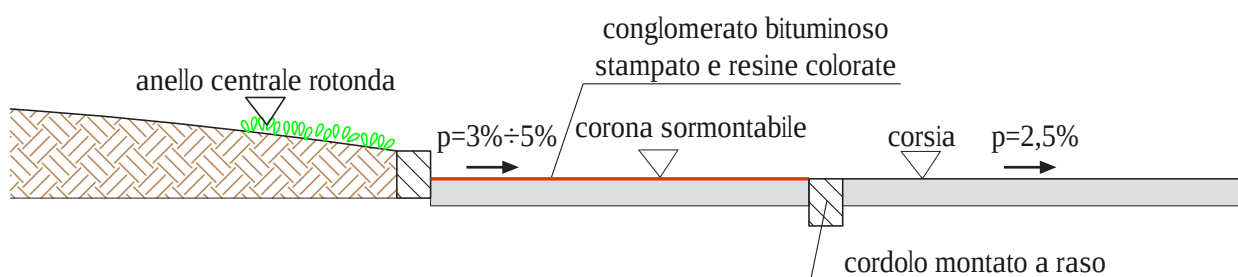
ROTAZIONE DI 180°

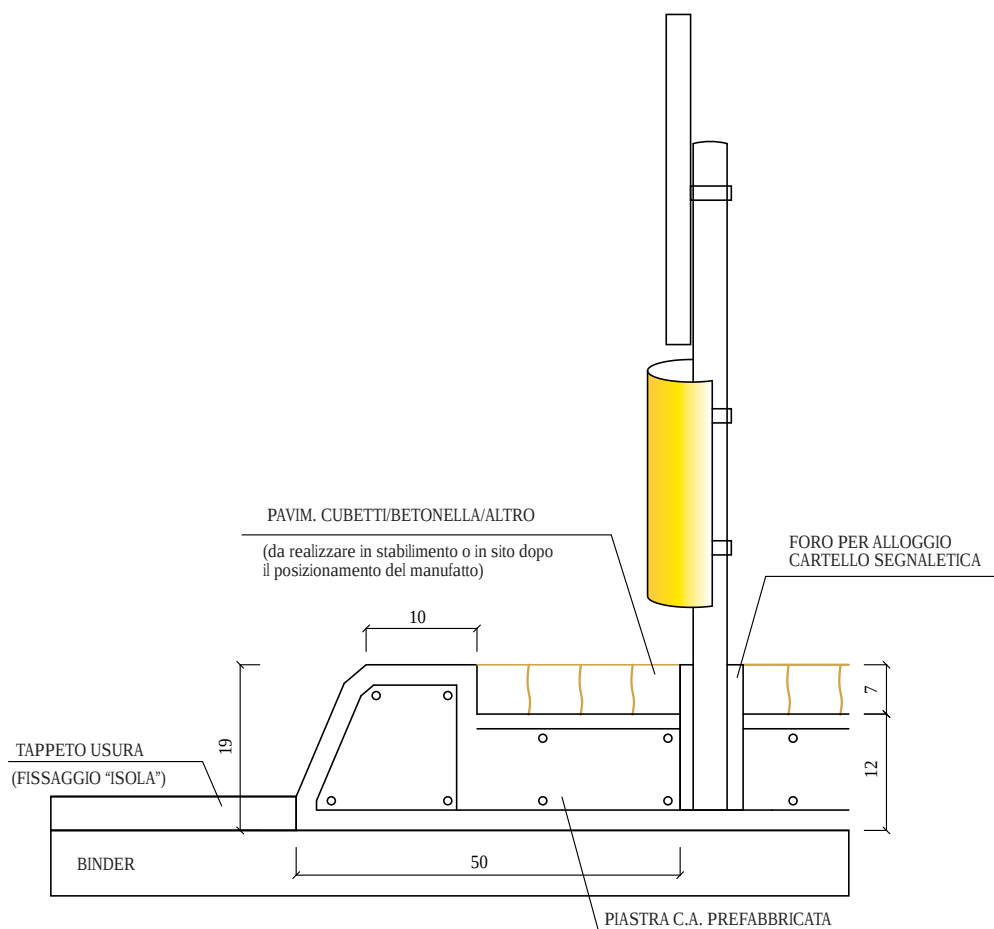
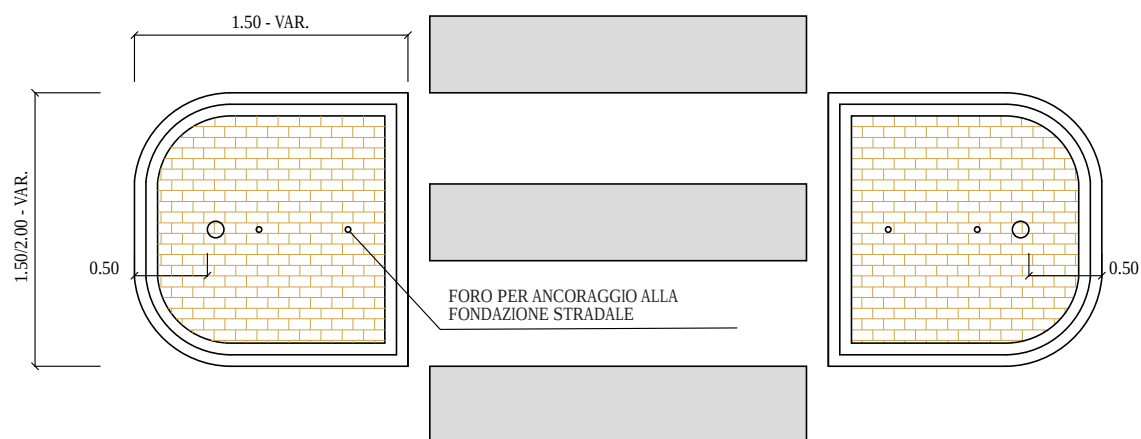


ROTAZIONE DI 360°

conglomerato bituminoso stampato
con applicazione di resine colorate



tipologia dei materiali per l'anello centrale





1. GENERALITA'

Nella presente sezione si prendono in considerazione la rete fognaria e gli impianti di trattamento delle acque meteoriche così come definiti nel RUE (Parte 2 - Titolo 2 – art.47) e dal Regolamento del Servizio Idrico Integrato. Si intendono fornire le linee guida da applicare nella progettazione di nuove reti fognarie o nel rifacimento di quelle esistenti; ciò al fine di realizzare interventi nel rispetto delle prescrizioni normative e regolamentari vigenti, utilizzando le migliori regole dell'arte affinché siano assicurate le necessarie condizioni di funzionalità, durabilità, uniformità delle tipologie costruttive, semplicità ed economicità della gestione, nonché la salvaguardia e la corretta funzionalità delle nuove opere.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutte le opere dovranno essere progettate e realizzate in conformità alla normativa vigente in materia nonché alle indicazioni e prescrizioni riportate dai Regolamenti locali, in particolare, dovranno essere rispettati:

- D.Lgs. 11.05.1999 n° 152 coordinato con il D.Lgs. 18.08.2000 n°258: “disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento”
- D.Lgs. 12.06.2003 n° 185: Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell’articolo 26, comma 2, del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152”
- Legge 01.08.2003 n° 200: “conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2003, n.147, recante proroga di termini e disposizioni urgenti ordinamentali” -art.10-bis “Adeguamento degli scarichi esistenti”
- Decreto 06.11.2003 n° 367: “regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell’ambiente per le sostanze pericolose, ai sensi dell’articolo 3, comma 4, del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152”
- Legge 28.07.2004 n° 192: “conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2004, n.144, recante differimento della disciplina sulla qualità delle acque di balneazione” art.1comma 2 “Differimento dei termini di cui all’art.10-bis della L.200/2003”
- Legge Regionale 21.04.1999 n°13:“Riforma del Sistema Regionale e Locale”
- L.R. 27.03.2000 n°22: “modifiche alla L.R.21.04.1999 N°13”
- Deliberazione della Giunta Regionale n°1053/2003 del 09.06.2003: “Direttiva concernente indirizzi per l’applicazione del D.Lgs.152/99 in Materia di Tutela delle Acque dall’inquinamento”
- Deliberazione della Giunta Regionale n°1054/2003 del 09.06.2003: “Direttiva concernente indirizzi per il rilascio dell’autorizzazione allo scarico nelle unita’ geologiche profonde delle acque risultanti dall’estrazione degli idrocarburi - Art.30, Comma 2 del D.Lgs.152/99”
- Deliberazione della Giunta regionale n. 286/2005 del 14 FEBBRAIO 2005: “Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (Art. 39 - D.Lgs. 11 Maggio 1999 N. 152)”



- Deliberazione della Giunta regionale n. 1860/2006 del 18 DICEMBRE 2006: “Linee guida di indirizzo per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque meteoriche di prima pioggia in attuazione della Deliberazione G.R. N. 286/2005 del 14 Febbraio 2005”
- Agenzia di ambito per i servizi pubblici di Bologna ATO5: Deliberazione di Assemblea n° 5 del 23/05/2007- Regolamento del Servizio Idrico Integrato
- Comune di Bologna – Regolamento di fognatura
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio
- Comune di Bologna – Regolamento del Verde
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale
- Normativa Nazionale in materia



3. COMPETENZE E PROCEDURE

La raccolta, lo smaltimento ed i trattamenti delle acque sia meteoriche che reflue sono di competenza di diversi Enti. Di seguito si riportano sommariamente le rispettive competenze.

Autorità di ambito per i servizi pubblici di Bologna: ente con personalità giuridica di diritto pubblico costituito da enti pubblici (60 Comuni e la Provincia di Bologna) ai sensi di quanto previsto dalla legge regionale 6 settembre 1999 n. 25 e ss.mm.. L'Autorità di ambito esercita tutte le funzioni spettanti ai Comuni relativamente all'organizzazione e all'espletamento della gestione dei servizi pubblici ad essa assegnati, ivi comprese l'adozione dei necessari regolamenti e la definizione dei rapporti con i gestori dei servizi anche per quanto attiene alla relativa instaurazione, modifica o cessazione.

Gestore: HERA s.p.a. soggetto incaricato della gestione del Servizio idrico integrato nel territorio dell'Autorità di ambito di Bologna sulla base di apposita Convenzione ivi compreso al rilascio dell'autorizzazione all'allacciamento alla rete fognaria pubblica per gli scarichi delle acque reflue domestiche e di reti meteoriche di insediamenti civili.

Provincia di Bologna: ente competente al rilascio delle autorizzazioni allo scarico delle acque reflue urbane, industriali, assimilate alle domestiche e meteoriche in acque superficiali e sul suolo, allo smaltimento di rifiuti liquidi presso gli impianti di depurazione.

Comune: ente competente al rilascio delle autorizzazioni allo scarico delle acque reflue industriali in pubblica fognatura, delle acque reflue domestiche sul suolo e in acque superficiali.

ARPA: agenzia preposta all'espressione di pareri tecnici finalizzati al rilascio delle autorizzazioni allo scarico di acque reflue contenenti sostanze pericolose in fognatura e in corpo idrico superficiale, nonché, in qualità di Polizia Giudiziaria, all'attività di vigilanza e controllo di tutti gli scarichi.

AUSL: soggetto preposto al rilascio di pareri connessi alla realizzazione di opere acquedottistiche, al controllo della potabilità dell'acqua ai fini della tutela della sanità pubblica.



4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Il presente paragrafo riporta le linee guida progettuali, le schede esplicative e le modalità costruttive dei vari elementi che costituiscono la rete fognaria.

Sono state individuate sei “strutture” che compongono e/o interagiscono con la rete di raccolta, smaltimento e trattamento.

Le strutture individuate sono:

1. reti
2. tubazioni
3. manufatti di accesso
4. manufatti per la raccolta acque meteoriche
5. manufatti di coronamento e chiusura
6. impianti

Per ogni struttura sono stati individuati degli “elementi” rappresentativi, ad esempio le reti sono suddivise in tre elementi:

1. reti acque meteoriche
2. reti acque nere
3. allacciamenti

Ad ogni elemento viene associato un “codice” che lo collega alla struttura di appartenenza ed alla relativa scheda grafica.

Nella descrizione degli elementi e nelle schede grafiche sono riportate indicazioni sulle le modalità realizzative, sulla posa in opera e sulle caratteristiche dei materiali dei vari componenti della rete fognaria.





STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.B.1	RETI	●	reti acque meteoriche	B.1.1
		●	reti acque nere	B.1.2
		●	allacciamenti	B.1.3
4.B.2	TUBAZIONI	●	prescrizioni per la posa	B.2.1
		●	reti nere a gravità	B.2.2
		●	reti nere in pressione	B.2.3
		●	reti bianche a gravità	B.2.4
		●	reti bianche in pressione	B.2.5
4.B.3	MANUFATTI DI ACCESSO	●	pozzetti di visita	B.3.1 a-b-c
		●	pozzetti di salto	B.3.2
4.B.4	MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE	●	bocche di lupo	B.4.1 a-b
		●	caditoie	B.4.2 a-b
		●	canalette prefabbricate	B.4.3
		●	cunette	B.4.4
4.B.5	MANUFATTI DI CORONAMENTO E DI CHIUSURA	●	boccaporti	B.5.1
4.B.6	IMPIANTI	●	sollevamento	B.6.1
		●	vasche di prima pioggia	B.6.2
		●	invasi di laminazione	B.6.3
		●	disoleatore	B.6.4





4.B.1 RETI

Per reti si intende il sistema di opere, condotti, manufatti e impianti atti a convogliare le acque meteoriche e le acque reflue urbane ad impianti di depurazione o a recettori, quali corpi idrici superficiali.

La progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti fognarie si effettuano adottando le tecniche migliori, tenendo conto in particolare:

- a) del volume e delle caratteristiche delle acque reflue urbane e meteoriche;
- b) della prevenzione di eventuali fuoriuscite;
- c) della limitazione dell'inquinamento delle acque recipienti, dovuto a tracimazioni causate da piogge violente.

Le reti si suddividono in:

- 1. reti per acque meteoriche (acque bianche).
- 2. reti per acque reflue provenienti da insediamenti civili e industriali (acque nere).
- 3. reti per acque miste che raccolgono e convogliano unitariamente acque reflue civili ed industriali e acque meteoriche.

Le reti sono composte da tubazioni di diversa tipologia di materiale, manufatti di ispezione o speciali, quali pozzetti di confluenza di più tubazioni, scolmatori, impianti di trattamento delle acque reflue di vario tipo e dimensione ed impianti di sollevamento.

Nel Comune di Bologna, la rete principale di raccolta delle acque reflue, è una rete di tipo unitario (acque miste).

Nell'ambito della progettazione di nuove opere o del risanamento di quelle esistenti in linea con gli indirizzi della legislazione vigente, si dovrà prevedere la realizzazione di reti separate fino al limite dell'intervento anche nel caso che la fognatura di recapito sia mista.

Nel caso sia tecnicamente possibile l'allacciamento delle reti oggetto della progettazione sia a collettori misti sia a collettori separati, si dovrà prevedere il loro collegamento alle rispettive tubazioni delle reti separate esistenti.





4.B.1.1. RETI ACQUE METEORICHE (SCHEDA B.1.1)

Nella costruzione di nuove reti per la raccolta di acque meteoriche stradali, lo schema in uso presso il Comune di Bologna, prevede la posa dei manufatti di raccolta, siano essi caditoie o bocche di lupo, ad una interdistanza di 12,50 m.

La dimensione minima del tubo di raccordo tra il punto di raccolta, caditoia o bocca di lupo, ed il collettore che collega la batteria è di 160 mm, il tubo di raccolta della batteria (4 o 5 caditoie o bocche di lupo) è di dimensione minima 200 mm, il tubo di confluenza della batteria con il collettore principale è di dimensione minima 250 mm. Il materiale utilizzato per questi tronchi è il PVC SN8.

Nella progettazione della rete principale di raccolta è opportuno che i pozzi di ispezione/visita siano posti ad una interdistanza massima di 50 m.

Le linee di raccolta delle acque stradali ed i relativi manufatti dovranno, per quanto possibile, essere posizionate in modo che gli impianti radicali delle eventuali alberature presenti ai lati della strada non possano pregiudicare il corretto funzionamento delle reti. Nell'impossibilità di posizionare le tubazioni distanti dagli apparati radicali, queste dovranno essere sempre costruite in materiale plastico saldabile o con guarnizione reinserita o protette da idoneo bauletto in cls. Le giunzioni delle tubazioni con pezzi speciali o con i pozzetti di raccolta dovranno essere realizzate a perfetta tenuta idraulica per prevenire l'infiltrazione di radici. Allo stesso scopo andrà attentamente individuata la migliore soluzione per l'ancoraggio del telaio della botola/caditoia al pozzetto.

Tutte le aree verdi dovranno essere delimitate da idonei cordoli atti ad impedire lo scorrimento di materiale solido e detriti verso la rete di raccolta delle acque meteoriche.

4.B.1.2. RETI ACQUE NERE

Nella costruzione delle reti per acque nere che convogliano i soli reflui derivanti da insediamenti civili ed industriali si dovrà porre particolare cura nella collocazione plano-altimetrica in considerazione: della morfologia del terreno, degli scarichi da servire, e di impianti sensibili a fattori inquinanti che possono trovarsi nelle adiacenze quali falde acquifere, acquedotti o reti per la raccolta di acque meteoriche.

Si dovrà quindi garantire la perfetta tenuta delle condotte e dei manufatti dalle possibili fuoriuscite sia di liquami che di odori, tramite l'impiego di materiali idonei correttamente collocati in opera.

4.B.1.3. ALLACCIAMENTI

Per allacciamento si intende l'insieme delle tubazioni e dei manufatti destinati al convogliamento delle acque reflue (nere, meteoriche) provenienti da uno o più fabbricati, nella rete fognaria pubblica.

Per l'esecuzione degli allacciamenti si rimanda integralmente al Regolamento del Servizio Integrato e suoi allegati



4.B.2 TUBAZIONI

Le tubazioni saranno montate previa preparazione del piano di posa, conformemente ai profili di progetto. Eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche.

Nell'interno ed in corrispondenza dei giunti i tubi dovranno essere perfettamente puliti; dovrà essere evitata la loro posa in opera in presenza d'acqua o di fango e nel tubo non dovranno rimanere corpi estranei, terra, sassi, sabbia, od impurità di sorta.

Ogni tratta compresa fra un pozzetto e l'altro dovrà essere perfettamente rettilinea e di pendenza costante in accordo ai profili di progetto approvati.

Tutti i cambiamenti di direzione, di pendenza e di diametro della condotta dovranno essere eseguiti tramite un pozzetto di ispezione e con curve di raggio di curvatura pari ad almeno cinque volte il diametro del condotto maggiore, ovvero tramite raccordo a 45°, in opportuna cameretta ispezionabile.

Tutte le tubazioni dovranno soddisfare i requisiti richiesti dalle normative UNI vigenti.

I tubi, i raccordi e gli accessori in PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano d'unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

4.B.2.1 PRESCRIZIONI PER LA POSA

Le tubazioni di rete nera dovranno essere di norme posate in maniera tale che l'estradosso della condotta nera sia ad una quota non superiore all'intradosso della rete bianca.

Le tubazioni andranno posate di norma in trincea stretta con ricoprimento non inferiore a 100 cm dall'estradosso superiore della tubazione.

Eventuali tubazioni in pressione dovranno essere poste in opera entro sottofondo, rinfiando e copertura in cls. Rbk 200 minimo, con spessori minimi pari a 15 cm; dovrà essere inoltre posato longitudinalmente al condotto e al di sopra del ricoprimento in cls., un nastro di localizzazione con filo di rame.

La posa dei condotti non in pressione avverrà, in funzione del materiale utilizzato, secondo le seguenti tipologie:

- Grès: letto di posa, rinfiando e copertura con spessori minimi pari a 15 cm in materiale incoerente e costipabile quale sabbia lavata, ghiaietto o misto con particelle di diametro massimo di 20 mm.
- Materiali plastici (PVC -PEAD): sottofondo, rinfiando e copertura in sabbia lavata con spessori minimi pari a 20 cm; laddove la tubazione stessa risulterà di tipo non idoneo a sostenere i carichi stradali e del terreno alla profondità cui è posata, la posa avverrà con sottofondo, rinfiando e copertura in cls Rbk 200 minimo, con spessori minimi pari a 15 cm.
- Cemento non armato: letto di posa, rinfiando e copertura in cls Rbk 200 minimo, con spessori minimi pari a 15 cm.
- Cemento armato: letto di posa e rinfiando a mezzo tubo in cls Rbk 200 minimo e copertura in sabbia, con spessori minimi pari a 15 cm.

In tutti i casi si dovranno adottare i più opportuni accorgimenti per assicurare un adeguato costipamento del materiale di rinfiando al condotto.

4.B.2.2. RETI NERE A GRAVITÀ (DIAMETRO MINIMO 200 mm)

Il diametro minimo da garantire nella progettazione di una rete nera a gravità deve essere di 200 mm; in particolare, nel territorio del Comune di Bologna, per diametri fino a 700 mm si utilizzano tubi a sezione circolare in materiale plastico (classe SN8), in PRFV, in cls o in grès, per diametri superiori si utilizzano tubi a sezione circolare, ovoidale (oni, ovi) o vigentino in materiale plastico (classe SN8), cls, ghisa.

4.B.2.3. RETI NERE IN PRESSIONE (DIAMETRO MINIMO 100 mm)

Per le reti nere in pressione deve essere garantito un diametro minimo di 100 mm; in PEAD PE 100 PN 16 a sezione circolare.

4.B.2.4. RETI BIANCHE A GRAVITÀ (DIAMETRO MINIMO 250 mm)

Per le reti bianche a gravità deve essere garantito un diametro minimo di 250 mm; in particolare, nel territorio del Comune di Bologna, per diametri fino a 400 mm si utilizzano materiali plastici (classe SN8) o grès, mentre per diametro maggiori si utilizzano materiali plastici (classe SN8), grès, cls, ghisa.

I tubi utilizzati possono avere sezione circolare, ovoidale(oni,ovi), vigentino, scatolare.

4.B.2.5. RETI BIANCHE IN PRESSIONE (DIAMETRO MINIMO 100 mm)

Per le reti bianche in pressione deve essere garantito un diametro minimo di 100 mm; in PEAD PE 100 PN 16 a sezione circolare.





4.B.3 MANUFATTI DI ACCESSO

Per manufatti di accesso si intendono quei manufatti che consentono l'ispezione alle reti fognarie ed eventuali operazioni di manutenzione; sono preferibilmente realizzati in elementi prefabbricati di cls ma possono anche essere prodotti in opera qualora le condizioni non consentano l'installazione di elementi già predisposti o richiedano la costruzione di manufatti di dimensioni particolari.

4.B.3.1. POZZETTI DI VISITA (SCHEDA B.3.1.a-b-c)

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica.

Le pareti interne del pozzetto dovranno essere protette con resine anticorrosive (epossidiche, bituminose, ecc.).

Inoltre le giunzioni tra gli elementi prefabbricati (base ed elementi di rialzo) dovranno essere dotate di guarnizioni elastomeriche di tenuta e stuccatura in malta cementizia (sulla parete interna) per garantire la tenuta idraulica del pozzetto.

La dimensione interna minima dei pozzetti di ispezione è di 700x700 mm.

I pozzetti di linea andranno posati di norma ad una distanza di 50 m. La distanza massima tra due pozzetti non dovrà mai superare i 70 m.

I pozzetti prefabbricati o tutti i manufatti di ispezione realizzati in opera, dovranno essere dotati di gradini alla marinara in acciaio inox rivestito con materiale anticorrosivo conformi alla norma CE-EN 13101, delle dimensioni riportate nelle scheda grafica allegata, dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura, e posizionati lungo una delle pareti non interessate dall'innesto delle tubazioni.

Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Gli elementi dei pozzetti non dovranno essere appoggiati sulle tubazioni. Nel caso di tubazioni con diametro inferiore alla dimensione della base del pozzetto si provvederà alla fornitura di elementi preformati dotati di idoneo manicotto di innesto con guarnizione di tenuta per l'inserimento delle tubazioni o alla costruzione in opera di adeguate basi di appoggio per la tubazione e gli elementi di soprizzo del pozzetto medesimo comunque dotate di manicotto e guarnizione.

Dovrà essere possibile la verifica della corretta funzionalità idraulica delle tubazioni anche dal piano stradale, pertanto, in corrispondenza dei pozzetti, si provvederà a sagomare con malta cementizia il fondo del pozzetto per evitare ristagni con formazione di canaletta di scorrimento con posa a tutto tubo e pendenze di raccordo laterali. La canaletta, qualora non rivestita tramite posa di mezzo tubo, dovrà essere rivestita con opportuno materiale anticorrosivo e antiabrasivo.

Qualora la velocità e le caratteristiche del refluo lo richiedano, sia il fondo del pozzetto che le pendenze laterali andranno rivestite con piastrelle in grés.

Per fognature di dimensione maggiore del lato del pozzetto di ispezione, questo andrà posato in posizione disassata rispetto al condotto.

Nel caso siano presenti tratti fognari in pressione, su questi dovranno essere realizzati pozzetti a interdistanza massima di 150 m con interruzione del tubo con raccordo a T e tappo flangiato per consentire la futura ispezione, pulizia e manutenzione del condotto.

In corrispondenza di confluenze e curve dovrà sempre essere posizionato un pozzetto di ispezione o realizzata un'adeguata cameretta di raccordo di dimensioni proporzionate alle tubazioni da raccordare.

Nei pozzetti o camere di confluenza o di curva si dovrà assicurare il regolare deflusso dei reflui, pertanto sarà necessario ridurre al minimo le perdite di carico, sono assolutamente da evitare gli innesti contrari o perpendicolari al flusso principale e gli spigoli vivi, pertanto si dovranno predisporre basi prefabbricate o gettate in opera.

In corrispondenza di ogni innesto di nuove reti sulla rete esistente dovrà sempre essere posizionato un pozzetto di ispezione.



4.B.3.2. POZZETTI DI SALTO (SCHEDA B.3.2)

Si intendono con questa denominazione i pozzetti utilizzati per limitare la velocità massima del refluo mediante risalto idraulico e brusca variazione di direzione del flusso. Il salto può essere realizzato con un tronco di tubazione posto in verticale e opportunamente collegato ai tronchi di monte e di valle o mediante pozzetti in cls. così come indicato per i pozzetti di ispezione. In entrambi i casi il salto dovrà essere ispezionabile dall'esterno mediante botola. Per fognature di diametro maggiore si dovranno prevedere adeguati manufatti ispezionabili.

Il risalto idraulico dovrà avvenire all'interno del pozzetto e le parti di questo più esposte all'azione meccanica della corrente dovranno essere adeguatamente protette.

4.B.4 MANUFATTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

Per manufatti per la raccolta di acque meteoriche si intendono tutti quegli oggetti atti a convogliare le acque di pioggia affluenti alle sedi stradali nella rete di raccolta sia questa bianca o mista, quali:

- bocche di lupo
- caditoie
- griglie
- canalette prefabbricate
- cunette stradali
- cassette in cls prefabbricato

Normalmente, in considerazione del fatto che la rete fognaria comunale è di tipo misto, è necessario che tutti manufatti siano dotati di pozzetti sifonati in cls o materiale plastico (PEAD).

La dimensione interna minima dei pozzetti è 500x500x700mm.

4.B.4.1. BOCCA DI LUPO (SCHEDA B.4.1a-b)

Dispositivo di raccolta delle acque meteoriche stradali, situato sul cordolo del marciapiede.

La bocca di lupo è installata da sola o a integrazione di una piastra di copertura o di una griglia.

Normalmente nel Comune di Bologna le bocche di lupo sono ricavate in elementi speciali di granito facenti parte del bordo del marciapiedi, questo è il sistema di raccolta che ancora oggi si continua a preferire. L'efficienza di una bocca di lupo, fondamentale per il mantenimento della sicurezza stradale nonché della struttura stessa della strada, viene spesso inficiata dalla cattiva manutenzione che sostanzialmente è legata al fatto che le bocche di lupo non vengono pulite e disintasate con la necessaria frequenza. A tale scopo sono presenti sul mercato bocche di lupo di varia tipologia, prevalentemente in ghisa, con sistemi di grigliatura delle acque reflue che consentono una più agevole pulizia e manutenzione. Nella scheda grafica allegata si riportano tre tipologie di bocca di lupo attualmente in uso sul territorio del Comune di Bologna.



4.B.4.2. CADITOIE (SCHEDA B.4.2 a-b)

Elemento mobile di un dispositivo di coronamento o di chiusura che consente il deflusso dell'acqua di scorrimento attraverso lo stesso pozzetto di raccolta situato sul bordo della carreggiata. Assicura inoltre l'accesso alla rete dalla superficie per la sua manutenzione.

Nelle schede grafiche allegate si riportano le tipologie di caditoie in uso sul territorio del Comune di Bologna.

4.B.4.3. CANALETTA PREFABBRICATA CON GRIGLIA (SCHEDA B.4.3)

Elemento mobile di un dispositivo di coronamento o di chiusura che consente il deflusso dell'acqua di scorrimento attraverso lo stesso pozzetto di raccolta. Nelle schede grafiche allegate si riporta la tipologia di canaletta in uso sul territorio del Comune di Bologna.

4.B.4.4. CUNETTA (SCHEDA B.4.4)

Elemento in cls prefabbricato o in granito per la raccolta delle acque di deflusso della strada posata longitudinalmente al bordo della carreggiata. Nelle schede grafiche allegate si riportano la tipologie di cunette in uso sul territorio del Comune di Bologna.



4.B.5 MANUFATTI DI CORONAMENTO E CHIUSURA

Per manufatti di coronamento e chiusura si intendono quei manufatti posati a sigillatura dei vari pozzetti di ispezione, salto o visita e che devono essere apribili o asportabili al fine di consentire l'ispezione e la manutenzione delle varie reti fognarie.

Per questi manufatti si predilige prevalentemente la ghisa sferoidale che date le caratteristiche di robustezza e leggerezza consente la migliore manovrabilità e durata nel tempo.

Oltre alle caratteristiche del materiale, che dovranno rispettare tutte le norme vigenti, l'esperienza ha evidenziato che l'efficienza di questi manufatti è subordinata in modo consistente alle metodologie di posa degli stessi nonché dalla accuratezza e manutenzione necessarie ogni volta che vengono usati. A questo proposito, in merito alle metodologie di posa, si rimanda al Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale.

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, griglie comprese, saranno in ghisa sferoidale e dovranno riportare la dicitura "COMUNE DI BOLOGNA".

Si riporta un estratto della norma UNI EN 124, che individua la classe dei manufatti per zone di utilizzo e per carico di rottura.

Classe B 125: (Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.

Classe C 250: (Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.

Classe D 400: (Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.

Classe E 600: (Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.



Per garantire una maggiore durata del manufatto ed una minore frequenza manutentiva è opportuno comunque prevedere la classe C 250 per tutti i manufatti posti in aree pedonali e la classe D 400 in aree carrabili.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma)
- la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice
- il marchio di un ente di certificazione e può essere riportato l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo)

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

4.B.5.1. BOCCAPORTI (SCHEDA B.5.1)

Si definisce come Boccaporto la parte del pozzetto, costituita da un telaio, da una griglia e/o un coperchio.

I boccaporti di ispezione in ghisa sferoidale devono presentare una resistenza a rottura superiore a 400 kN, ed essere conformi alla norma UNI EN 124/95 Classe D400, certificato ISO 9001. Di norma sono composti da telaio quadrato di altezza non inferiore a 100 mm, con fori ed asole di fissaggio e coperchio con superficie antisdrucchiolo riportante la marcatura della classe di resistenza, la norma di riferimento e l'identificazione del produttore. I telai devono avere lato non inferiore a 850 mm dotato di guarnizione di tenuta ed antibasculamento in elastomero ad alta resistenza. Il coperchio circolare, con luce netta 610 mm dotato di cerniera per il bloccaggio nelle posizioni di apertura (90°), di peso minimo 95 kg, deve recare la dicitura "FOGNATURA".

Nelle schede grafiche allegate si riportano la tipologie di boccaporti in uso sul territorio del Comune di Bologna.



4.B.6 IMPIANTI

Le presenti linee guida prendono in considerazione i seguenti impianti:

- Impianti di sollevamento
- Vasche di prima pioggia
- Invasi di laminazione
- Disoleatori

4.B.6.1 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

Gli impianti di sollevamento andranno di norma posizionati in aree recintate libere dal traffico veicolare e facilmente accessibili con mezzi meccanici adatti all'estrazione e posa delle pompe.

L'utenza elettrica dovrà servire il solo impianto di sollevamento. La vasca dovrà essere dotata di uno scarico di troppo pieno. Le elettropompe installate in impianti di rete nera o mista dovranno essere di tipo trituratrici e con dati tecnici leggibili.

Dovranno essere posizionate elettropompe sommergibili estraibili, pertanto non vincolate al pavimento e dotate di tubi guida alti fino alla botola di estrazione e di catene di estrazione. Tutti gli accessori destinati all'estrazione delle elettropompe devono essere in acciaio inossidabile.

Dovrà sempre essere predisposta almeno 1 elettropompa di riserva di adeguata potenzialità.

La dimensione minima delle tubazioni di mandata (uscita impianto) è di 100 mm. Le botole di accesso all'impianto dovranno essere distinte dalle botole di estrazione delle elettropompe.

Potranno essere utilizzate anche botole di forma rettangolare con coperchio modulare.

Esse dovranno essere posizionate in corrispondenza dei gradini per la discesa nella vasca. I gradini e le botole di accesso alla vasca dovranno avere dimensione minima e caratteristiche secondo quanto indicato nel paragrafo per i pozzetti di ispezione.

Le pareti interne della vasca andranno rivestite con malta impermeabile e anticorrosiva.



I cavi di alimentazione delle elettropompe non dovranno presentare giunti, non dovranno essere collegati a scatole di derivazione all'interno della vasca e dovranno essere tirati e opportunamente fissati alle pareti della vasca stessa. Il quadro elettrico dovrà essere posizionato in area comoda ed accessibile, possibilmente protetta dagli agenti atmosferici.

Il piping interno dovrà essere in acciaio inossidabile.

L'impianto sarà dotato di sistema elettrico e di telecontrollo da progettarsi così come previsto dalle specifiche tecniche da richiedere all'ente Gestore del Servizio.

Indicazioni specifiche per gli impianti di acque nere sono da riferirsi al documento "Impianti di sollevamento Acque nere" da richiedersi all'ente Gestore del Servizio.

Quanto di sopra indicato ha valore generale per la progettazione sia di impianti di piccole dimensioni che per la progettazione di impianti maggiori. Per quanto non espressamente indicato si farà riferimento alle indicazioni all'ente Gestore del Servizio.

4.B.6.2 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

I seguenti manufatti sono normati dalla Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005 n. 286 -Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art. 39 - D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152) e dalla Delibera della Giunta Regionale n.1860 del 18.12.2006.

La necessità di installazione di sistemi di trattamento acque di prima pioggia o vasche di prima pioggia dovrà essere definita sulla base del parere degli enti competenti (ARPA, Provincia di Bologna). Qualora tale installazione fosse ritenuta indispensabile dagli enti sopracitati e di proprietà pubblica, la realizzazione della stessa dovrà essere conforme agli standard tecnici del gestore.

Tutti gli eventuali manufatti di trattamento acque di prima pioggia (manufatti didissabbiatura e disoleatura statici) andranno posizionati fuori linea rispetto alla afferente condotta delle acque meteoriche. Dovranno inoltre essere dotati di bypass di sicurezza realizzato con tubazione dello stesso diametro della condotta acque meteoriche principale e soglia di deviazione per il trattamento delle sole acque di prima pioggia, conformemente a quanto previsto dalla D.G.R. n°286/2005.

Le vasche di prima pioggia dovranno essere posizionate fuori linea in aree pubbliche facilmente accessibili con mezzi meccanici (autospurghi). Esse dovranno essere in tutti i casi coperte e dimensionate in modo da consentire l'esecuzione delle attività di manutenzione in modo agevole. L'altezza minima delle vasche sarà pertanto di 1.8 m.

Il sistema di separazione delle portate di prima pioggia dalle portate successive dovrà essere opportunamente progettato in modo da assicurare in qualunque momento il perfetto funzionamento delle opere. Il sistema dovrà prevedere l'accumulo nella vasca delle sole acque di prima pioggia ed il recapito dei volumi eccedenti le stesse.

L'accesso alle vasche dovrà essere garantito mediante botole di ispezione dotate di gradini alla marinara. Gli accessi dovranno essere posizionati in aree non interessate dal traffico. Il fondo delle vasche dovrà avere pendenza tale da evitare il deposito di sedimenti (min. 0.3%) ed eventualmente opportuni sistemi di lavaggio automatico.

Per quanto possibile, lo scarico delle vasche dovrà avvenire per gravità. Qualora ciò non sia possibile e sia necessario servirsi di un impianto di sollevamento, questo andrà progettato tenendo conto di quanto già indicato in precedenza.

4.B.6.3 INVASI DI LAMINAZIONE

I bacini di laminazione se realizzati a cielo aperto, dovranno prevedere idonei sistemi di sicurezza atti ad impedire cadute accidentali ed inoltre essere realizzati in modo da limitare lo sviluppo d'insetti molesti e cattivi odori.

I seguenti manufatti sono normati dai Piani Stralcio redatti dall'Autorità del Bacino Reno che opera in conformità agli obiettivi della Legge 18 maggio 1989, n. 183, al fine di perseguire l'unitario governo del bacino idrografico, indirizza, coordina e controlla le attività conoscitive di pianificazione, diprogrammazione e di attuazione inerenti il bacino idrografico del fiume Reno e dei corsi d'acqua presenti nel territorio del Comune di Bologna.

Il territorio del Comune di Bologna, rientra in tale ambito come da Delibera del Comitato Istituzionale n. 5/1 del 01.12.1994.

L'Autorità di Bacino del fiume Reno individua in 500 m³/ha tale volume.

La realizzazione di invasi per l'ottenimento di volumi di laminazione dovrà avvenire secondo il seguente ordine preferenziale:

1. sovradimensionamento delle condotte di progetto.
2. creazione di aree verdi di avvallamento del terreno inondabili solo in caso di evento meteorico eccezionale.
3. realizzazione di vasche di laminazione interrate e coperte.



Il volume di laminazione necessario e la portata massima di scarico verranno definiti sulla base dell'officiosità idraulica della rete fognaria esistente. In caso di immissione finale delle acque bianche in corpo idrico superficiale si dovrà fare riferimento al parere degli Enti competenti.

Gli scarichi finali a gravità degli invasi di laminazione dovranno realizzarsi mediante tratto di tubazione a sezione ridotta, definita in funzione della massima portata di immissione nel recettore. Le aree verdi di avvallamento del terreno dovranno avere pendenze dei bordi non superiori al 25% (1 su 4). In alternativa dovranno essere recintate e dotati di opportuni sistemi di sicurezza e protezione. Al fine di ridurre gli eventi di allagamento delle aree verdi dovranno realizzarsi pozzetti per il riempimento e lo svuotamento delle aree.

Le vasche di laminazione interrate dovranno essere posizionate fuori linea e in aree pubbliche facilmente accessibili con mezzi meccanici e lontano dai fabbricati. Le stesse dovranno essere dimensionate in modo da consentire l'esecuzione delle attività di manutenzione in modo agevole.

L'altezza minima interna delle vasche coperte sarà pertanto di 1.8 m. L'accesso alle vasche dovrà essere garantito mediante botole di ispezione e gradini alla marinara. Gli accessi dovranno essere posizionati in aree non interessate dal traffico.

Il fondo delle vasche dovrà avere pendenza tale da non consentire il deposito di sedimenti (minimo 0.3%). Nel caso in cui la vasca sia posta a servizio di una rete che raccoglie anche le portate di corsi d'acqua superficiali, a monte della sezione di ingresso alla vasca dovrà essere posizionato un manufatto sgrigliatore per evitare l'ingresso di corpi grossolani.

Per quanto possibile lo scarico delle vasche dovrà avvenire per gravità. Qualora ciò non sia possibile e sia necessario servirsi di un impianto di sollevamento, questo andrà progettato tenendo conto di quanto già indicato in precedenza.

Le vasche di laminazione dovranno essere dotate di scarico di troppo pieno.

4.B.6.4 DISOLEATORI

Gli impianti di separazione dei liquidi leggeri (ad esempio petrolio e suoi derivati), detti comunemente "DISOLEATORI", sono attualmente regolamentati dalla norma UNI EN 858 parte 1 e 2.

Tali norme raccomandano l'impiego di un impianto di disoleazione per il trattamento delle acque di scarico in tutte le attività che producono reflui oleosi o dispongono di piazzali inquinati da residui oleosi per i quali sorge l'obbligo del trattamento delle acque meteoriche di dilavamento.

Rientrano in questa categoria le officine meccaniche, i distributori di carburante, gli autolavaggi, i depositi, i parcheggi d'autoveicoli, le piattaforme stradali etc.

I disoleatori prefabbricati in calcestruzzo armato sono di classe 1a (separatori coalescenti) e di classe 2a (separatori a gravità) a sezione sia circolare sia rettangolare con prestazioni nominali fino a NS 100.

I separatori di classe 2a sono equipaggiati con una valvola a galleggiante per la chiusura automatica della condotta d'immissione nel comparto in caso d'eccesso d'olio e con un contenitore munito di rubinetto di travaso per la raccolta e l'accumulo dell'olio galleggiante.

I separatori di classe 1a sono equipaggiati anche con un filtro a coalescenza, innestato sulla tubazione d'uscita, che provvede a rimuovere le microparticelle oleose che sfuggono alla separazione per galleggiamento.

Così conformati e attrezzati, nelle condizioni di carico compatibili con le dimensioni nominali, i disoleatori sono in grado di ridurre il contenuto dell'olio residuo nell'acqua trattata a 100 mg/lt per i separatori di classe 2a e a 5 mg/lt per quelli di classe 1a.



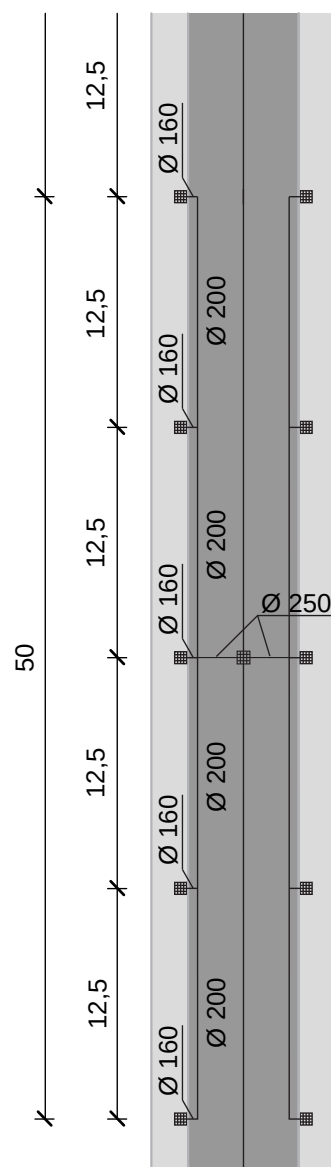
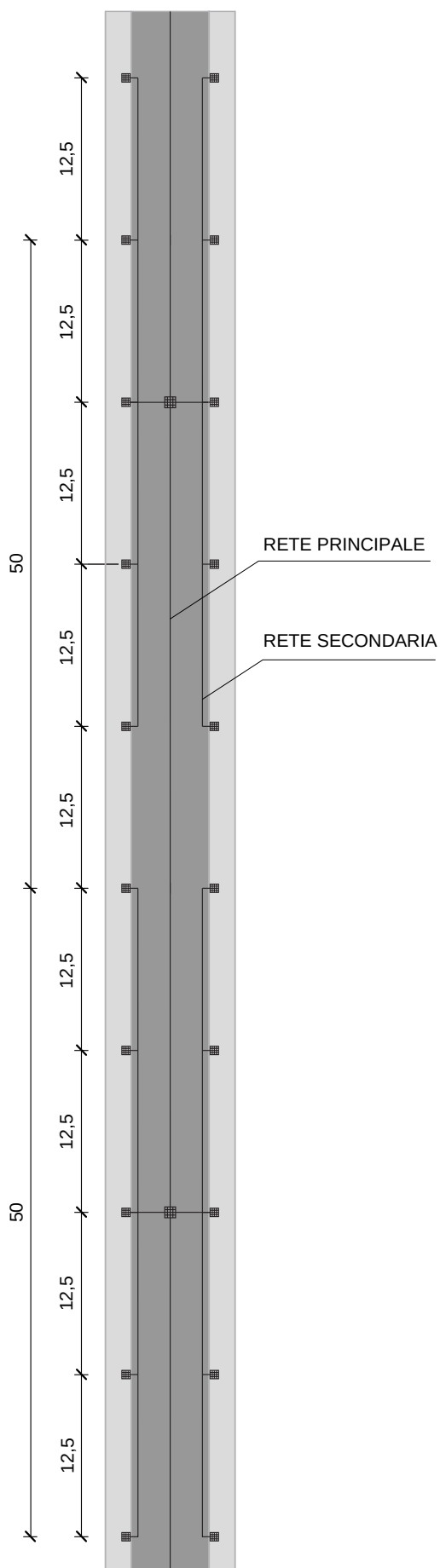
Tutti i disoleatori devono essere prodotti e certificati sulla base dei risultati delle prove previste dalle succitate norme UNI.

In particolare:

- il calcestruzzo ed i ferri d'armatura delle cisterne devono essere sottoposti alle prove specificate dal punto 8.1 della UNI EN 858-1 con risultati conformi ai requisiti richiesti dal punto 6.2 della stessa norma;
- tutte le tipologie delle cisterne impiegate devono essere sottoposte con esito positivo alle prove di tenuta all'acqua specificate dal punto 8.2 della UNI EN 858-1;
- i dispositivi di chiusura automatica devono essere sottoposti alle prove specificate dal punto 8.3.2 della UNI EN 852-1 con risultati conformi ai requisiti richiesti dal punto 6.5.3 della stessa norma;
- i diametri nominali delle tubazioni e i volumi dei sedimentatori devono essere conformi ai limiti previsti rispettivamente dal prospetto 2 della UNI EN 858-1 e dal prospetto 5 della UNI EN 858-2;
- le dimensioni nominali dei separatori devono essere determinate in conformità a prove effettuate tramite le apparecchiature specificate dal punto 8.3.3.1 della UNI EN 858-1 seguendo la metodologia di prova prevista dalla stessa norma.

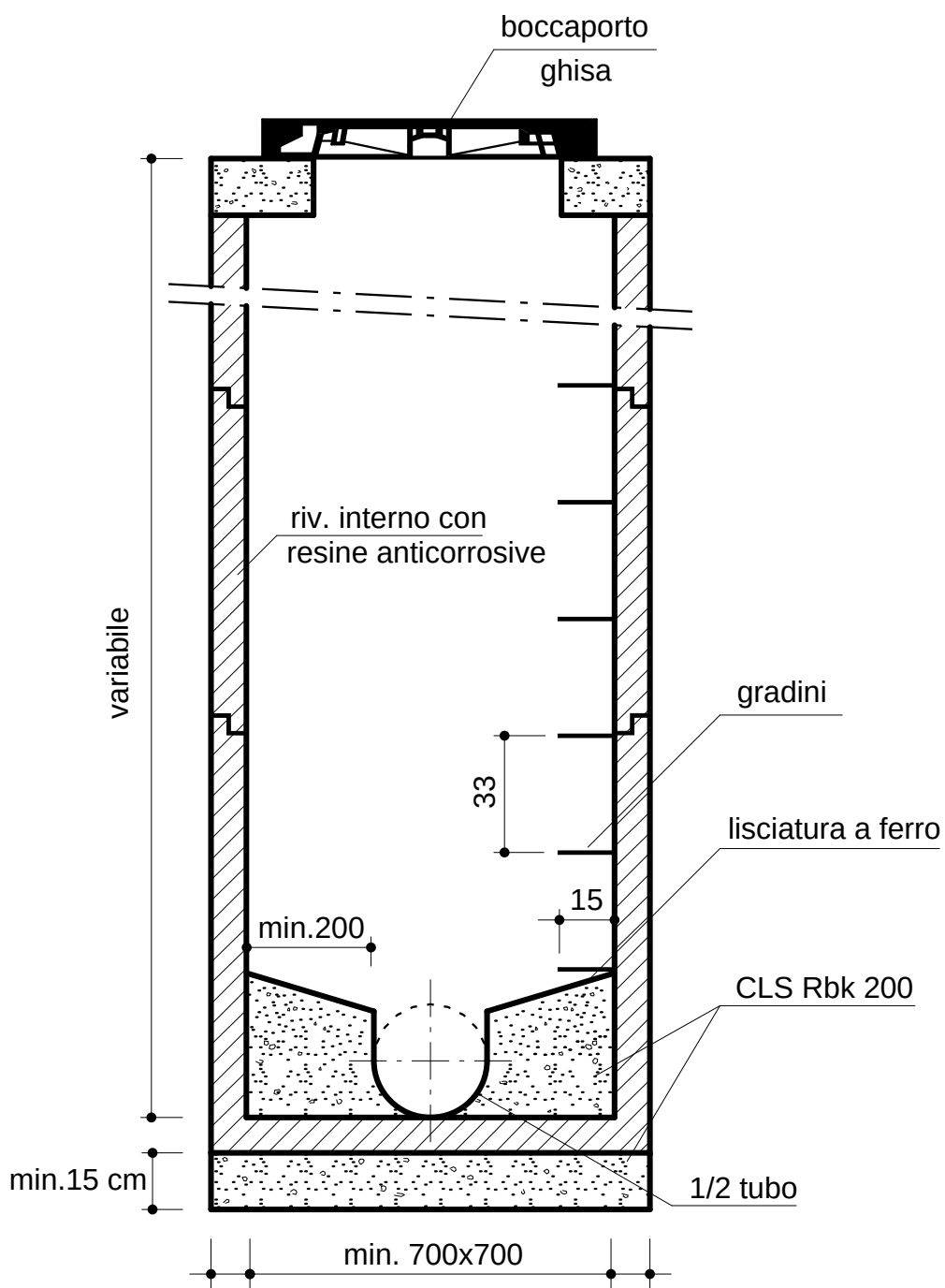
I disoleatori devono essere dimensionati secondo il tipo d'applicazione seguendo la metodologia di calcolo descritta dal punto 4.3 della UNI EN 858-2.

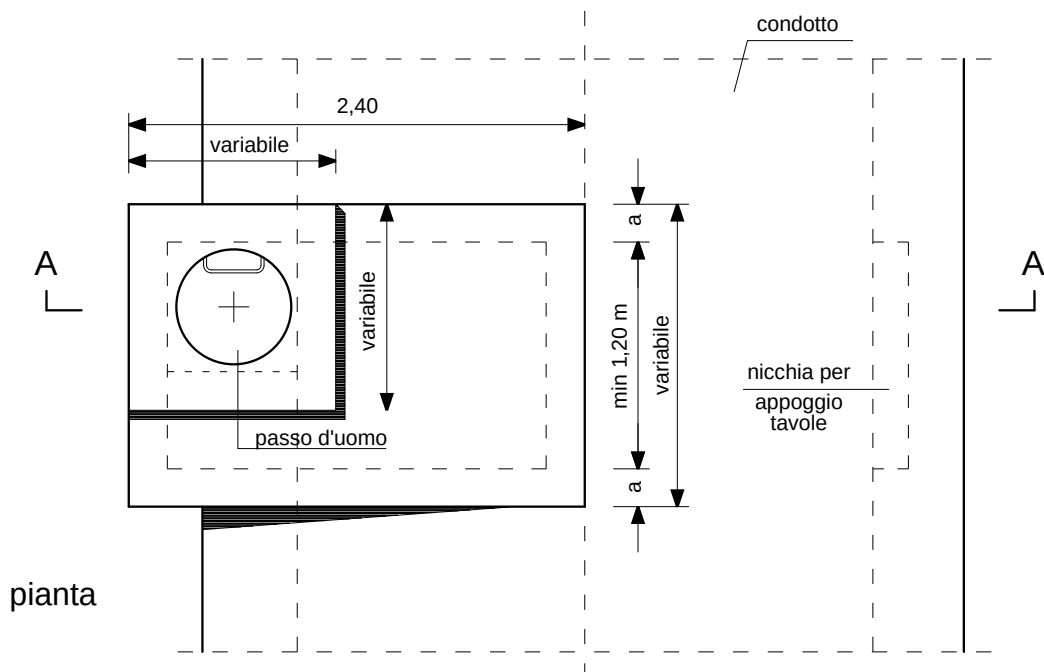
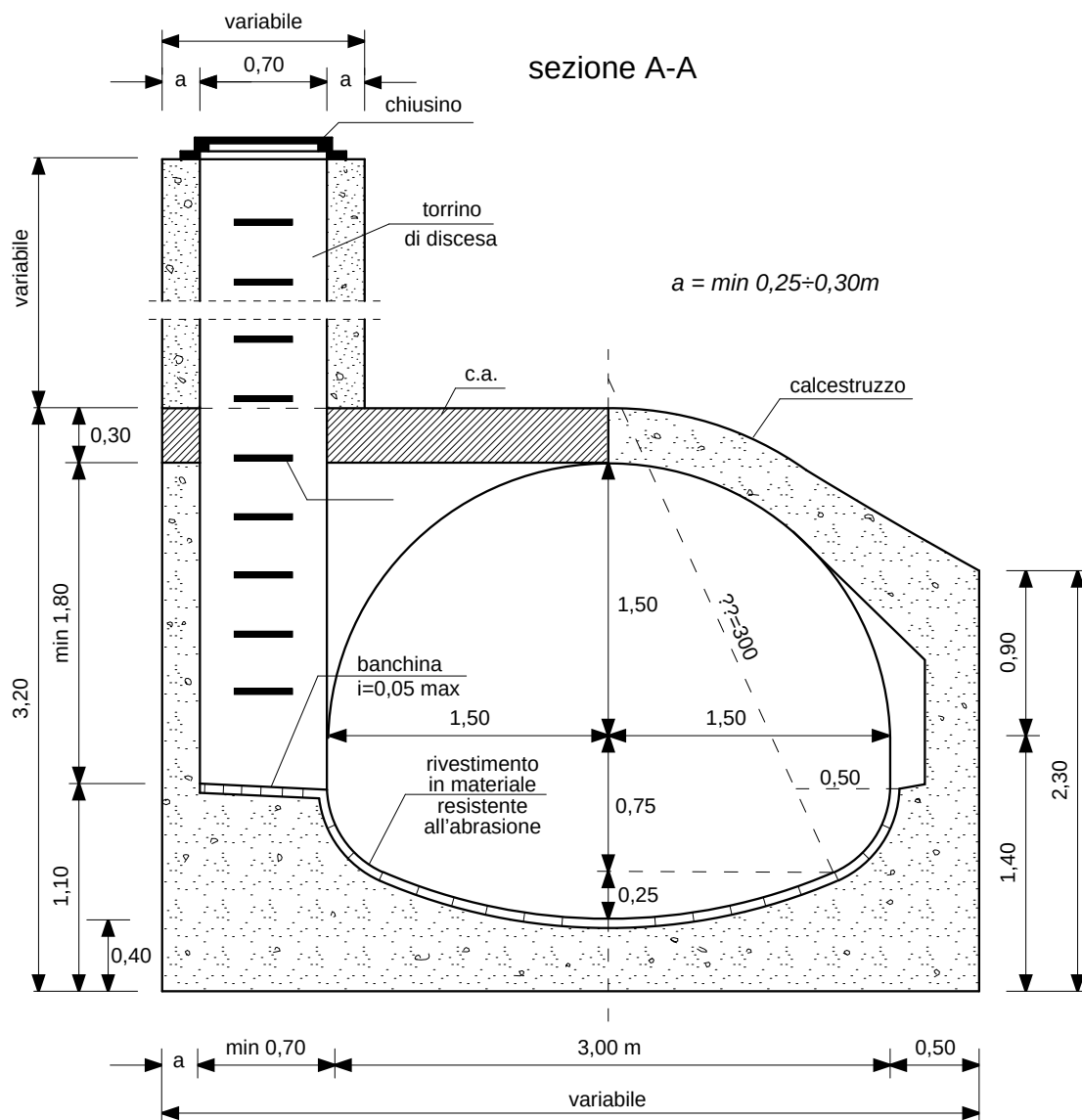
reti acque meteoriche

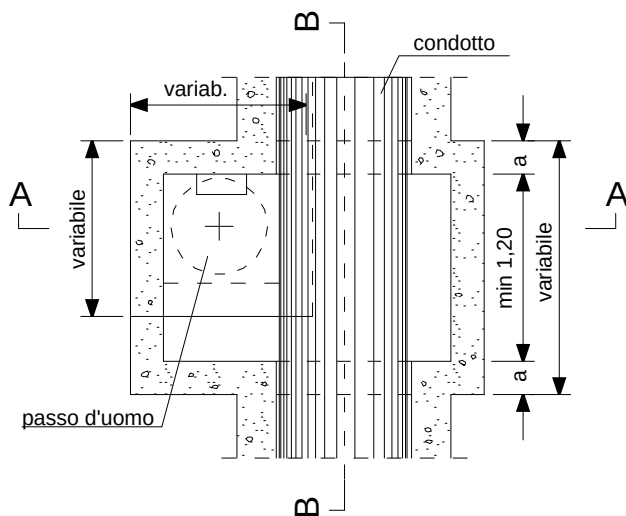
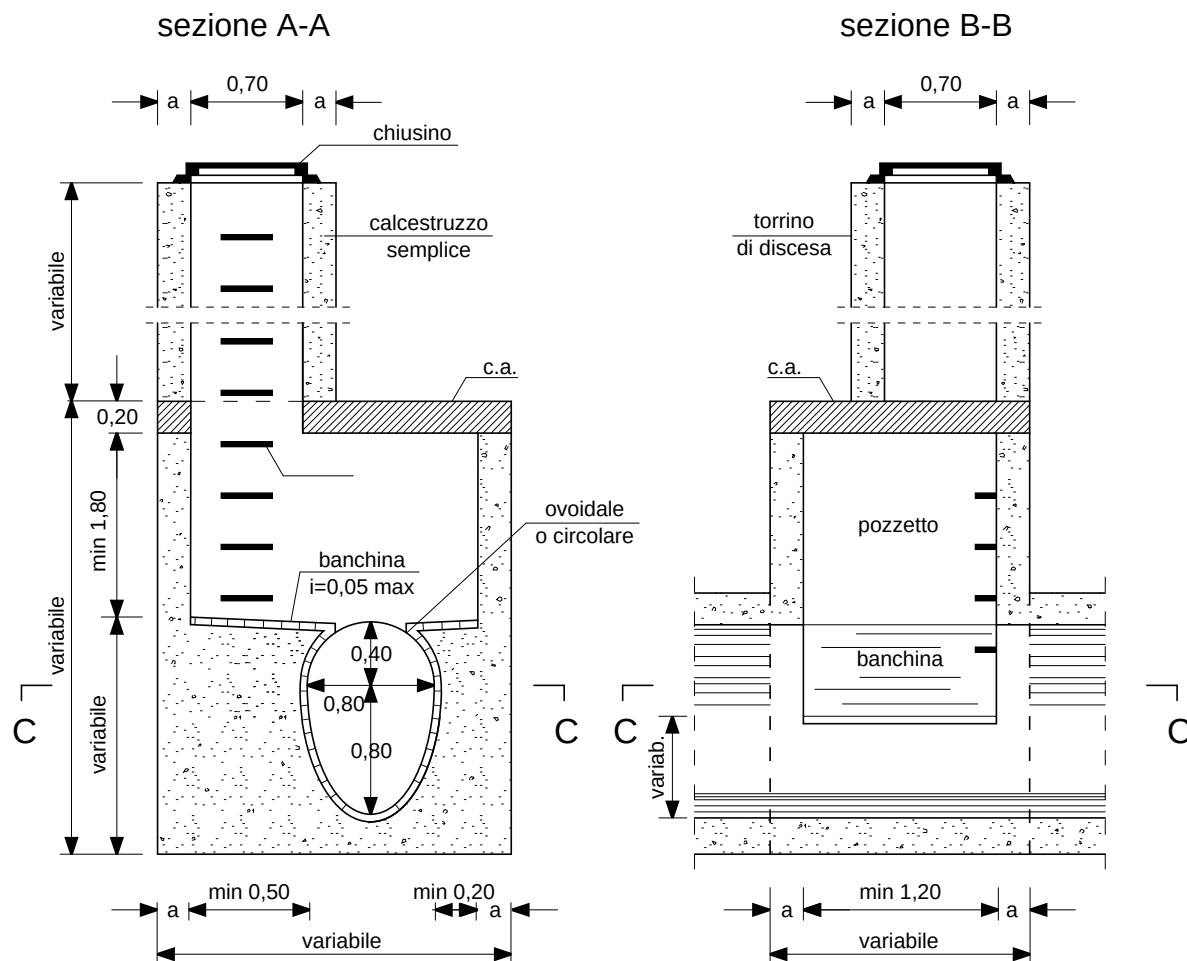


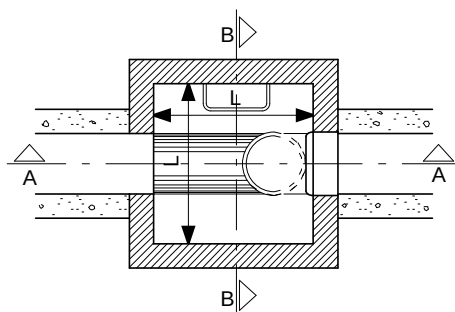
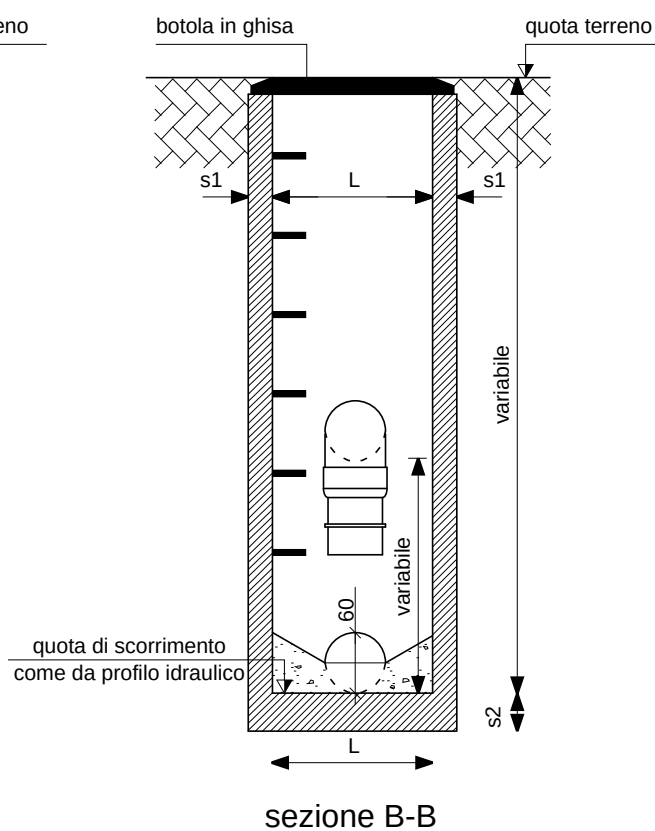
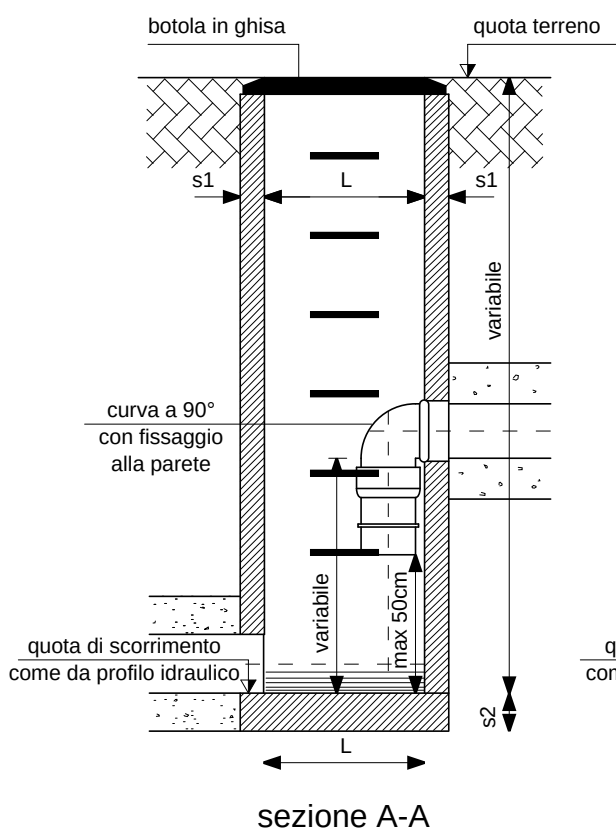
RACCOLTA
ACQUE

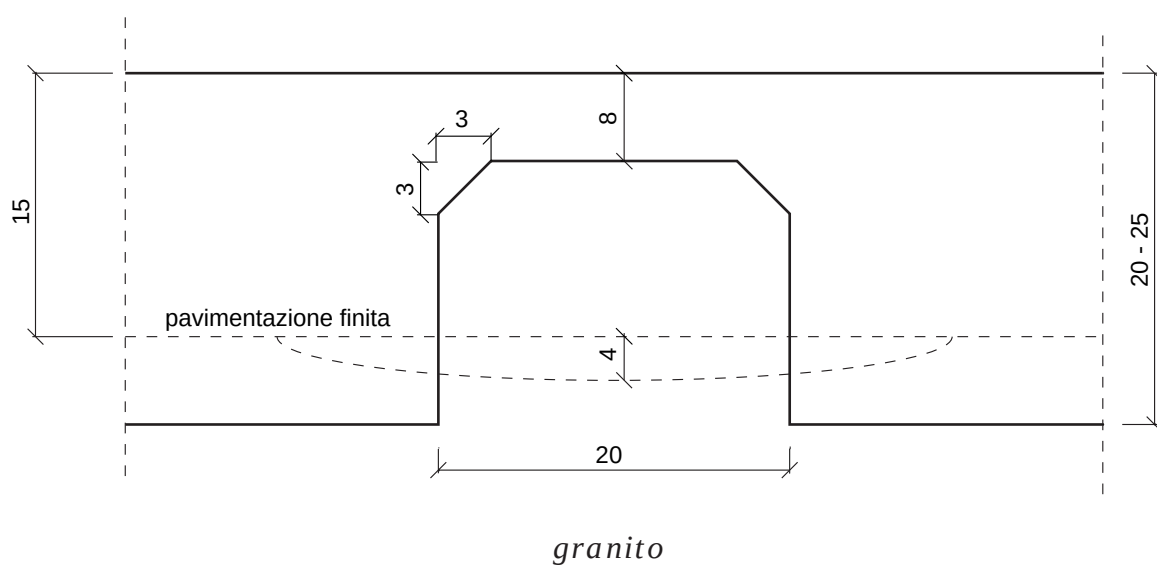
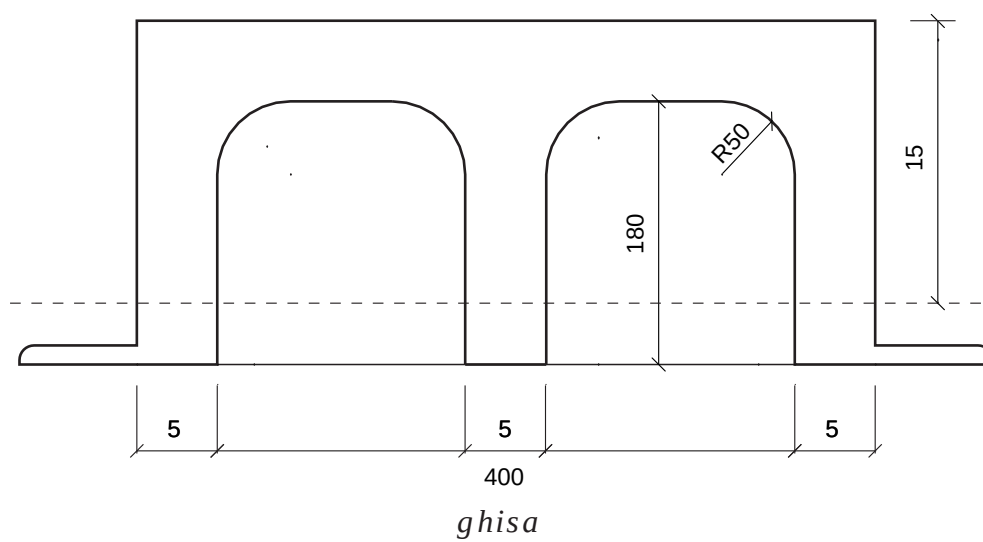


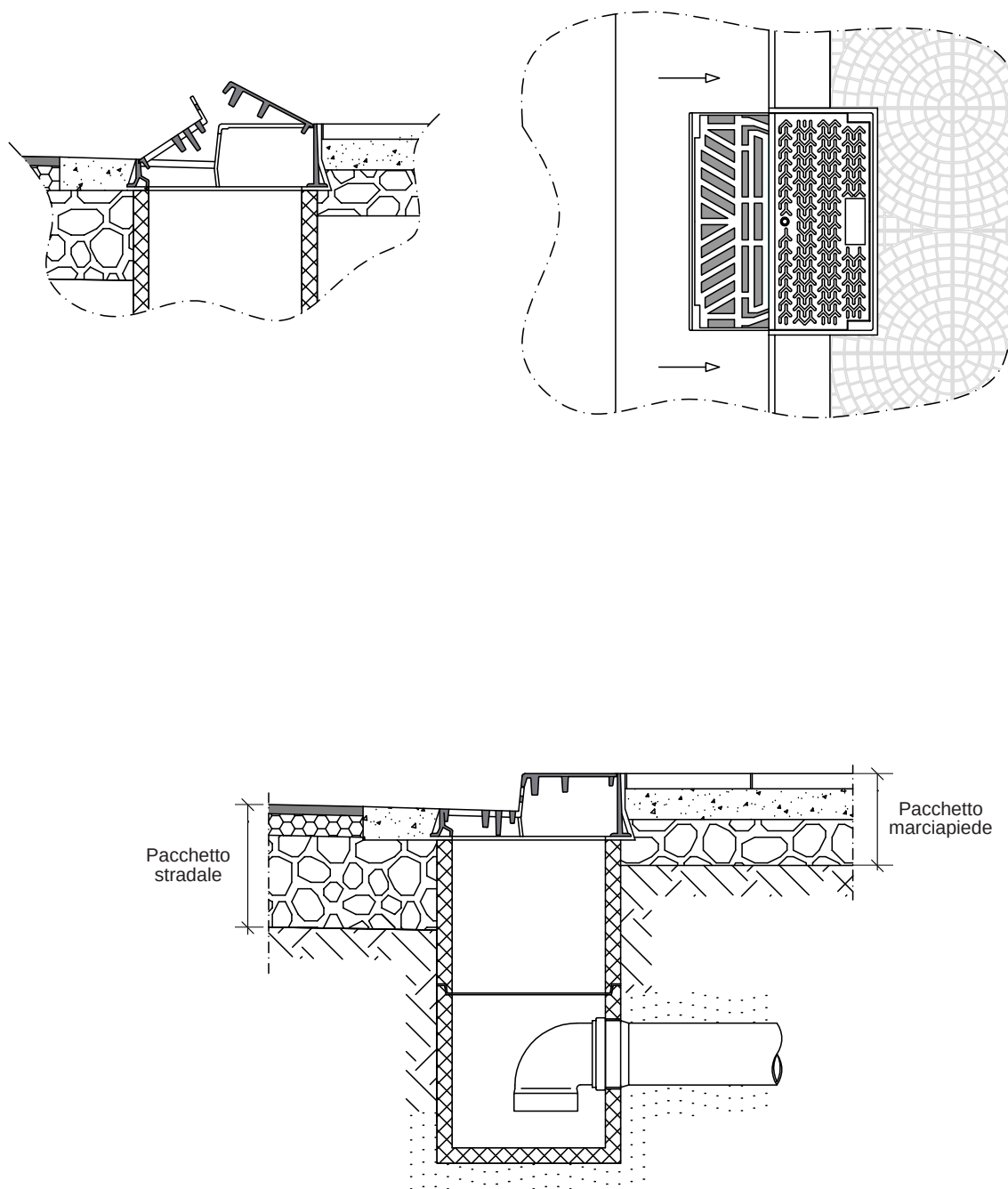


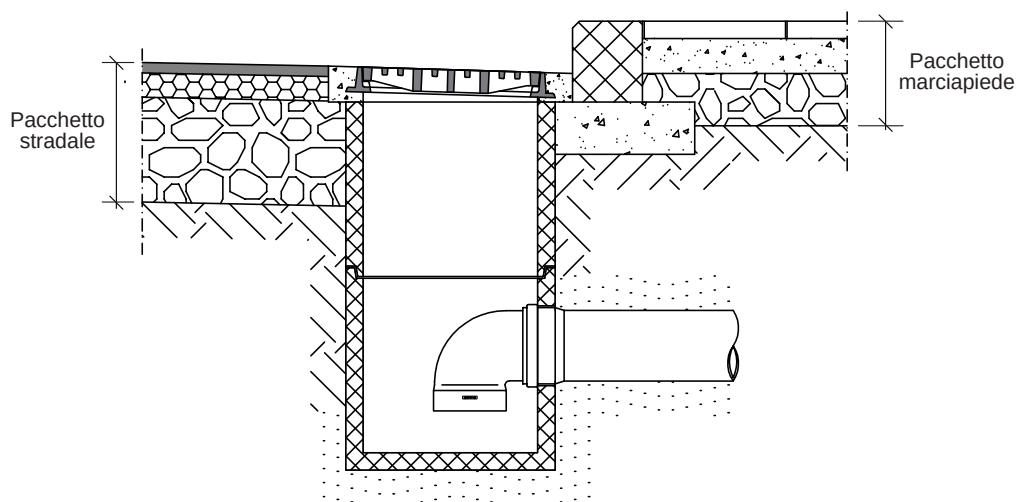
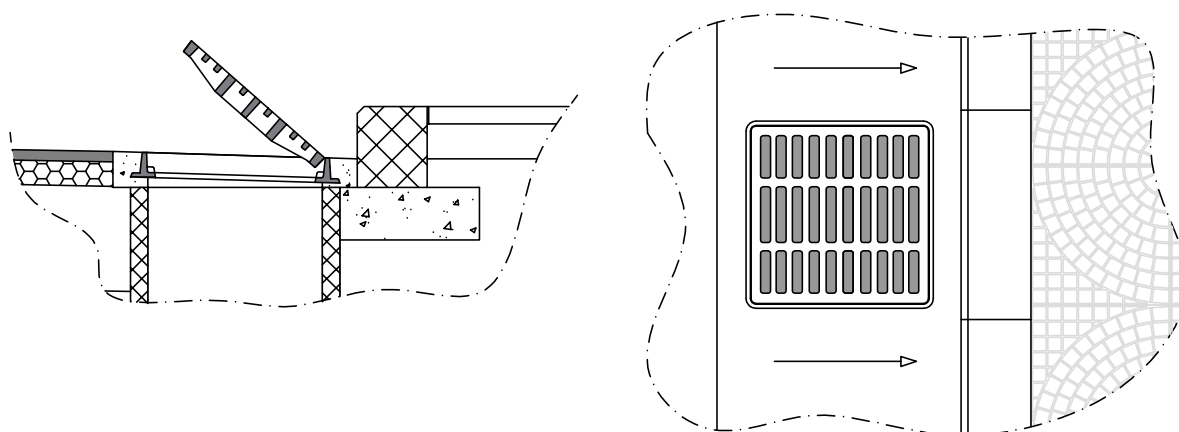


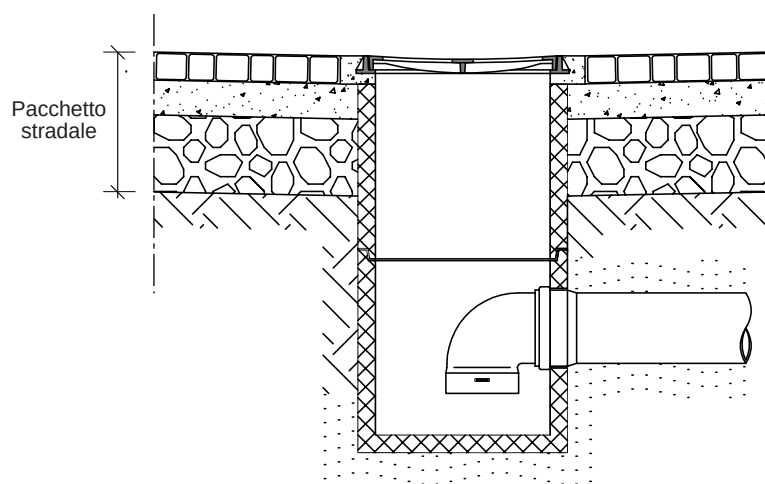
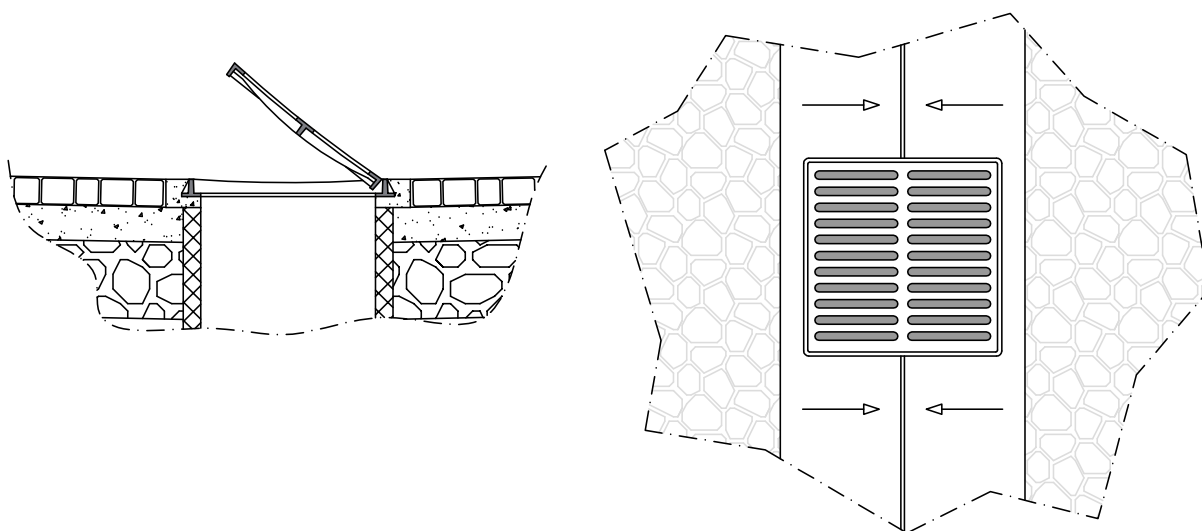




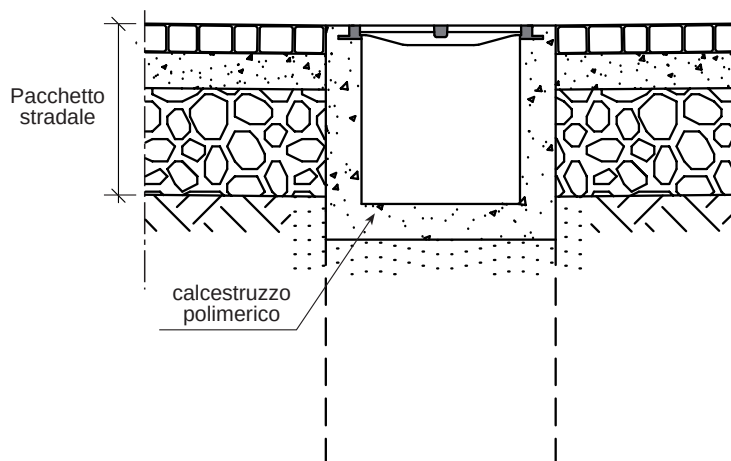




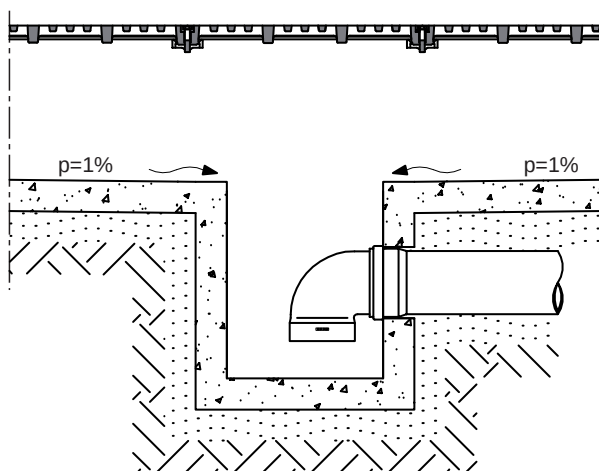
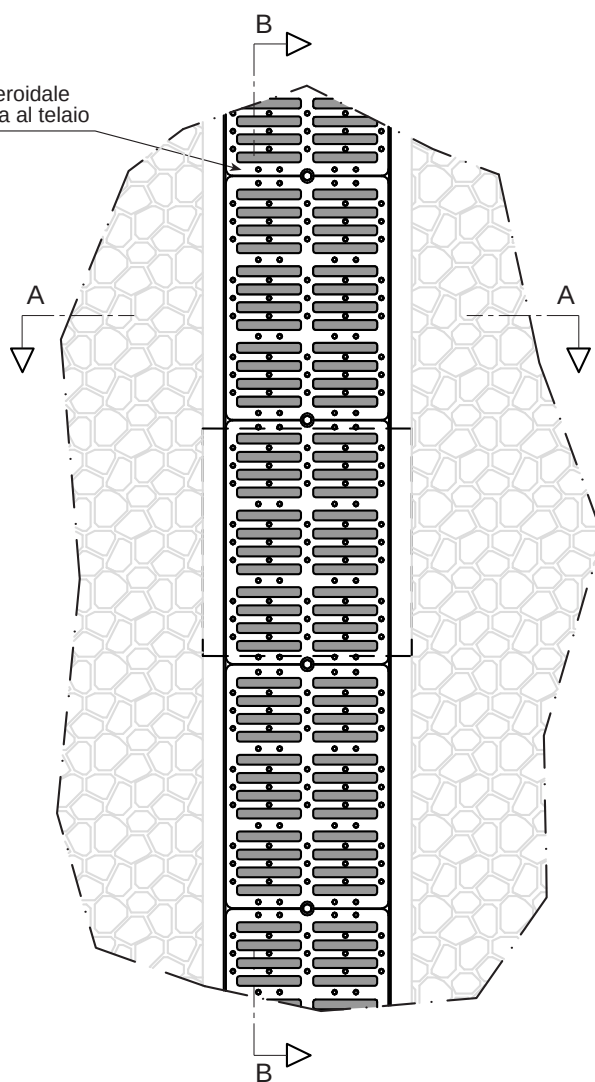


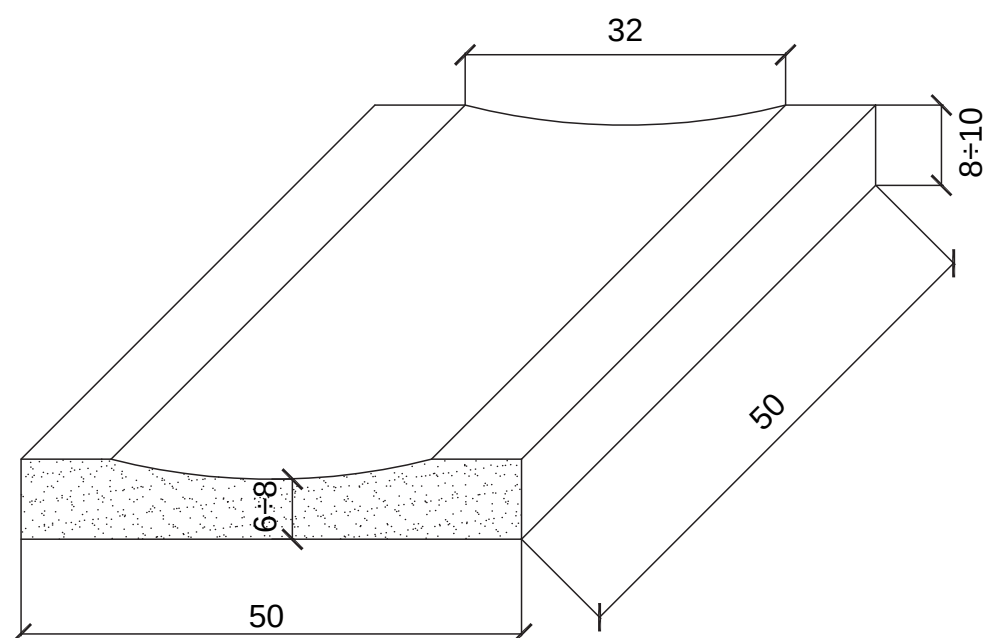
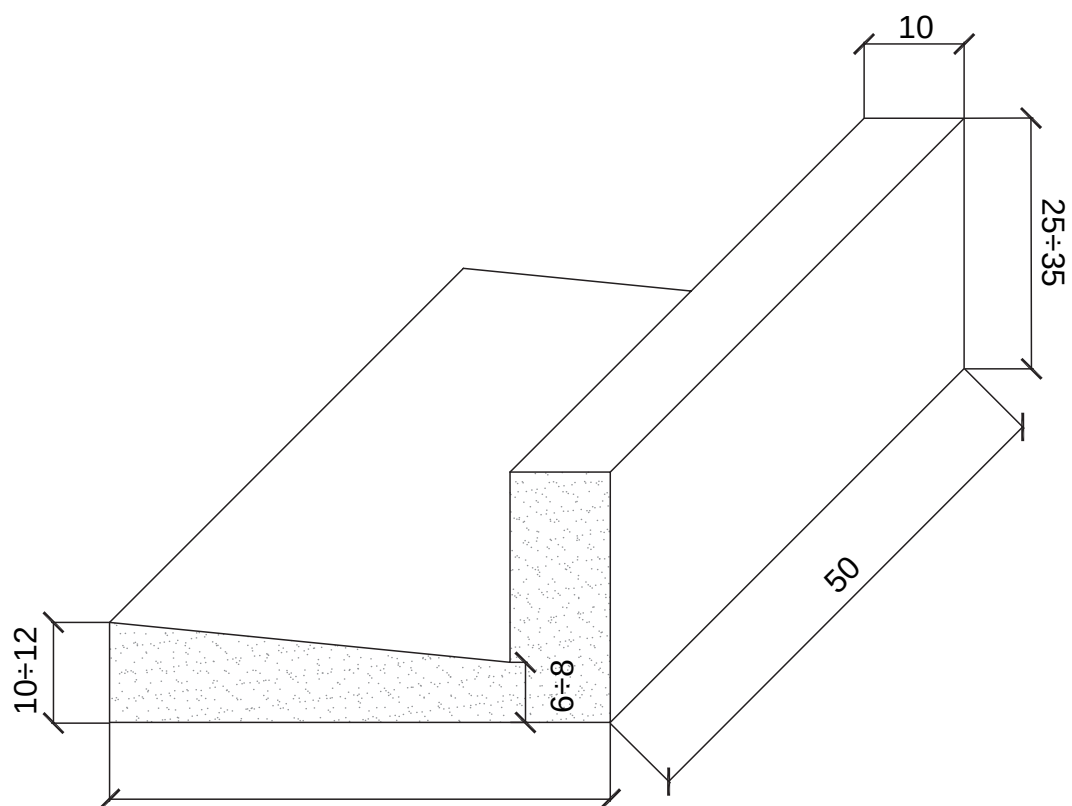


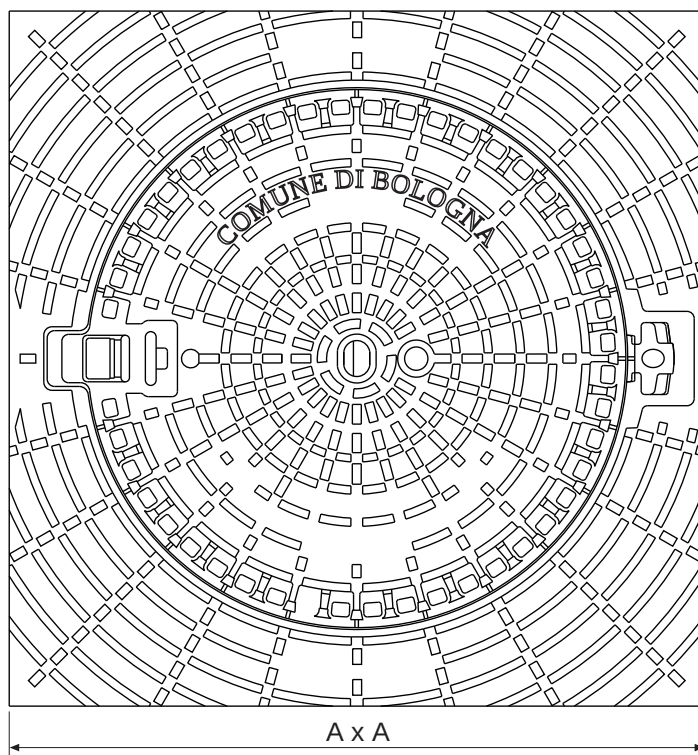
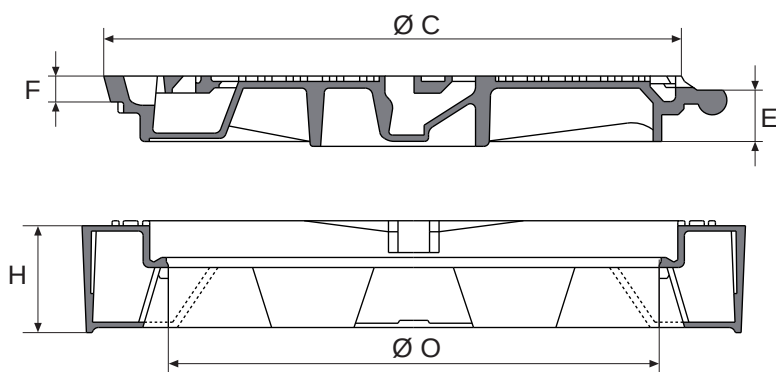
Sezione AA



Sezione BB

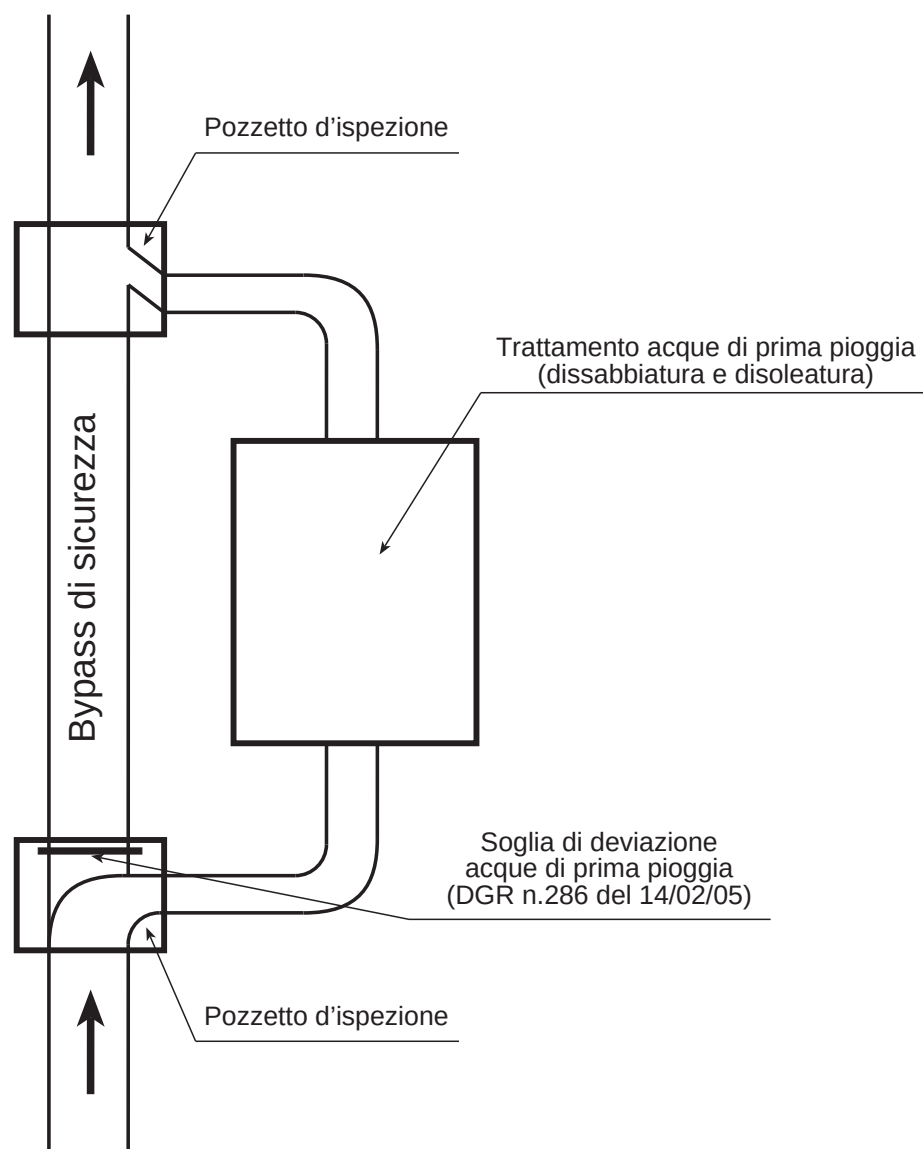
ghisa sferoidale
imbullonata al telaio

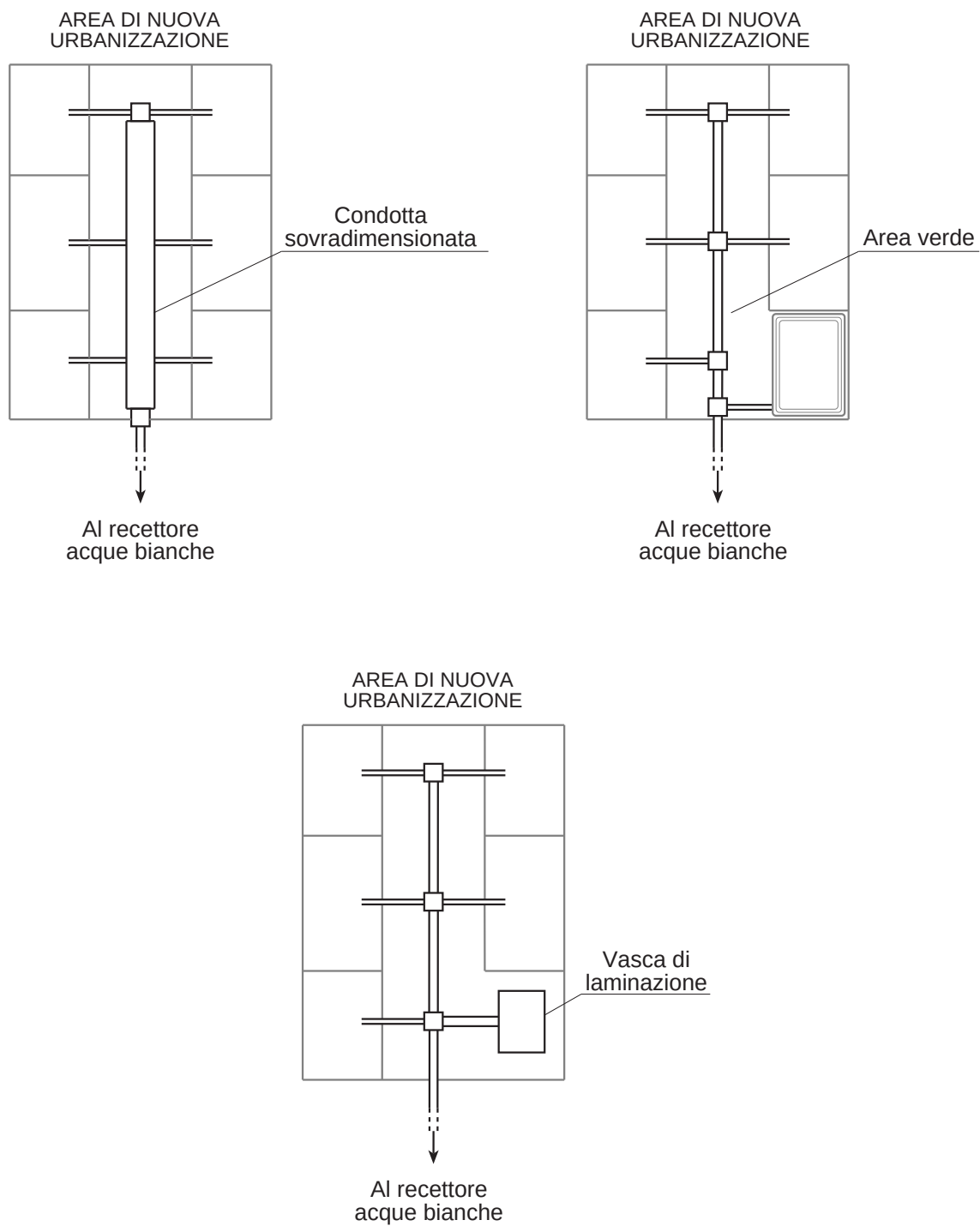




A (mm)	C (mm)	O (mm)	H (mm)	Peso coperchio (kg)	Peso totale (kg)
850	650	610	160	54,00	131,00



vasche di prima pioggia

vasche di laminazione

== Rete
acque bianche

□ Pozzetto
d'ispezione





1. GENERALITA'

La presente specifica ha per oggetto la definizione delle linee guida di riferimento per la progettazione, realizzazione, messa in servizio, collaudo e presa in carico degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Bologna.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari dovranno essere progettati e realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge normativa vigente in materia, in particolare, dovranno essere rispettati:

- D.P.C.M. 23 Aprile 1992 – Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 HZ) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- DPR 22 ottobre 2001 n° 462 – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 – Norme di illuminazione delle gallerie stradali.
- D.Lgs 6 novembre 2007 – Attuazione della direttiva 2004/108/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Legge 22 Febbraio 2001 n° 36 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- L.R. Emilia Romagna 29.09.2003 n°19: Norma in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.
- DGR nr. 2263 del 29/12/2005 - Regolamento attuativo della L.R. 19/2003.

Normative CEI ed UNI vigenti per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione con particolare riferimento a:

- CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione.
- CEI 20 – Cavi.
- CEI 34 – Apparecchi di illuminazione.
- CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca, 1500V CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione.
- CEI 11-17 - Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-35 - Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

- CEI 81-1 - Protezione delle strutture contro i fulmini.
- UNI 11248 – Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche.
- UNI EN 13201-1/2/3 - Illuminazione stradale - Requisiti.
- UNI 10819 - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 11095 - Illuminazione delle gallerie.
- UNI EN 12193 – Illuminazione di installazioni sportive.
- D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della strada.
- DPR n.495 del 16/12/1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada.
- Decreto Ministeriale 5/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- Decreto Ministeriale 14/01/2008 – Nuove norme tecniche per le Costruzioni.
- Decreto Ministeriale 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- DPR n.503 del 14/07/1996 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- DM n.236 del 14/06/1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DM 557 del 30/11/1999 Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.
- Comune di Bologna - Regolamento viario.
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio.
- Comune di Bologna – Regolamento del Verde.
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale.
- Normativa in materia.





3. COMPETENZE E PROCEDURE

Ai Soggetti Proponenti competono tutte le attività previste dalla normativa vigente per la progettazione, la direzione lavori, il coordinamento per la sicurezza ed il collaudo delle opere e l'esecuzione delle prove funzionali sugli impianti con risorse e strumentazione proprie.

All'Amministrazione Comunale compete l'istruttoria di congruità tecnico economica dei progetti presentati, svolge l'attività di alta sorveglianza sulle esecuzioni delle opere e provvede alla presa in carico degli impianti ad ultimazione dei lavori ed a collaudo effettuato.

Attualmente gli impianti di pubblica illuminazione sono affidati dall'Amministrazione Comunale per la gestione e la manutenzione ad una società esterna di gestione.

Per gli interventi interessanti lo spazio aperto in aree di centralità storica deve essere richiesto il parere della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio così come previsto dal RUE (art.79 comma 3).

Nel caso di realizzazioni relative a zone di particolare interesse architettonico ambientale, le tipologie dei nuovi impianti e dei punti luce dovranno essere oggetto di verifica con la Soprintendenza per i Beni Architettonici ed il Paesaggio.

Nell'Appendice dell'Illuminazione Pubblica sono riportate tutte le procedure da seguire per la progettazione, realizzazione e presa in carico dei nuovi impianti di illuminazione.

4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Le linee guida di seguito riportate dovranno essere utilizzate come riferimento per la progettazione e la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica su tutto il territorio comunale, ed hanno carattere generale.

L'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Bologna è costruito prevalentemente secondo la tipologia della rete elettrica in "serie 3000 V" pertanto tipologie differenti dovranno essere valutate caso per caso con i tecnici del Comune di Bologna.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredati del marchio di certificazione europea CE ed essere corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL; dove possibile, è da prediligersi l'impiego di componenti dotati di certificazione di qualità IMQ.

Tutte le tipologie dei materiali da installare e le modalità di posa, dovranno essere concordate preventivamente con il Comune di Bologna, che comunque si riserverà la facoltà di richiedere, prima dell'inizio delle opere, le modifiche ritenute necessarie per la presa in carico.

Qualora sia necessario apportare delle modifiche agli impianti esistenti limitrofi, al fine di consentire l'allacciamento del nuovo impianto alla rete esistente (ove possibile), dovranno essere adottati, previo accordo con il Comune di Bologna, tutti gli accorgimenti necessari per mantenere la continuità di servizio degli impianti ed il riequilibrio dei circuiti ad opera ultimata.

Per gli scavi inerenti la posa in opera di nuovi impianti di pubblica illuminazione si devono osservare distanze di sicurezza come previsto dalle normative vigenti da altri impianti quali tubazioni gas, acqua, linee elettriche, telefoniche, fognature, alberature ecc...





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE

I
L
L
U
M
I
N
A
Z
I
O
N
E

P
U
B
B
L
I
C
A



STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.C.1	CANALIZZAZIONI	●	in terreno vegetale	C.1.1
		●	sotto marciapiedi esistenti	C.1.2
		●	per attraversamento della carreggiata	C.1.3
		●	per nuove realizzazioni	C.1.4
4.C.2	PLINTI DI FONDAZIONE	●	gettati in opera per sostegni da 3 a 5 m 1 mensola	C.2.1
		●	gettati in opera per sostegni da 6 a 12,80 m 1 mensola	C.2.2
		●	gettati in opera per sostegni fino a 12,80 m più mensole	C.2.3
4.C.3	SOSTEGNI	●	fune di acciaio	C.3.1
		●	spessori e materiali	C.3.2
4.C.4	APPARECCHI ILLUMINANTI	●	corretta posa	C.4.1
		●	tipologie in uso nel centro storico	C.4.2
4.C.5	IMPIANTI	●	impianti di tipo "serie"	C.5.1
		●	impianti di tipo "derivazione"	C.5.2
		●	giunto bassa tensione in pozzetto interrato	C.5.3
		●	morsetteria in classe II in bassa tensione all'interno del palo	C.5.4
		●	giunto media tensione in pozzetto interrato	C.5.5
		●	impianti di terra per "serie" o "derivazione classe I"	C.5.6
		●	impianti in classe II	C.5.7
		●	impianto di protezione delle scariche atmosferiche per le torri faro	C.5.8
4.C.6	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE BT	●	schema quadro	C.6.1
4.C.7	CABINE ELETTRICHE	●	cabine elettriche serie "MT/BT"	C.7.1
		●	cabine elettriche serie "BT"	C.7.2
4.C.8	PARAMETRI PROGETTUALI	●	categorie illuminotecniche	C.8.1
4.C.9	DISTANZA DI RISPETTO	●	installazioni pali su marciapiedi	C.9.1
		●	installazioni pali su strade extraurbane o urbane prive di marciapiedi	C.9.2
		●	altezza minima sulla carreggiata	C.9.3
		●	distanza minima dalle linee aeree con cavo nudo a tensione inferiore a 1000V	C.9.4
		●	distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione inferiore a 1000V	C.9.5
		●	distanza minima dalle linee aeree nude a tensione superiore a 1000V	C.9.6
		●	distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione superiore a 1000V	C.9.7
		●	distanza minima dalle linee filoviarie	C.9.8
		●	distanza minima dalle condutture del gas	C.9.9
		●	distanza minima dai terminali di sfiato del gas	C.9.10
		●	distanza minima dagli alberi	C.9.11





2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE

I
L
L
U
M
I
N
A
Z
I
O
N
E

P
U
B
B
L
I
C
A



4.C.1. CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni saranno costituite da un minimo di due tubi e comunque in numero tale da rispettare le normative vigenti in base all'ingombro del numero dei cavi. Saranno in PVC rigido (diametro 100 mm) o corrugato a doppia parete (diametro 110 mm), protette da bauletto in cls di dimensioni minime 45x30 cm e saranno collocate ad una profondità minima di:

- su strada a 1 m misurato dalla superficie stradale all'estradosso del tubo
- su marciapiedi a 0,50 m misurato dalla superficie del marciapiedi all'estradosso del tubo .

Nel caso di realizzazione di impianti su strade esistenti i ripristini stradali saranno eseguiti secondo le prescrizioni del Regolamento Comunale per gli interventi nel sottosuolo.

Nelle nuove strade in tutte le intersezioni ed in tutte le direzioni dovranno essere realizzate polifore di attraversamento.

Nella progettazione e costruzione degli impianti dovrà essere posta particolare cura alla collocazione dei manufatti di ispezione quali pozzetti e le relative botole che dovranno, per quanto possibile, essere collocati in posizione marginale rispetto all'area di transito dei veicoli.

I pozzetti di raccordo, previsti per ogni punto luce, sono in calcestruzzo senza fondo e hanno dimensioni esterne 50x50 cm. Le botole di copertura possono essere in cemento armato o in ghisa per traffico pesante (C250-400 per zone carrabili - norme EN 124) e sono composte da telaio, controtelaio e guarnizioni in elastomeri. Sulla parte superiore deve essere riportata l'indicazione "illuminazione pubblica".

Per gli impianti in classe I, le botole in ghisa avranno collegamento equipotenziale con il sostegno.

Per gli attraversamenti stradali il pozzetto di raccordo con botola in ghisa deve essere delle dimensioni di 60x60x130 cm.

In tutti i casi dovrà essere sempre predisposto il nastro di segnalazione così come riportato nella schede grafiche.





Nella realizzazione di nuove canalizzazioni si dovrà avere particolare cura in caso di presenza di alberature e si dovranno adottare precauzioni tali da non danneggiare le radici degli alberi.

Le distanze minime da rispettare per singolo albero tutelato sono:

- 3 m da alberi appartenenti ai gruppi A, B, C, D (art. 2 comma 1);
- 5 m da alberi appartenenti ai gruppi A, B, C, D di grande rilevanza (art. 2 comma 2).

In tutti i casi, sia per i parcheggi sia per le strade che per le aree verdi, gli alberi dovranno essere previsti ad una distanza minima di almeno 5 m dai pali della pubblica illuminazione o da altri manufatti esterni collegati alle reti interrato.

4.C.1.1 IN TERRENO VEGETALE (SCHEDA C.1.1.a-b)

Nelle aree verdi le canalizzazioni debbono essere eseguite sotto le aree pavimentate (percorsi, strade, parcheggi). Qualora non sia tecnicamente possibile rispettare tale indicazione la profondità minima dell'estradosso del manufatto dovrà essere di 40 cm. (Regolamento del Verde – Titolo V – art.33 - punto N).

Il reinterro dovrà essere effettuato nella parte superficiale, per una profondità minima di 20 cm, con terreno agrario secondo le specifiche riportate nel Regolamento del Verde – Titolo V – art.33 - punto N.

Plinti e pozzetti possono essere collocati sullo spazio verde a margine delle aree pavimentate avendo cura di mantenere a raso e ben visibile la botola e la zona di incastro del palo.

Il plinto dovrà avere finitura della faccia superficiale a piramide con altezza del vertice a 3 cm oltre al piano del terreno naturale.

4.C.1.2 SOTTO MARCIAPIEDE ESISTENTE (SCHEDA C.1.2)

Le canalizzazioni devono essere collocate ad una profondità di 0.50 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio.

4.C.1.3 PER ATTRAVERSAMENTO DELLA CARREGGIATA (SCHEDA C.1.3)

Nell'attraversamento della carreggiata le polifore dovranno essere realizzate ad una profondità di 1.00 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio.

4.C.1.4 PER NUOVE REALIZZAZIONI (SCHEDA C.1.4)

Nei casi di strade di nuova realizzazione le polifore dovranno essere realizzate ad una profondità di 0.50 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio nel caso siano collocate sotto i marciapiedi e ad 1.00 m nel caso siano collocate sotto la carreggiata. Il bauletto di contenimento delle polifore dovrà essere realizzato in calcestruzzo RCK 15 N/mm².



4.C.2. PLINTI DI FONDAZIONE

I plinti di fondazione, che hanno il compito di trasferire le sollecitazioni provenienti dalla struttura al sottosuolo, devono essere realizzati in opera e dimensionati in base a quanto previsto dal D.M. 14/01/2008 “nuove Norme tecniche per le costruzioni”.

Di seguito vengono riportati i diametri dei pali e le profondità di infissione a seconda dell'altezza dei sostegni e del numero delle mensole.

I valori della profondità di infissione devono sempre essere preventivamente verificati con i dati forniti dal costruttore.

4.C.2.1 GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI DA 3 A 5 m – 1 MENSOLA (SCHEDA C.2.1)

Per agevolare l'infissione del palo per una profondità min. 50÷60 cm è necessario che il foro di incastro abbia un diametro maggiore rispetto al diametro del palo di almeno 8-12 cm.

Il foro per l'innesto del palo deve avere comunque diametro non inferiore a 200 mm.

4.C.2.2. GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI DA 6 A 12,80 M – 1 MENSOLA (SCHEDA C.2.2)

Per agevolare l'infissione del palo per una profondità min. 80÷100 cm è necessario che il foro di incastro abbia un diametro maggiore rispetto al diametro del palo di almeno 8-12 cm.

Il foro per l'innesto del palo deve avere comunque diametro non inferiore a 250 mm.

4.C.2.3. GETTATI IN OPERA PER SOSTEGNI FINO A 12,80 M – PIU' MENSOLE (SCHEDA C.2.3)

Per agevolare l'infissione del palo per una profondità min. 80÷100 cm è necessario che il foro di incastro abbia un diametro maggiore rispetto al diametro del palo di almeno 8-12 cm.

Il foro per l'innesto del palo deve avere comunque diametro non inferiore a 300 - 400 mm.

4.C.3 SOSTEGNI

I pali possono essere tubolari cilindrici o tronco conici, realizzati in acciaio zincato a caldo, laminato o in alluminio anodizzato e/o verniciati e in vetroresina e dovranno riportare una numerazione progressiva da concordare con i tecnici del Comune di Bologna.

Per pali con altezza fuori terra fino a 5,50 m, lo spessore minimo richiesto deve essere di 3,20 mm per pali laminati e di 4 mm per pali in vetroresina.

Per pali con altezza fuori terra da 5,50 a 12 m lo spessore minimo richiesto deve essere di 3,8 – 4 mm per pali laminati, di 4 mm per pali in lamiera e 5-6 mm per pali in vetroresina.

Per tutti i pali in acciaio deve essere previsto un trattamento anticorrosivo alla base con manicotto termorestringente.

Particolare cura deve inoltre essere rivolta alle indicazioni dei costruttori inerenti la profondità di infissione dei pali.

I pali da tiro dovranno essere dimensionati in relazione ai carichi da sopportare.

Le torri faro vanno previste nelle grandi aree prive di alberi o nelle rotatorie, di norma sono prodotte di serie con corona mobile attivabile tramite unità carrellata fornita a parte.

In ambito urbano dovranno essere installati solo pali di “arredo” che dovranno essere preventivamente sottoposti al parere della Commissione Qualità Architettonica ed il Paesaggio se collocati in aree del centro storico o in zone sottoposte a vincoli.

4.C.3.1. FUNE IN ACCIAIO (SCHEDA C.3.1)

Per impianti aerei, la fune di sostegno degli apparecchi illuminanti, deve essere in acciaio inossidabile.

Per sostenere l'apparecchio illuminante il diametro deve essere di 8 o 10 mm in base al carico da sostenere ed essere composto da 19 o 49 fili.

Per sostenere i cavi elettrici il diametro deve essere 6 mm da 49 fili.

Tutti gli accessori come: redance, morsetto a cavallotto, tenditore, occhiolo chimico, “D”, viti e bulloni ecc... devono essere in acciaio inossidabile.



Nella scheda grafica è riportato un esempio di corretto montaggio della fune.

4.C.3.2. SPESSORI E MATERIALI (SCHEDA C.3.2)

Nella scheda grafica sono riportati gli spessori ed i materiali, attualmente in uso nel territorio del Comune di Bologna, per realizzare i sostegni degli impianti di illuminazione pubblica.



4.C.4 APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminati dovranno essere compatibili con la legge Regionale n. 19 del 2003 ai fini dell'inquinamento luminoso e della riduzione del consumo energetico e dotati di relativa certificazione rilasciata sia dalla casa costruttrice sia dall'installatore. Al fine di ottenere un contenimento dei consumi energetici, gli apparecchi illuminanti dovranno essere ad alta resa illuminotecnica.

Le tipologie dovranno essere uguali a quelle già installate nel territorio circostante l'intervento, tenendo presente la classificazione della strada, il corpo illuminante dovrà essere preferibilmente in pressofusione di alluminio.

Nei sottopassaggi stradali dovrà essere realizzata una protezione degli apparecchi illuminanti con griglie "antivandalo" in acciaio.

Le torri faro dovranno avere proiettori asimmetrici adatti per contenere 1 o 2 lampade con potenza massima da 400 W SAP (per impianti tipo serie). In generale si consigliano lampade a vapori di sodio alta pressione (SAP) o a resa illuminotecnica equivalente.

Nelle schede grafiche allegate si riportano gli apparecchi illuminanti approvati dalla Commissione Qualità Architettonica e il Paesaggio per un impiego nelle aree del centro storico. La proposta di utilizzo di altri modelli di apparecchio illuminante verrà accolta previo acquisizione di parere da parte della succitata Commissione e dei tecnici del Comune di Bologna.

4.C.4.1. CORRETTA POSA (SCHEDA C.4.1)

Nella scheda grafica è riportato un esempio di corretta installazione di un apparecchio illuminante che dovrà comunque rispettare la Legge Regionale 19/2003.

4.C.4.2. TIPOLOGIA IN USO NEL CENTRO STORICO (SCHEDA C.4.2)

Nelle schede grafiche si riportano i modelli e i costruttori degli apparecchi illuminanti approvati dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici ed il Paesaggio attualmente in uso nel centro storico del Comune di Bologna e l'indicazione dello spazio in cui possono essere collocati. Altre tipologie di apparecchi illuminanti verranno accettati previa autorizzazione della Soprintendenza e della Commissione Qualità Architettonica ed il Paesaggio.

L'indicazione del costruttore è riportata unicamente ai fini della rintracciabilità del prodotto.





4.C.5 IMPIANTI

Nel Territorio Comunale sono in uso due tipologie di impianti: “serie” e “derivazione”.

Gli impianti in serie sono del tipo IT caratterizzati da una corrente costante da 9,6 A nelle aree al di fuori della cerchia dei viali di circonvallazione e 20 A nel centro storico, e sono alimentati da una cabina di trasformazione ed autoregolazione in media tensione di proprietà dell'Amministrazione Comunale. La tensione di alimentazione arriva al massimo a 3300 V per cui tutti gli oggetti dell'impianto dovranno avere un isolamento adeguato.

Gli impianti in derivazione sono caratterizzati da una tensione costante da 230-400 V e sono alimentati da quadri di comando con sistemi di regolatori di flusso per il risparmio energetico conformemente a quanto previsto dalla Legge Regionale 19/03.

In fase di progettazione è necessario valutare con i tecnici del Comune di Bologna quale tipologia di impianto dovrà essere realizzata in un'ottica di risparmio energetico e di ottimizzazione degli impianti esistenti.

4.C.5.1. IMPIANTI DI TIPO “SERIE” (SCHEDA C.5.1)

Negli impianti di tipo “Serie” tutte le tipologie di punti luce saranno corredati di adeguati reattori, alimentatori, cavi di alimentazione primario e cavi di alimentazione lampada.

I reattori del tipo “serie” se installati entro pozzetti interrati o su palo devono avere grado di protezione minimo IP57, se installati entro apparecchio illuminante o entro contenitore stagno per installazione a parete devono avere grado di protezione minimo IP34.

I cavi di alimentazione primario sono di tipo RG7H1R/3,6-6 KV con sezione 1x10 mmq in periferia e sezione 1x16 mmq in centro storico. La schermatura del conduttore dovrà essere in fili di rame per poterla collegare al cavo di tipo N07VR 450/750 V di sezione 1x6 mmq che deve dare continuità alla maglia. L'impianto di terra è di tipo N07VR 450/750 V con sezione 1x16 mmq

I Cavi di alimentazione della lampada sono di tipo FG7R/0,6-1 KV con sezione 2x2,5 mmq. Il cavo di protezione è di tipo N07VR 450/750 V con sezione 1x2,5 mmq.

I cavi dovranno essere protetti nel tratto palo - pozzetto con due tubi flessibili in PVC con spirale di rinforzo in nylon, aventi diametro di 32 mm per i cavi di alimentazione lampada e 20 mm per il cavo di messa a terra del palo.

4.C.5.2 IMPIANTI DI TIPO “DERIVAZIONE” (SCHEDA C.5.2)

I nuovi quadri di comando ed i relativi impianti dovranno essere realizzati esclusivamente con apparecchiature in Classe 2.

Qualora vi siano impianti esistenti in Classe 1 da collegare al nuovo quadro di comando, tale quadro dovrà essere realizzato in Classe 2 con la predisposizione di circuiti idonei alla protezione di impianti in Classe 1.

L'apparecchio illuminante, i cavi e la scatola di derivazione, all'interno del sostegno con fusibile di protezione con taratura adeguata, dei nuovi punti luce, dovranno essere realizzati in Classe 2.

I cavi di alimentazione fino alla scatola di derivazione sono di tipo FG7R/0,6-1 KV con sezione minima 10 mmq e protetti nel tratto palo-pozzetto con tubo flessibile in PVC con spirale di rinforzo in nylon di diametro 32-50 mm.

Qualora non esistano condizioni per realizzare l'impianto in Classe 2 i cavi di terra dovranno essere di tipo N07VR450/750 di sezione minima 1x16 mmq per la dorsale principale e la messa a terra del palo e di sezione 1x2,5 mmq per la protezione dell'apparecchio illuminante.

La realizzazione di linee aeree dovrà essere realizzata con cavo precordato del tipo RE4E4X-0,6/1KV con sezione minima 4x10 mmq.

La realizzazione di impianti a parete deve prevedere l'allocazione dei cavi in tubi di rame al fine di mitigarne l'impatto visivo.

I cavi di alimentazione lampada sono di tipo FG7R/0,6-1 KV con sezione 2x2,5 mmq.

Particolare cura dovrà essere posta, nel caso di impianti in Classe 2, alla protezione meccanica dei cavi nel tratto di raccordo pozzetto/palo.

4.C.5.3 GIUNTO BASSA TENSIONE IN POZZETTO INTERRATO (SCHEDA C.5.3)

Tipo di giunto da utilizzare prevalentemente nei pozzetti interrati e su impianti del tipo in “derivazione” fino a 400V.





4.C.5.4 MORSETTIERA IN CLASSE II IN BASSA TENSIONE ALL'INTERNO DEL PALO (SCHEDA C.5.4)

Tipo di collegamento da utilizzare in alternativa al giunto di bassa tensione in pozzetto su impianti del tipo in “derivazione” con il sistema entra-esci ovvero con una fase ed il neutro.

4.C.5.5 GIUNTO MEDIA TENSIONE IN POZZETTO INTERRATO (SCHEDA C.5.5)

Tipo di giunto da utilizzare prevalentemente nei pozzetti interrati e su impianti del tipo in “serie” fino a 3300V.

Per realizzare il giunto, dovranno essere eseguite le seguenti lavorazioni:

1. scoprire il conduttore per circa 2-3 cm.
2. rimuovere la guaina di protezione esterna per un'ulteriore lunghezza di circa 10 cm.
3. avvolgere la calza di rame esterna fino a realizzare un cavo da collegare tramite cannotto di 6 mmq alla rete di terra.
4. rimuovere il semiconduttore e pulire accuratamente le parti con trielina
5. smussare i primi 3 cm dell'isolante senza lasciare gli spigoli vivi
6. unire i due cavi con un connettore a compressione 10-16 mmq (in base alla sezione del cavo) e ricoprire con tre giri di nastro isolante con sovrapposizione al 50%.
7. ricostruire l'isolamento tramite nastro autoagglomerante con sovrapposizione dello stesso del 50% ad ogni singolo giro senza incorporare dell'aria fino a ricostruire l'isolamento adeguato.
8. Proteggere con ulteriori tre giri di nastro isolante il giunto.

4.C.5.6 IMPIANTO DI TERRA PER “SERIE” O “DERIVAZIONE CLASSE I” (SCHEDA C.5.6)

L'impianto di terra per “serie” o “derivazione classe I” è da realizzarsi con un morsetto a pettine posto all'interno del pozzetto a cui verrà collegato il cavo di terra di tipo N07V/R di sezione 1x16 mmq della rete (che dovrà essere spellato e non tagliato), il picchetto di terra, il palo e l'eventuale botola in ghisa mediante un cavo di terra di tipo N07V/R da 16 mmq, l'apparecchio illuminante mediante un cavo di protezione di tipo N07V/R da 2,5 mmq e l'eventuale schermatura del cavo a 3000V mediante un cavo equipotenziale di tipo N07V/R da 6 mmq.

Il picchetto di terra dovrà essere costituito da un profilato in acciaio zincato di spessore 4mm, lunghezza minima di 1,5 m e di superficie non inferiore 0,29 mq.

Si dovrà inoltre proteggere meccanicamente il conduttore di messa a terra del sostegno con tubo flessibile diam. 20 mm in PVC con spirale di rinforzo in nylon.

4.C.5.7 IMPIANTI IN CLASSE II

Impianto senza la messa a terra e tutti gli elementi che lo costituiscono devono essere in classe II.

4.C.5.8.IMPIANTO DI PROTEZIONE DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE PER LE TORRI FARO (SCHEDA C.5.8)

Per la protezione contro le scariche atmosferiche si deve prevedere il collegamento dei sostegni di altezza fuori terra superiore a 12,0 m.

Tale protezione deve essere realizzata con corda nuda di rame sezione 50 mmq con almeno due dispersori opposti di superficie adeguata e lunghezza minima di 2,5 m.





4.C.6 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE BT

I quadri di distribuzione dovranno essere in Classe 2 e dimensionati in base alla portata massima dei singoli circuiti (max 16-20 A a 400 V), alla caduta di tensione (max 4 %), alla sezione dei conduttori (sezione 10-16-25 mmq e comunque mai inferiore a 10 mmq), al numero dei circuiti per ogni quadro (6) ed alla protezione contro i corto circuiti (con potere di interruzione minimo di 10 KA).

Dovranno essere dotati di un interruttore magnetotermico differenziale distinto per ciascun circuito servito, con caratteristiche funzionali e di taratura tali da garantire la protezione contro i contatti indiretti e ridurre al minimo gli interventi intempestivi dello stesso.

I quadri dovranno essere del tipo a colonnine stradali in vetroresina con guarnizioni in gomma neoprene, per esterno IP55, controportella di protezione, zoccolo di distanziamento da terra di 30 cm.

Si specifica che, per motivi di normalizzazione, i quadri dovranno essere dimensionati per 6 interruttori (da 10, 16 o 25 A), indipendentemente dal numero dei circuiti esterni effettivamente utilizzati.

Pertanto le dimensioni di ingombro dovranno essere adeguate per l'alloggiamento delle seguenti apparecchiature (montate e connesse):

- n° 1 interruttore sezionatore generale 4x50 ÷ 63 A.
- n° 6 interruttori automatici magnetotermici differenziali $I_{\Delta n}=0,030$ 4x10-16-25 A, per correnti unidirezionali o pulsanti (P.I. 10/16 KA).
- n° 1 teleruttore tetrapolare di taratura 100 A con contatti ausiliari.
- n° 1 interruttore orario astronomico a due canali.
- n° 1 interruttore crepuscolare con fotocellula.
- n° 1 temporizzatore 1-10 min. elettronico.
- n° 3 commutatori, uno 1-0-2 (aut-0-man) e due 1-2 (uno per la fotocellula /orologio l'altro per by-pass regolatore di flusso).
- morsettiera adeguata come numero di morsetti e coordinamento dell'isolamento.
- i tubi di sede dovranno essere sigillati con schiuma di polistirolo.

Comunque l'impianto di illuminazione pubblica, in ottemperanza alla Legge Regionale 19/03, deve prevedere la regolazione del flusso luminoso per il risparmio energetico.

Tale regolazione può essere realizzata con :

- regolatore di flusso elettronico centralizzato di potenza pari 20 o 30 KVA, integrato con la parte protezione e comando oppure separato in contenitore IP55 di dimensioni adeguate, completo di fondazioni in cls (di altezza minima cm 30), accessori e quant'altro necessario per il funzionamento ed il rispetto delle normative vigenti.
- regolatore di flusso punto-punto, con centralina inserita nel quadro di comando, accessori e quant'altro necessario all'interno dell'apparecchio illuminante.

4.C.6.1.SCHEMA QUADRO (SCHEDA C.6.1)

Nella scheda grafica allegata si riporta lo schema di quadro tipo attualmente in uso presso il Comune di Bologna.



4.C.7 CABINE ELETTRICHE

4.C.7.1.CABINE ELETTRICHE "SERIE" MT/BT

Dovranno essere predisposte con alimentazione ENEL a 15 KV, trasformazione e protezione entro celle segregate, quadro generale BT predisposto per n°8 circuiti serie di tipo statico di potenza 30 KVA cadauno.

4.C.7.2.CABINE ELETTRICHE BT

Dovranno essere predisposte con alimentazione ENEL a 400 V, quadro generale BT predisposto con le apparecchiature indicate al punto 4.3, ma predisposto per n° 2 circuiti statici di potenza 30 KVA cadauno.



4.C.8 PARAMETRI PROGETTUALI

Il panorama normativo che regola l'illuminazione stradale è cambiato dall'introduzione della norma UNI 11248 e della norma EN 13201-1-2-3.

La norma UNI 11248 indica come individuare le categorie illuminotecniche dei vari tratti di strada, mentre la norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria.

L'insieme delle due norme cambia di fatto le modalità di progettazione dell'illuminazione stradale inserendo parametri che consentono di progettare l'illuminazione per tutte le strade, sia quelle con traffico motorizzato che quelle a principale vocazione pedonale, prima escluse dalle norme, prevedendo una regolazione del livello luminoso a seconda del tipo di strada, del traffico presente e delle condizioni di visibilità, in un'ottica di risparmio energetico globale.

E' compito preliminare del progettista individuare:

- i parametri di influenza significativi, i quali dovranno essere noti prima di iniziare il progetto.
- pervenire alla definizione delle categorie illuminotecniche attraverso una valutazione del rischio.

4.C.8.1.CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE (SCHEDE 4.8.1a-b-c-d-e)

La norma UNI EN 13201-2 individua diverse categorie illuminotecniche, ciascuna delle quali caratterizzata da determinati requisiti fotometrici. Per realizzare l'impianto di illuminazione occorre stabilire, per ogni tratto di strada, rotonda, piazza, la relativa categoria illuminotecnica.

Le principali categorie illuminotecniche sono:

- le categorie serie ME, basate sulla luminanza (cd/mq) della superficie della strada.
- le categorie serie CE e serie S, basate sull'illuminamento (lx) delle superfici in prossimità della strada.

Le categorie ME si applicano nelle strade con velocità di marcia > 30 km/h ad eccezione delle "zone di conflitto" quali rotonde, incroci, svincoli, intersezioni e tutti quei punti in cui il traffico motorizzato interseca altri tipi di utenti.



Le categorie CE ed S sono utilizzate per le strade urbane con velocità 30 Km/h, le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno dei complessi scolastici, le corsie di emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi e le "zone di conflitto".

La norma UNI 11248 indica le procedure da seguire per individuare le categorie illuminotecniche di progetto.

In particolare suggerisce di suddividere la strada in uno o più tratti omogenei (esempio tratto rettilineo senza incroci ed attraversamenti, oppure una rotonda o una intersezione, un passaggio pedonale, un dispositivo rallentatore, ecc) individuando per ognuno di questi, in funzione del tipo di strada e del limite di velocità, la categoria illuminotecnica di "riferimento" e determinare la categoria illuminotecnica di "progetto", alla luce dei parametri di influenza che caratterizzano il tratto di strada.

Nelle schede allegate si riportano alcune tabelle utili ai fini della progettazione tratte dalla norma, in particolare:

Tabella A: categoria illuminotecnica serie ME.

Tabella B: categoria illuminotecnica serie CE.

Tabella C: categoria illuminotecnica serie S.

Tabella D: individua la categoria illuminotecnica di riferimento per ogni tipo di strada.

Tabella E: riporta le variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza.

Tabella F: determina la categoria illuminotecnica per le strade extraurbane principali (strada principale).

Tabella G: determina la categoria illuminotecnica per le strade locali in ambito urbano (centri storici, isole ambientali, zone 30).

Tabella H: riporta la comparazione tra le categorie illuminotecniche.



4.C.9 DISTANZE DI RISPETTO

La disposizione dei punti luce dovrà essere realizzata in base alle risultanze del calcolo illuminotecnico e della normativa vigente.

In fase progettuale l'attuatore dovrà concordare con i tecnici del Comune di Bologna le tipologie dei punti luce e le interferenze del nuovo impianto con gli impianti esistenti.

4.C.9.1.INSTALLAZIONE PALI SU MARCIAPIEDI (SCHEDA C.9.1)

I pali vanno posizionati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e nel rispetto della legge sulle barriere architettoniche.

Per i marciapiedi di larghezza maggiore a 1,70 m, il palo può essere posizionato a 0,50 m dal bordo lato carreggiata in modo da lasciare un passaggio libero di almeno 1 m nella parte antistante.

Per i marciapiedi di larghezza inferiore a 1,70 m il palo può essere collocato al limite della sede stradale, ovvero sul lato esterno dei marciapiedi.

4.C.9.2.INSTALLAZIONE PALI SU STRADE EXTRAURBANE O URBANE PRIVE DI MARCIAPIEDI (SCHEDA C.9.2)

Nelle strade extraurbane o urbane prive di marciapiedi, la distanza dal limite della carreggiata non deve essere inferiore a 1,4 m.

4.C.9.3.ALTEZZA MINIMA SULLA CARREGGIATA (SCHEDA C.9.3)

L'altezza minima sulla carreggiata degli apparecchi illuminanti deve essere di 6 m. Tale misura va rispettata anche per la segnaletica luminosa dei passaggi pedonali e/o ciclabili.

4.C.9.4.DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO NUDO A TENSIONE INFERIORE A 1000 V (SCHEDA C.9.4)

La distanza minima tra il punto luce, costituito dall'apparecchio illuminante e il suo sostegno, ed i conduttori in cavo aereo di bassa tensione deve essere di 1 m.





4.C.9.5.DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO ISOLATO A TENSIONE INFERIORE A 1000 V (SCHEDA C.9.5)

La distanza minima tra il punto luce, costituito dall'apparecchio illuminante e il suo sostegno, ed i conduttori in cavo isolato aereo di bassa tensione deve essere di 0,5 m per le linee aeree nei centri abitati e 1,00 m per quelle fuori dai centri abitati.

4.C.9.6.DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE NUDE A TENSIONE SUPERIORE A 1000 V (SCHEDA C.9.6)

La distanza minima tra il punto luce ed i conduttori con tensione superiore a 1000 V deve essere almeno pari $3\text{m} + (0,015 \times \text{kV})$ e deve permanere anche con catenaria della linea inclinata di 30° sulla verticale. Tale distanza va comunque sempre verificata con i gestori delle linee elettriche.

4.C.9.7.DISTANZA MINIMA DALLE LINEE AEREE CON CAVO ISOLATO A TENSIONE SUPERIORE A 1000 V (SCHEDA C.9.7)

La distanza minima tra il punto luce ed i conduttori con cavo isolato e con tensione superiore a 1000 V può essere ridotta a $1\text{m} + (0,015 \times \text{kV})$. Tale distanza va comunque sempre verificata con i gestori delle linee elettriche.

4.C.9.8.DISTANZA MINIMA DALLE LINEE FILOVIARIE (SCHEDA C.9.8)

La distanza minima tra il punto luce ed i conduttori delle linee filoviarie deve essere di 2 m.

4.C.9.9.DISTANZA MINIMA DALLE CONDUTTURE DEL GAS (SCHEDA C.9.9)

I sostegni, le fondazioni e l'eventuale dispersore di terra devono distare almeno 1 m dalle condutture del gas metano a pressione inferiore a 25 bar e a 0,5 m per quelle a pressione inferiore a 5 bar.

4.C.9.10.DISTANZA MINIMA DAI TERMINALI DI SFIATO DEL GAS (SCHEDA C.9.10)

La zona di rispetto dei terminali di sfiato degli impianti di riduzione della pressione del gas metano è rappresentata da un cilindro di raggio 7,5 m ed altezza di 7,5 m rispetto al terminale. Il punto luce deve essere collocato fuori da tale zona.

4.C.9.11.DISTANZA MINIMA DAGLI ALBERI (SCHEDA C.9.11)

La distanza minima tra il punto luce e gli alberi deve essere di almeno 5 m. (Regolamento del Verde – Titolo V – art.33 - punto N).

Per nuovi pali con altezza superiore a 6,00 m i nuovi alberi dovranno essere posti a dimora ad una distanza tale per cui la loro fronda non interferisca con “l’uniformità” dell’area da illuminare.

L’apparecchio illuminante dovrà sporgere di una distanza variabile a seconda della propria distanza dagli alberi. Tale sporto, calcolato dall’allineamento degli alberi, varierà da 2,50 m quando la distanza tra palo ed albero è di 5,00 m ad un minimo di 0,50 m quando la distanza tra palo ed albero è pari o superiore a 8,00 m.





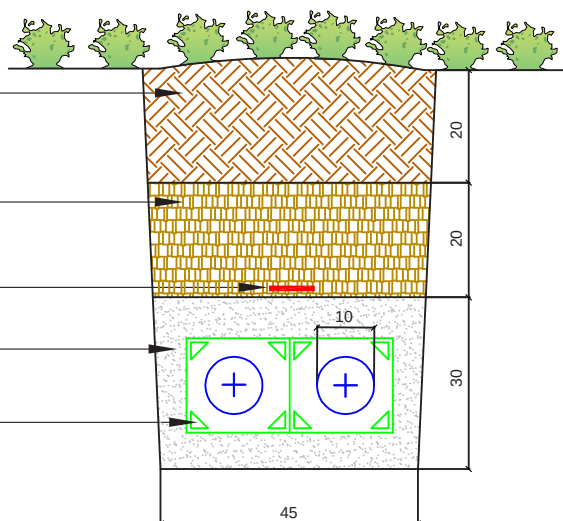
TERRENO AGRARIO CON RISEMINA E/O RIPRISTINO
SIEPI E CESPUGLI; ALTEZZA MINIMA 20 CM

REINTERRO CON MATERIALE DI RISULTA
DALLO SCAVO COMPATTATO

NASTRO DI SEGNALAZIONE

BAULETTO IN CLS. Rck 15N/mm²
DIMENSIONI MIN. 45x30 O 45x45 CM

SETTI DISTANZIATORI OGNI 1,5m



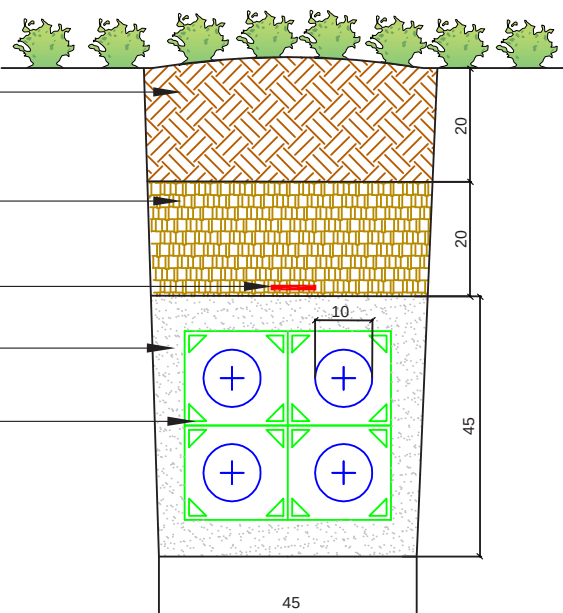
TERRENO AGRARIO CON RISEMINA E/O RIPRISTINO
SIEPI E CESPUGLI; ALTEZZA MINIMA 20 CM

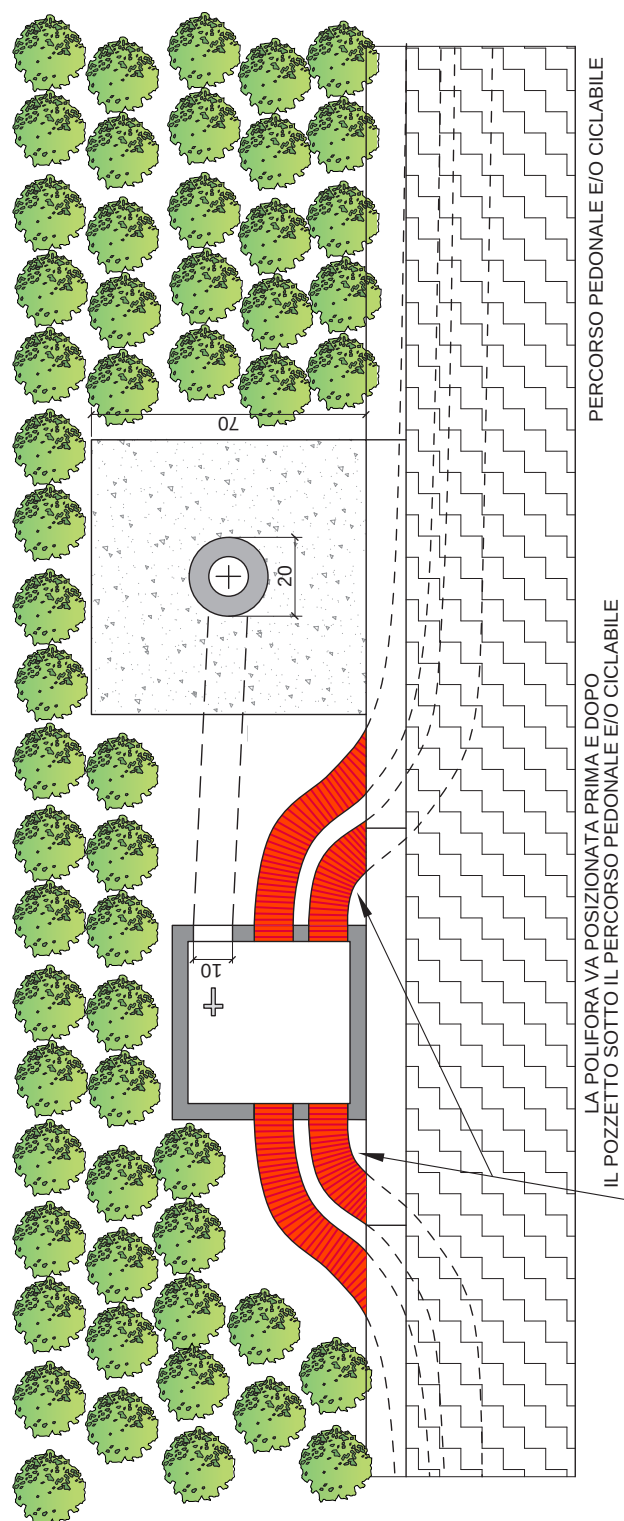
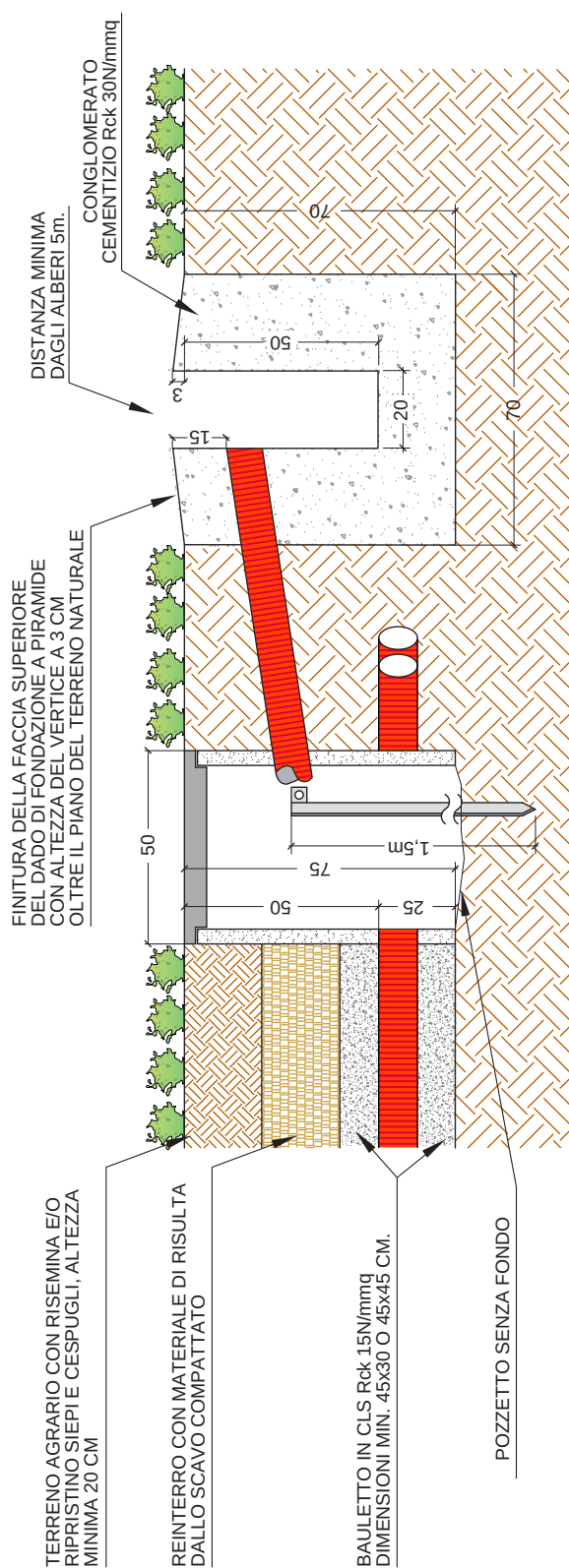
REINTERRO CON MATERIALE DI RISULTA
DALLO SCAVO COMPATTATO

NASTRO DI SEGNALAZIONE

BAULETTO IN CLS. Rck 15N/mm²
DIMENSIONI MIN. 45x30 O 45x45 CM

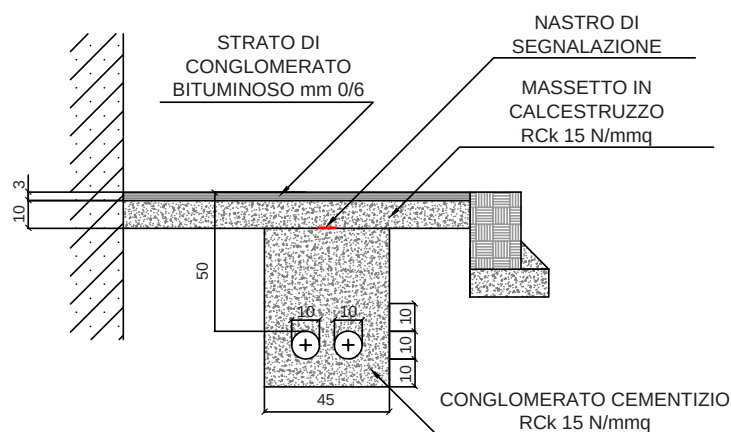
SETTI DISTANZIATORI OGNI 1,5m



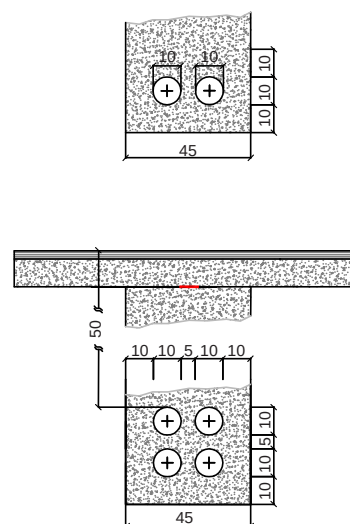


sotto marciapiedi esistenti

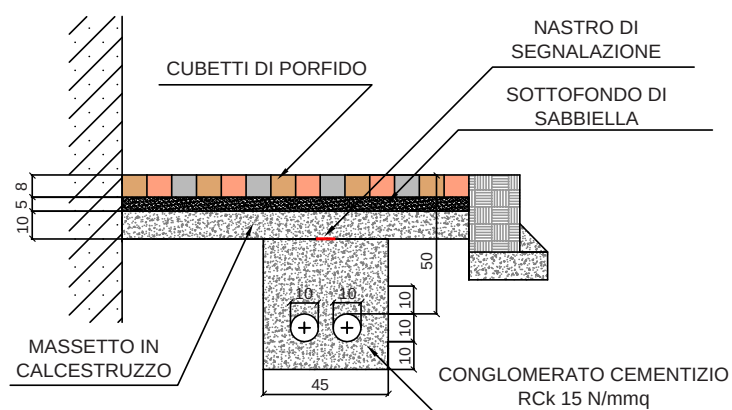
CONGLOMERATO BITUMINOSO



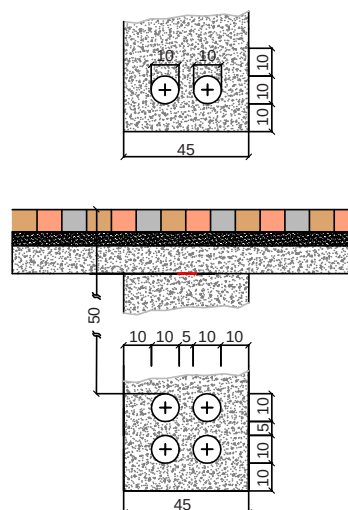
SEZIONI CANALIZZAZIONI

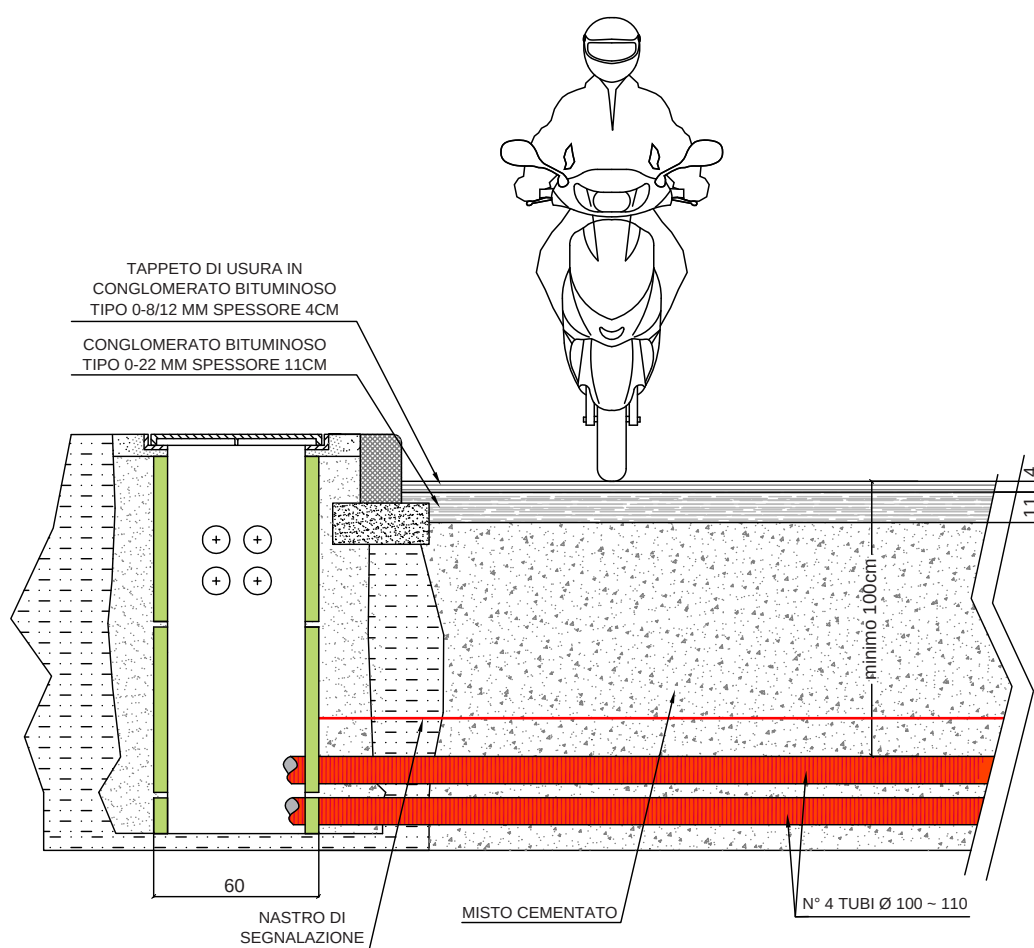


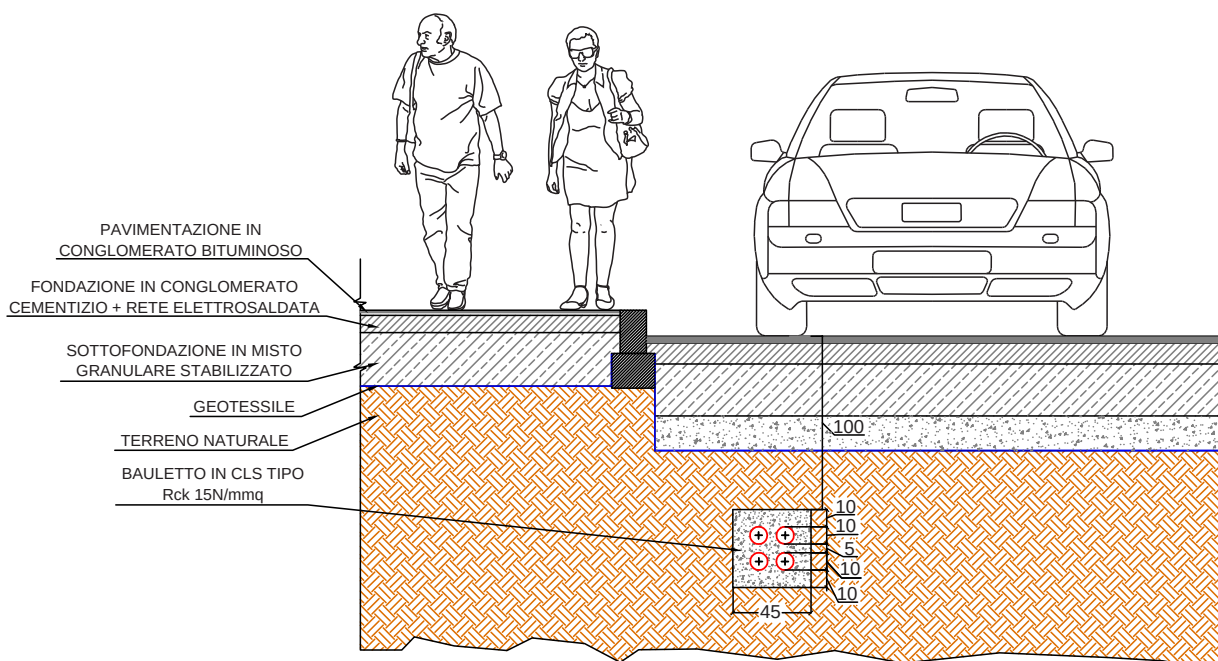
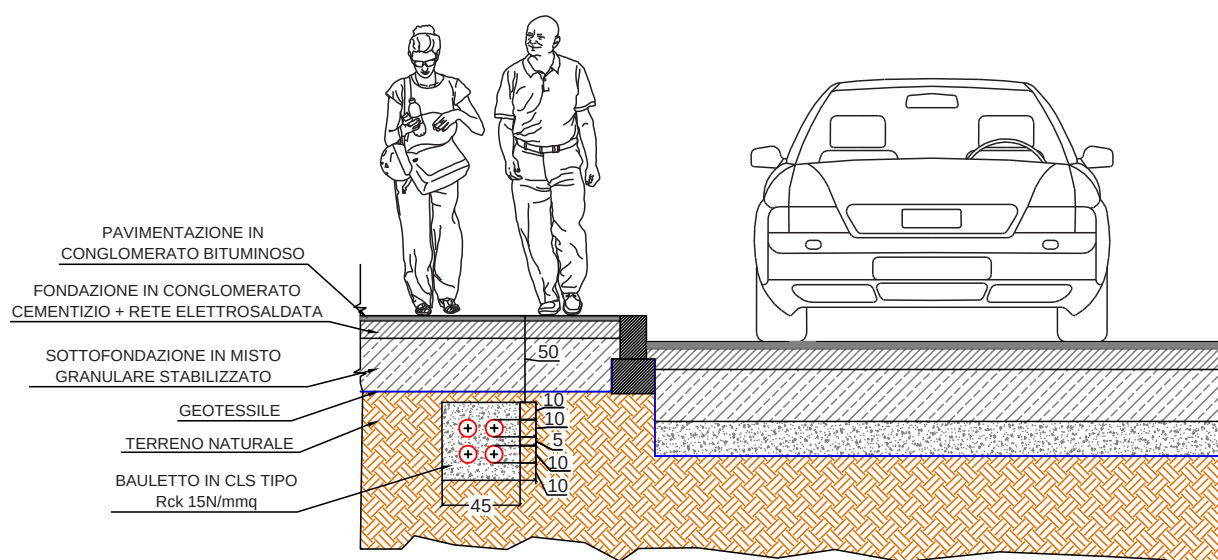
CUBETTI DI PORFIDO



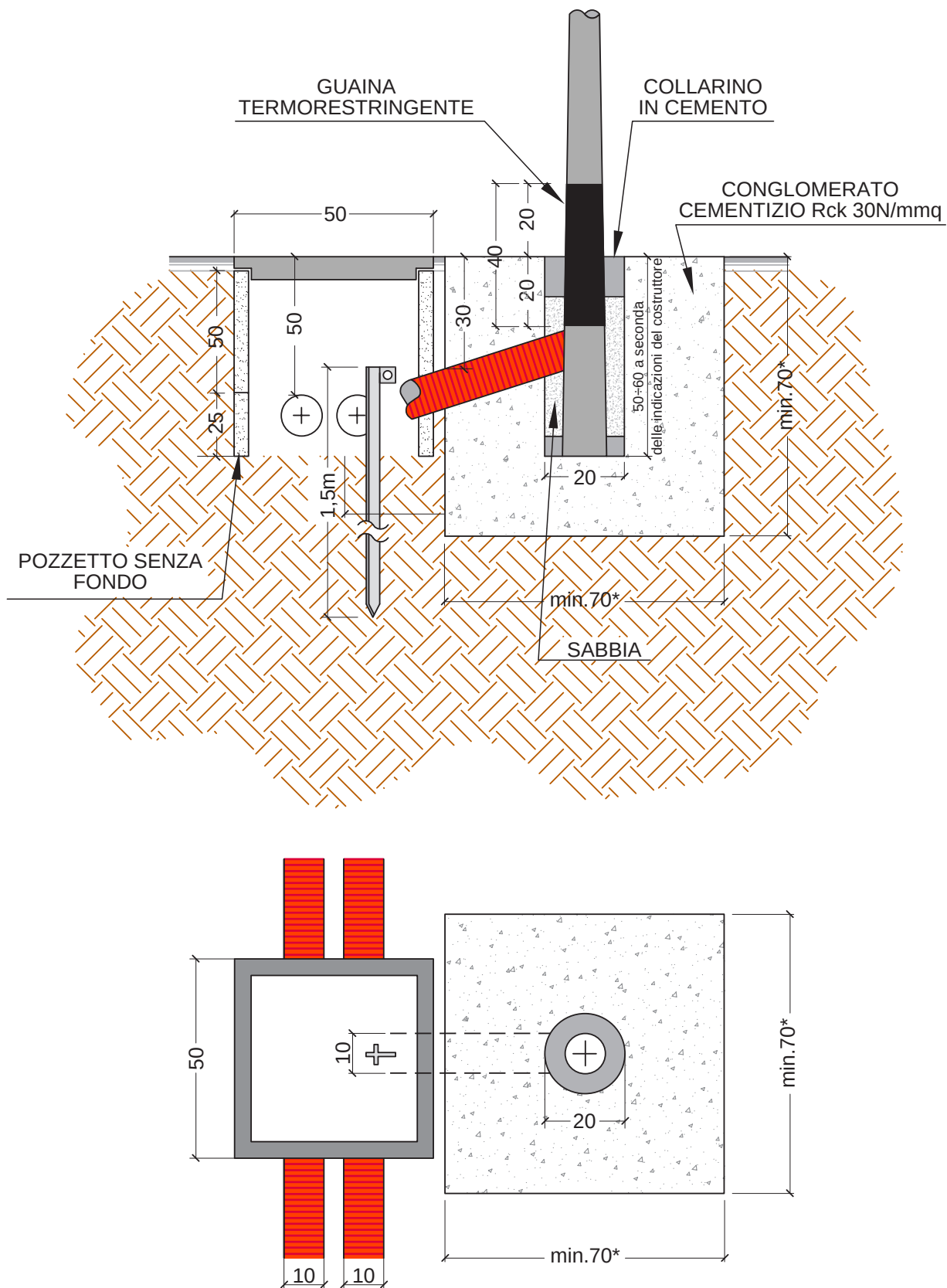
SEZIONI CANALIZZAZIONI



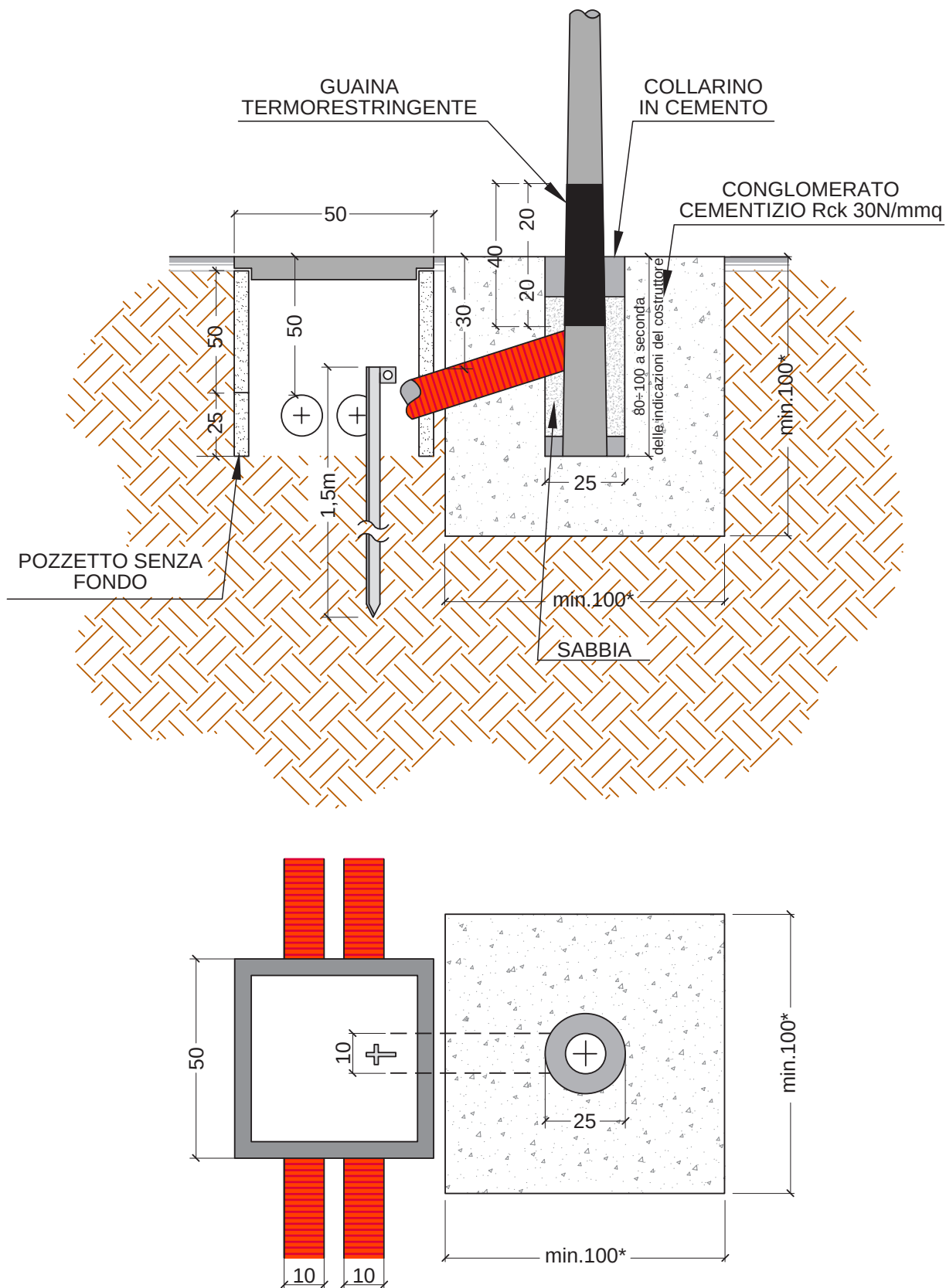
per attraversamento della carreggiata



gettate in opera per sostegni da 3 a 5m.- 1 mensola

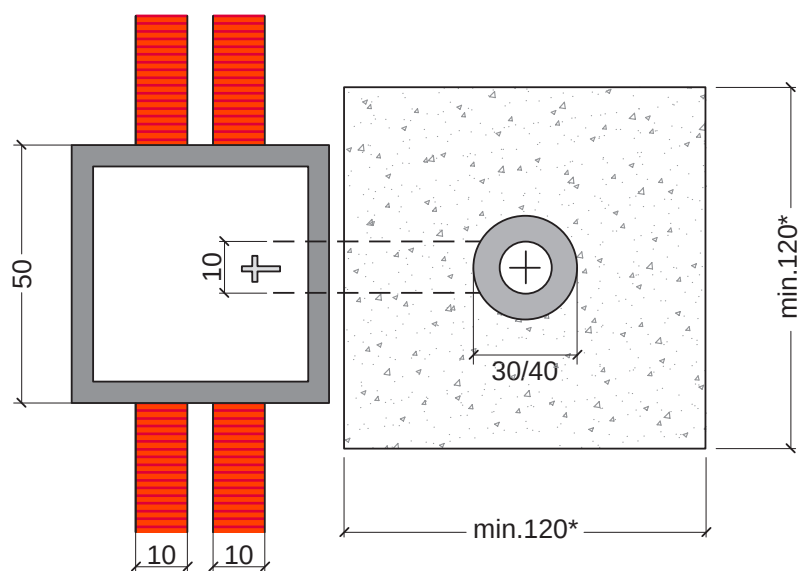
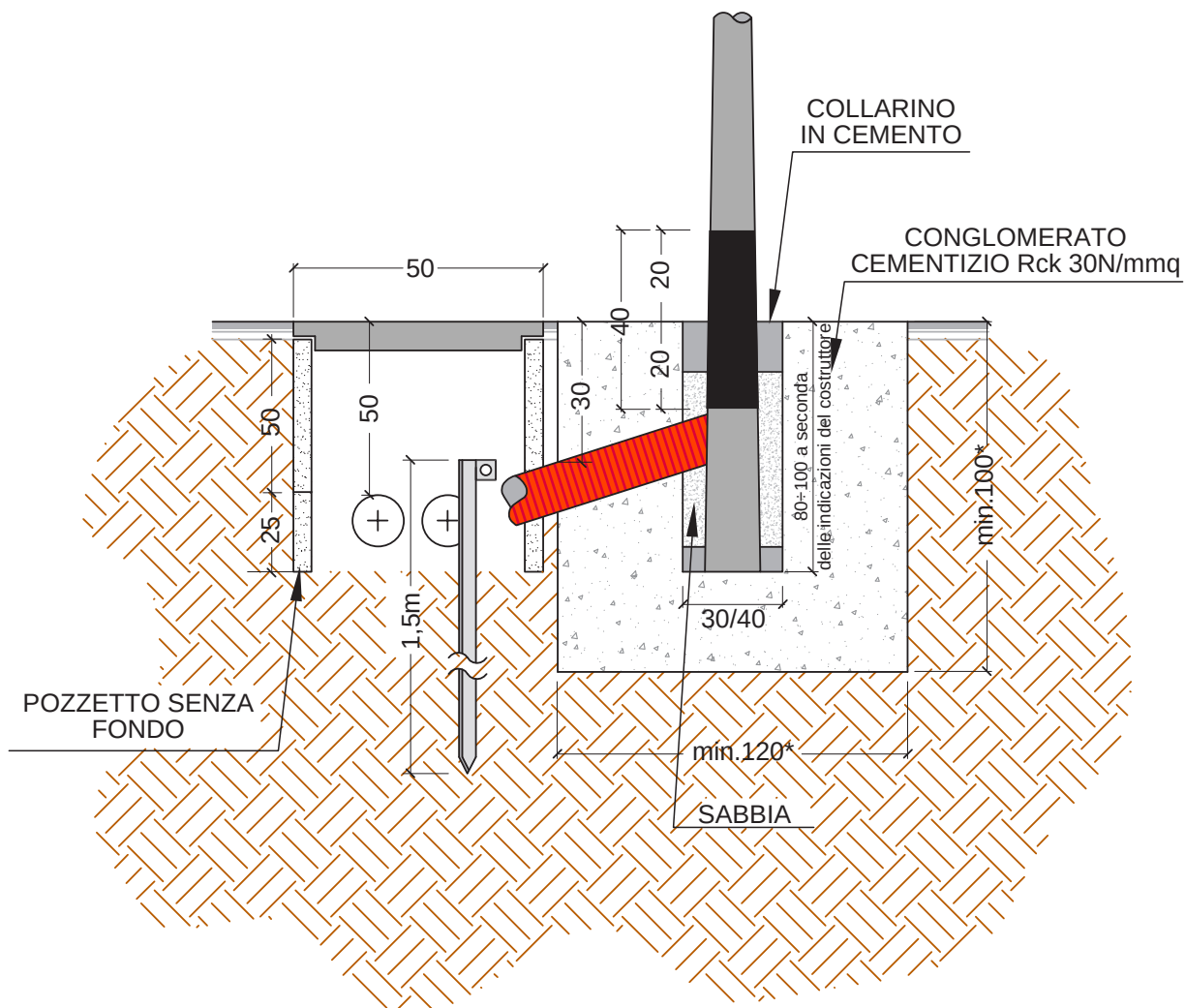


* le dimensioni del Plinto sono da ritenersi minime e vanno sempre calcolate in base a quanto previsto dal DM 14/01/08

gettate in opera per sostegni da 5 a 12.80m.- 1 mensola

* le dimensioni del Plinto sono da ritenersi minime e vanno sempre calcolate in base a quanto previsto dal DM 14/01/08

gettate in opera per sostegni fino a 12.80m.-più mensole

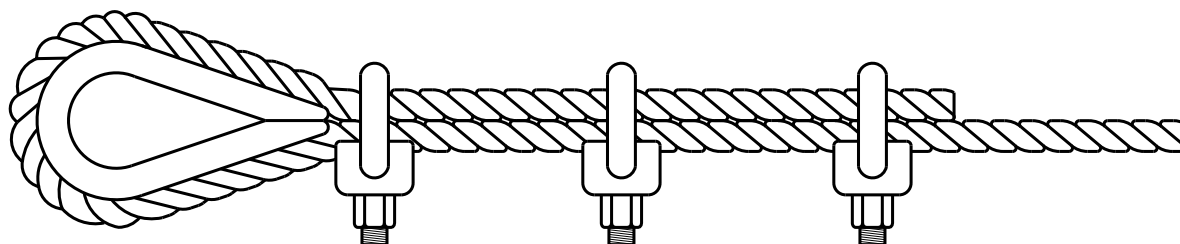


* le dimensioni del Plinto sono da ritenersi minime e vanno sempre calcolate in base a quanto previsto dal DM 14/01/08

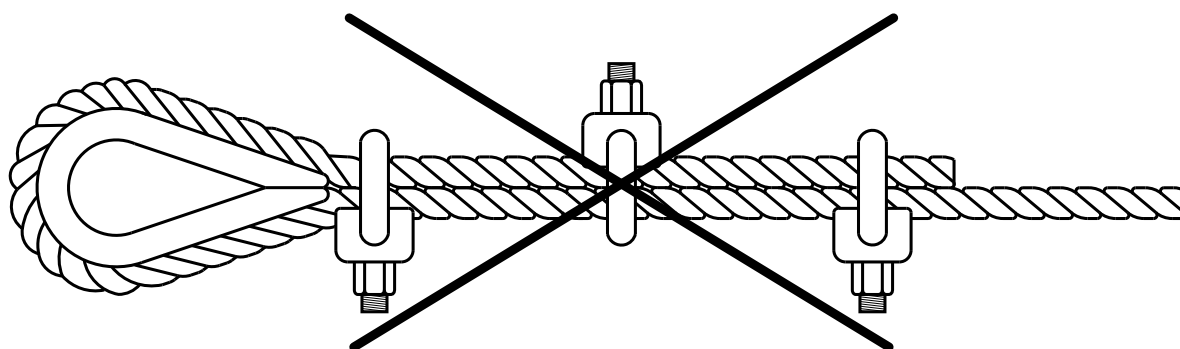


FUNI IN ACCIAIO

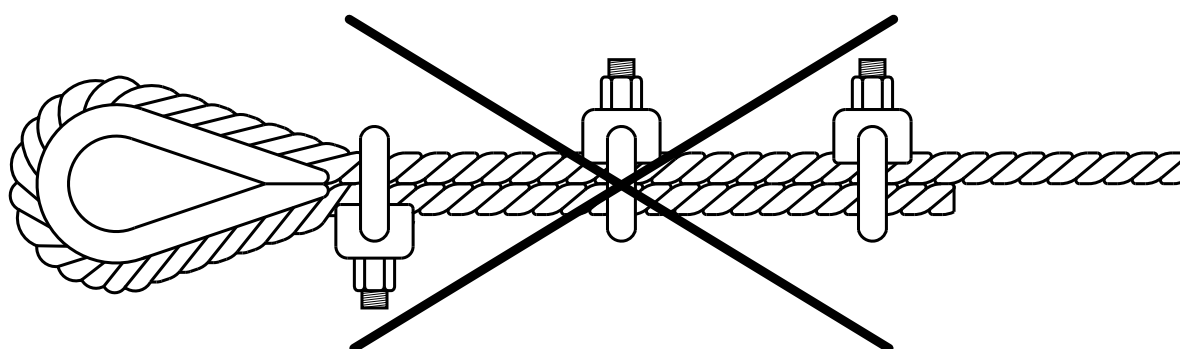
ESEMPIO DEL CORRETTO MONTAGGIO DELLA FUNE



CORRETTO



ERRATO



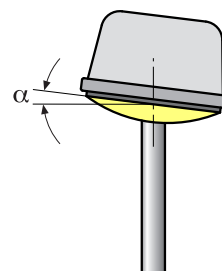
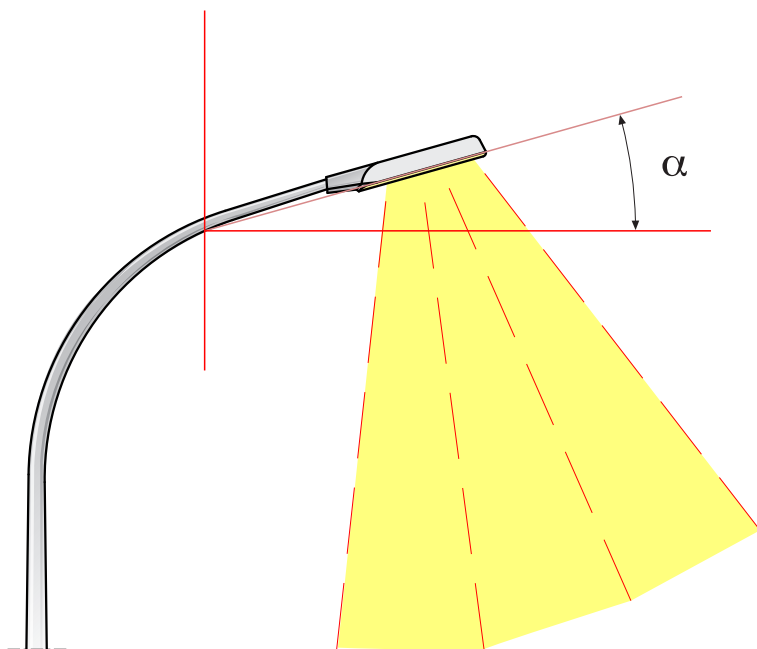
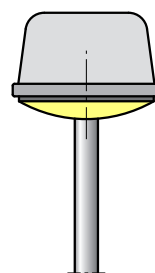
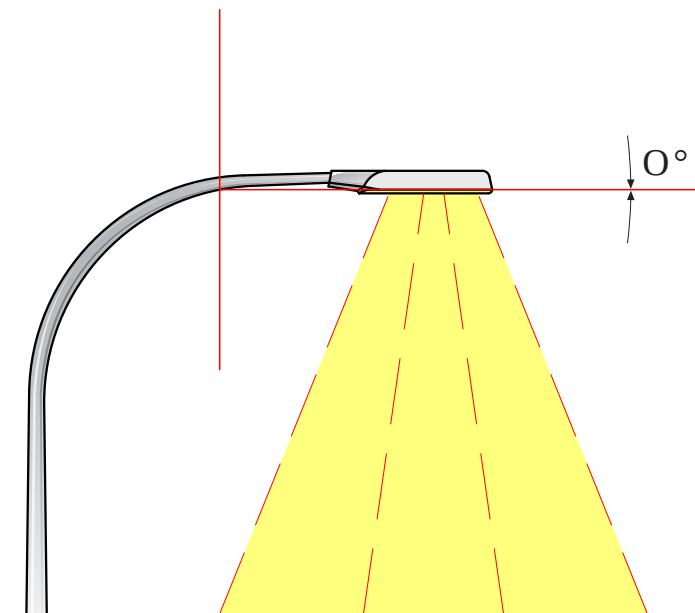
ERRATO



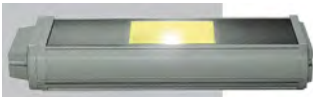
MATERIALE		ALTEZZA DI UTILIZZO	SPESSORE	FORMA	SEZIONE
ACCIAIO	PALI TRAFILATI	da 3 m a 5 m	3,2 mm	TRONCO CONICO O CILINDRICO	
		da 6 m a 12 m	3,8-4 mm	TRONCO CONICO O CILINDRICO	
	PALI TRAFILATI RASTREMATI (a 2 o più rastremature)	da 6 m a 12 m	4 mm	TRONCO CILINDRICO	
	PALI DA LAMIERA	da 8 m a 12 m e torri faro	min. 4 mm	TRONCO CONICO	
VETRO RESINA		da 3 m a 5 m	4 mm	TRONCO CONICO	
		da 6 m a 12 m	5-6 mm	TRONCO CONICO	
ALLUMINIO		da 3 m a 5 m		CILINDRICO	

Per tutti i pali in acciaio deve essere previsto un trattamento anticorrosivo alla base con manicotto termorestringente





tipologie in uso nel centro storico

	nome	marca	utilizzo
	CORUS	SCHREDER	PORTICI
	EGEO	ING.CASTALDI	PORTICI
	CITYSOUL	PHILIPS	STRADE
	ISLA	SCHREDER	PIAZZE GIARDINI
	LAMPARA LL30	AEC	PORTICI
	ROMA RS30-S RM45	AEC	PORTICI



tipologie in uso nel centro storico

nome

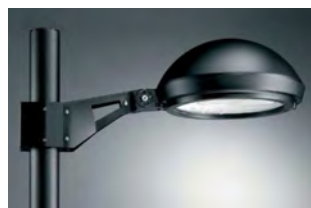
marca

utilizzo

SHAPIR 2

SCHREDER

STRADE



ECOEVO

AEC

STRADE



SQUALO

SCHREDER

STRADE



NEOS

SCHREDER

STRADE



ORION

ENGI

STRADE



WALL M250

ENGI

PORTICI

impianti di tipo "serie"

Impianti in media tensione 3.000 V "serie"

	Sezione	Tipo
Cavi di linea - per corrente 9,6 A	1x10 mm ²	RG7H1R 3,6/6 KV
Cavi di linea - per corrente 20 A	1x16 mm ²	RG7H1R 3,6/6 KV

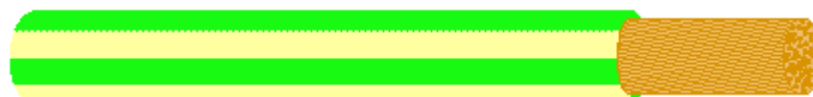


	Sezione	Tipo
Cavi di alimentazione lampada	2x2,5 mm ²	FG7R 0,6/1 KV



Impianti di terra

	Sezione	Tipo
Cavi di terra	1x16 mm ²	N07VR 450/750 V
Cavi di protezione per apparecchi illuminanti	1x2,5 mm ²	N07VR 450/750 V
Cavi di continuità schermatura a fili di rame	1x6 mm ²	N07VR 450/750 V



impianti di tipo "derivazione"

Impianti in bassa tensione 230/400 V "derivazione"

	Sezione	Tipo
Cavi di linea - sezione minima Tutta la distribuzione verrà eseguita in trifase	4-1x10 mm ²	FG7R 0,6/1 KV



	Sezione	Tipo
Cavi di alimentazione lampada	2x2,5 mm ²	FG7R 0,6/1 KV



Cavi per collegamenti aerei

	Sezione	Tipo
Cavi precordati	4-1x10 mm ²	RE4E4X-0,6/1 KV



Impianti di terra (se in classe I)

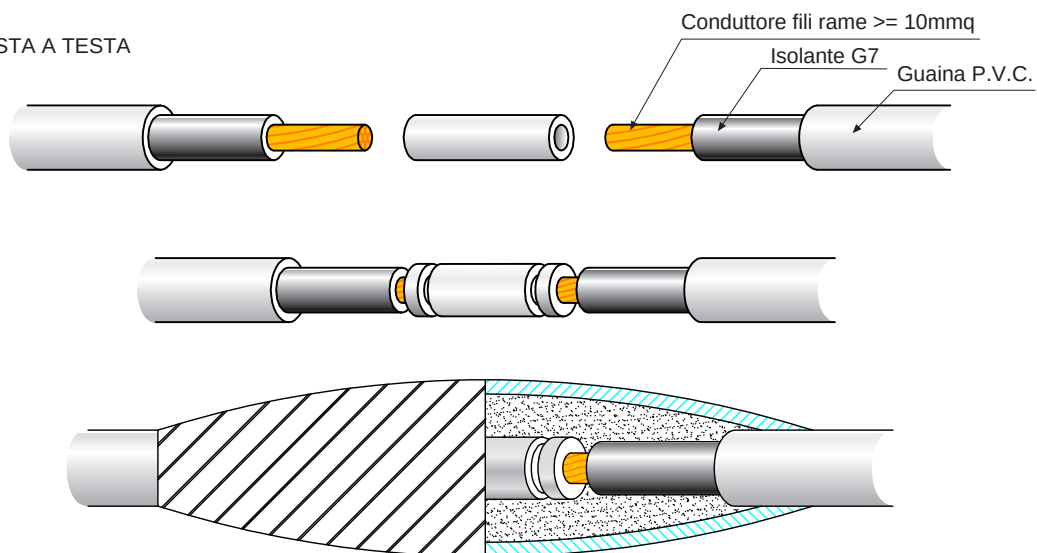
	Sezione	Tipo
Cavi di terra	1x16 mm ²	N07VR 450/750 V
Cavi di protezione per apparecchi illuminanti	1x2,5 mm ²	N07VR 450/750 V



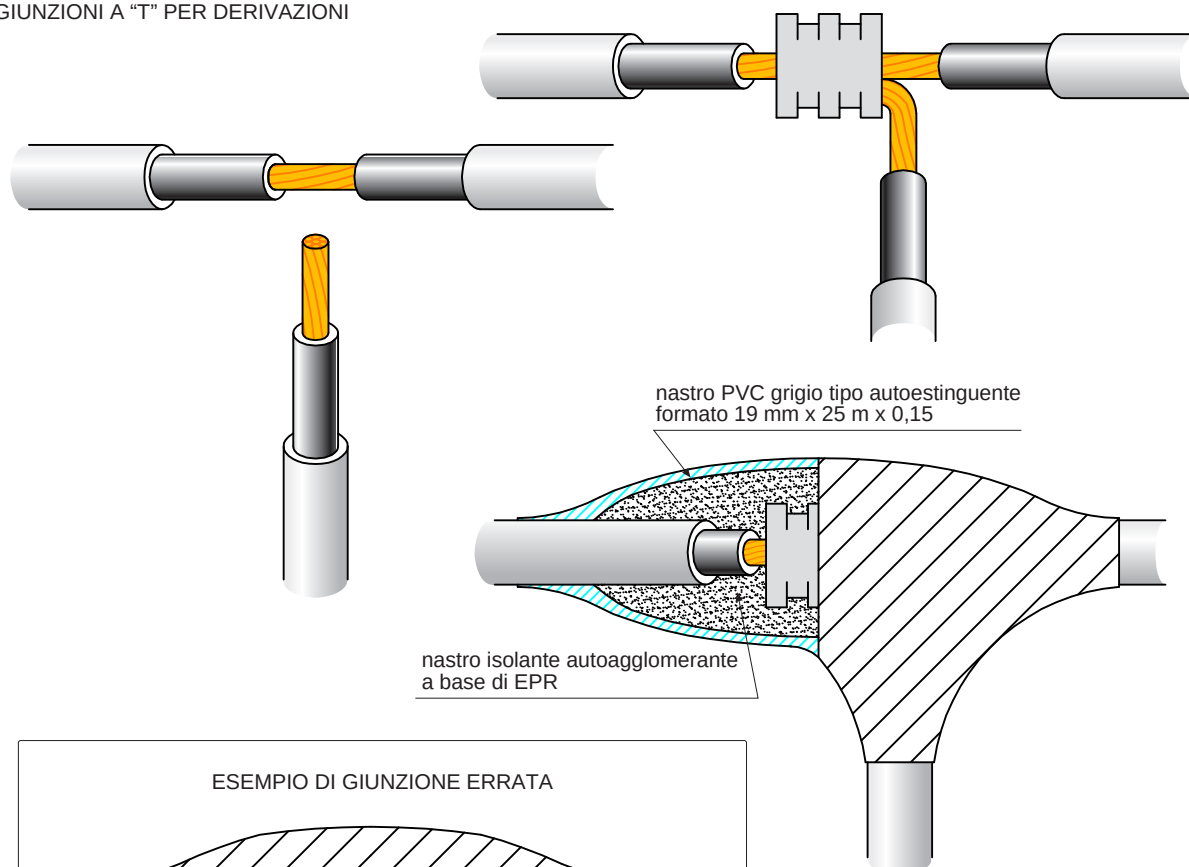
giunto bassa tensione in pozzetto interrato

GIUNTO DERIVAZIONE (FG7R/0.6-1kV)

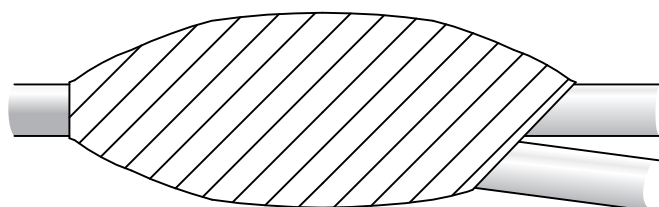
GIUNZIONI TESTA A TESTA



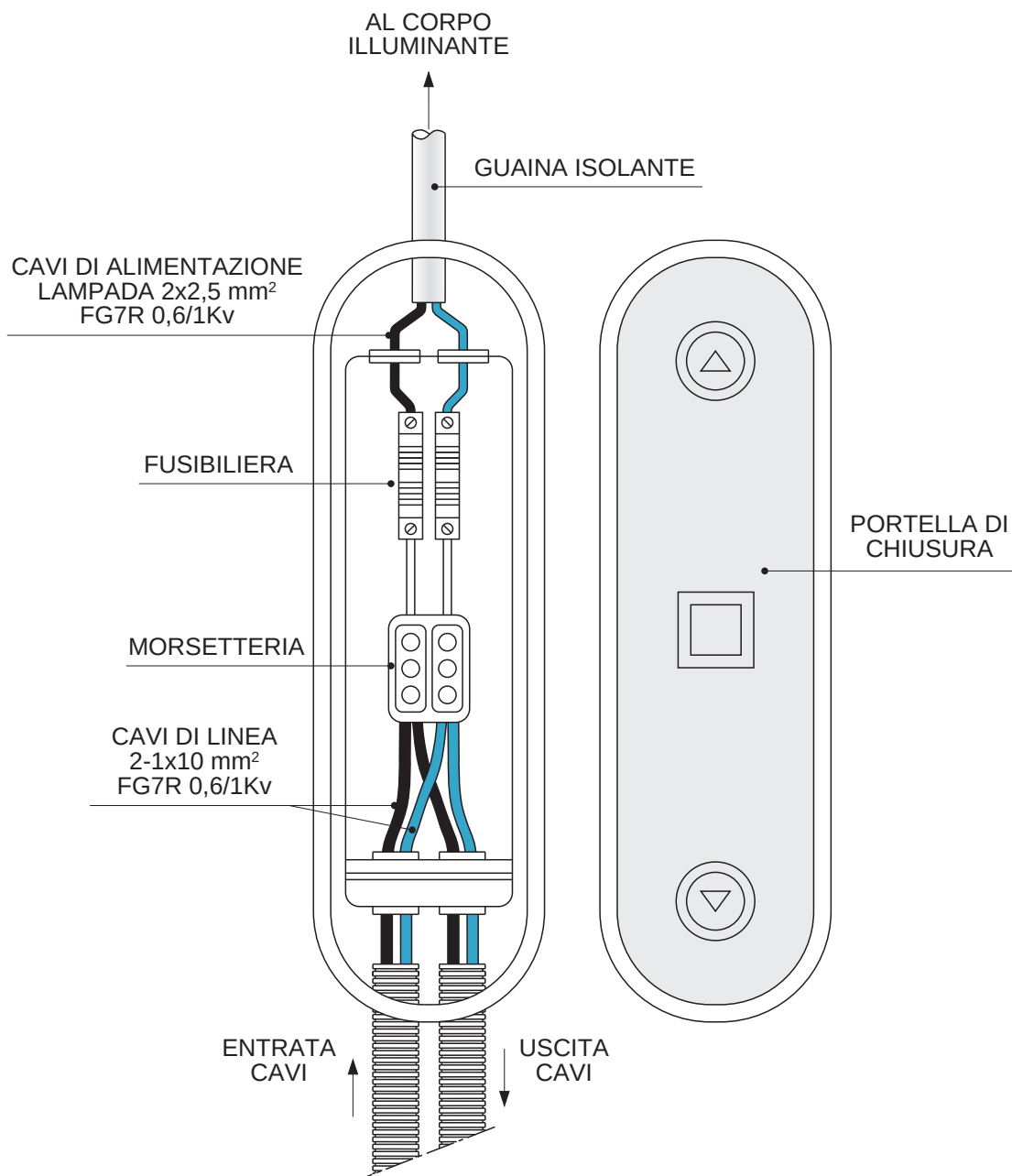
GIUNZIONI A "T" PER DERIVAZIONI



ESEMPIO DI GIUNZIONE ERRATA

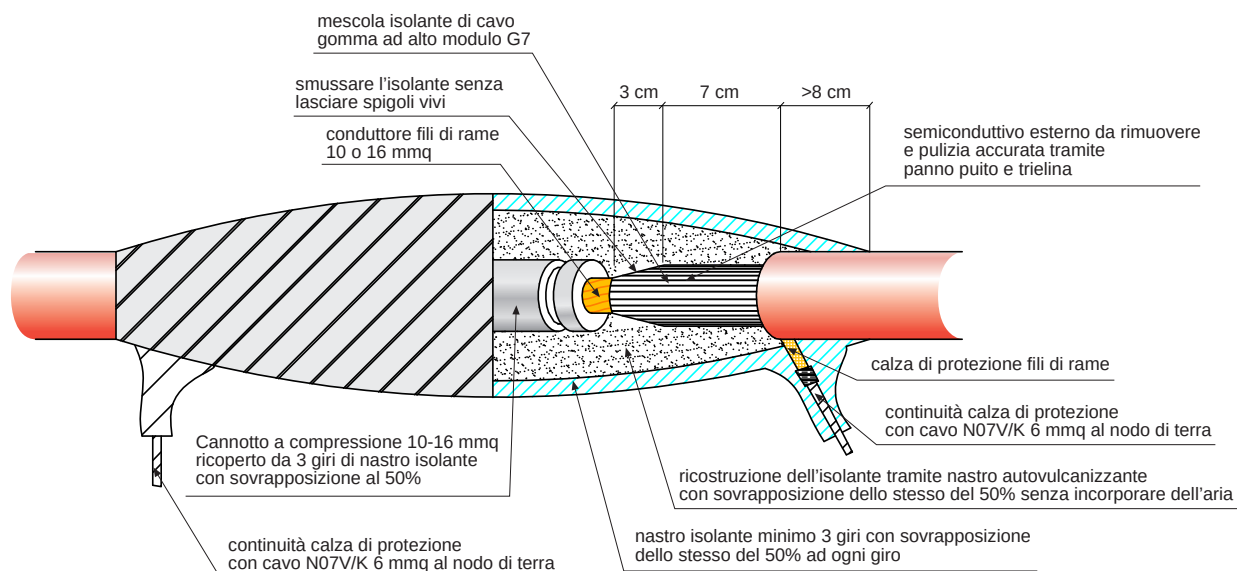


*morsetteria in classe II in bassa tensione
all'interno del palo*

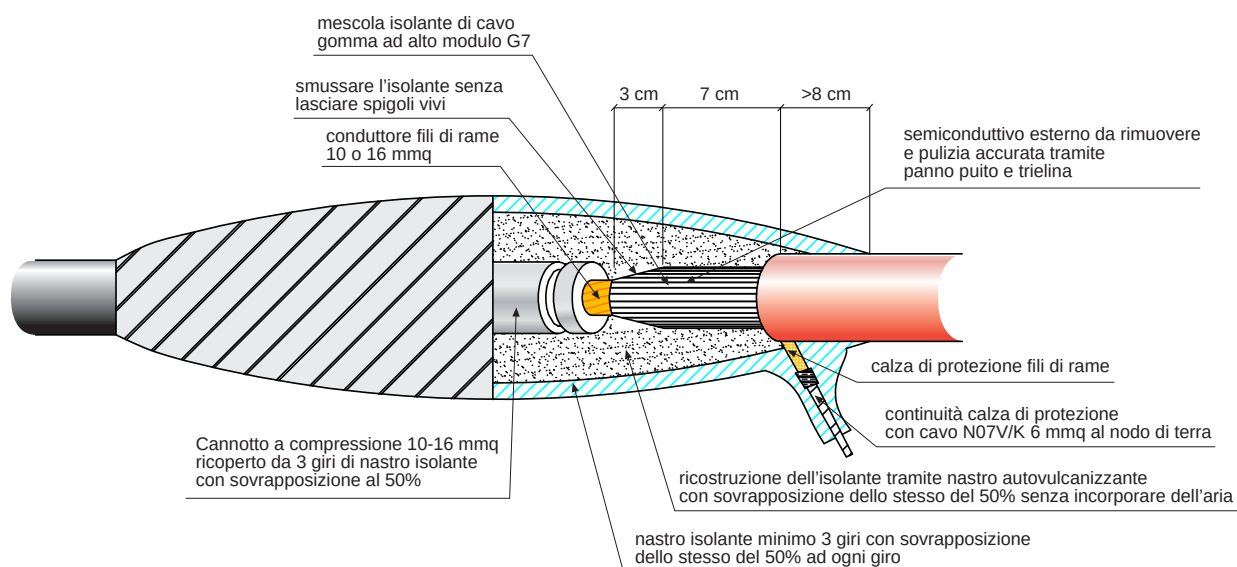


giunto media tensione in pozzetto interrato

GIUNTO SERIE: CAVO - CAVO (RG7H1R/3.6-6kV)



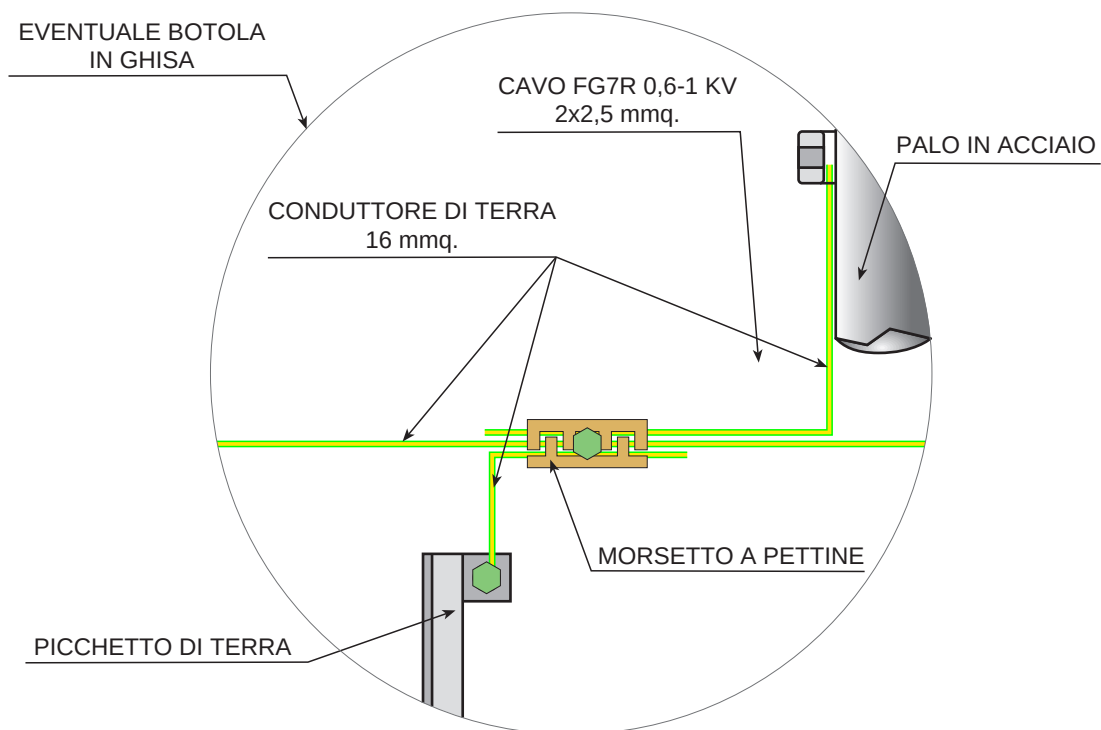
GIUNTO SERIE: REATTORE - CAVO (RG7H1R/3.6-6kV)



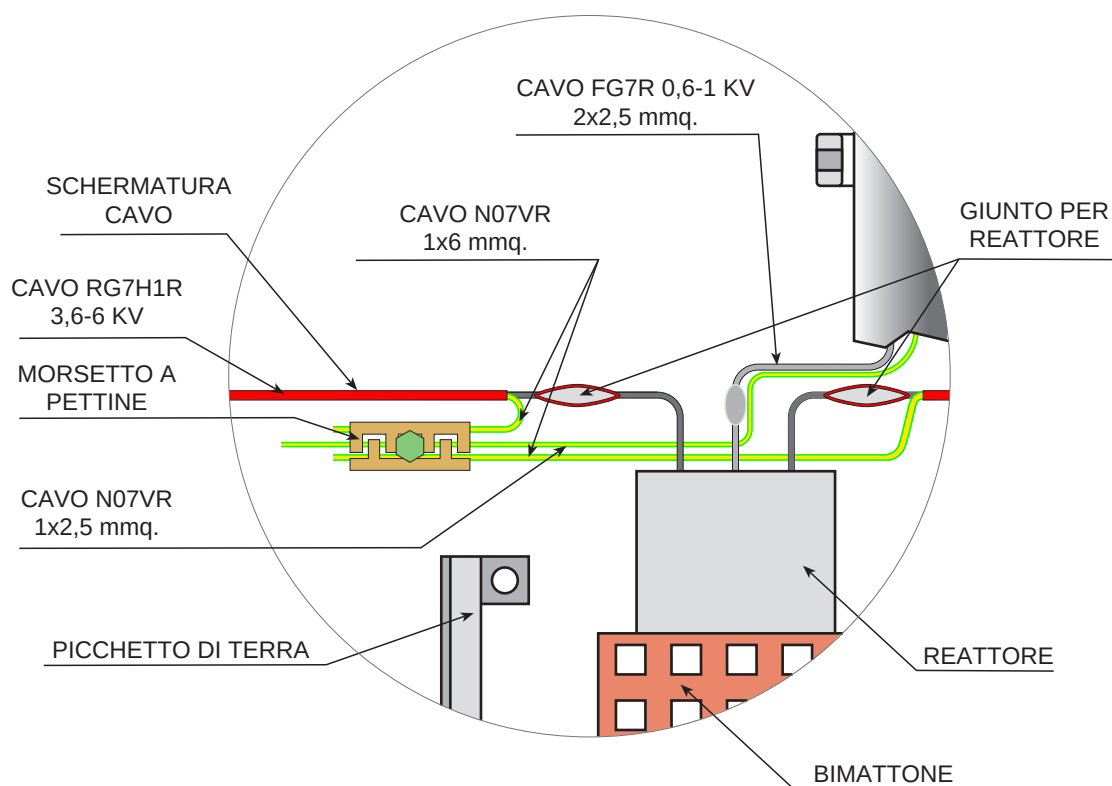


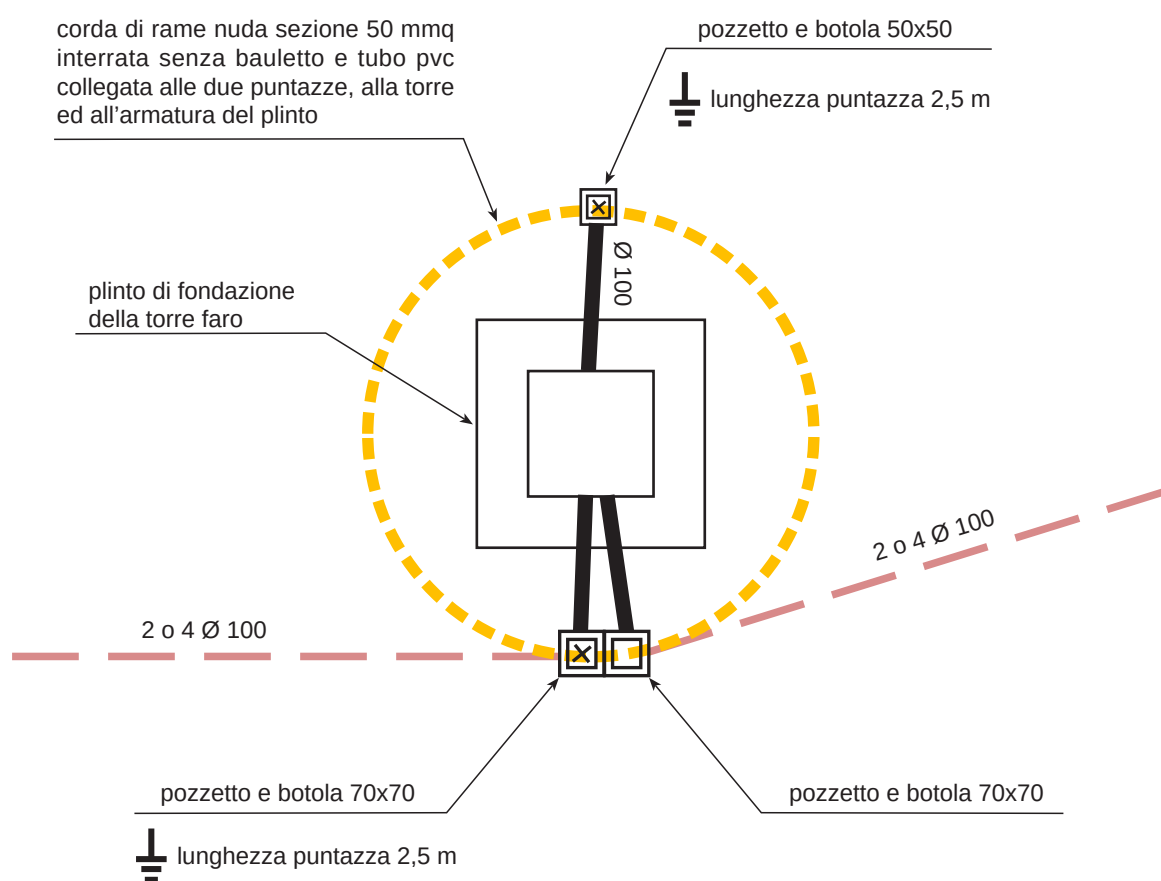
impianto di terra per “serie” o “derivazione classe I”

IMPIANTO DI TERRA PRINCIPALE

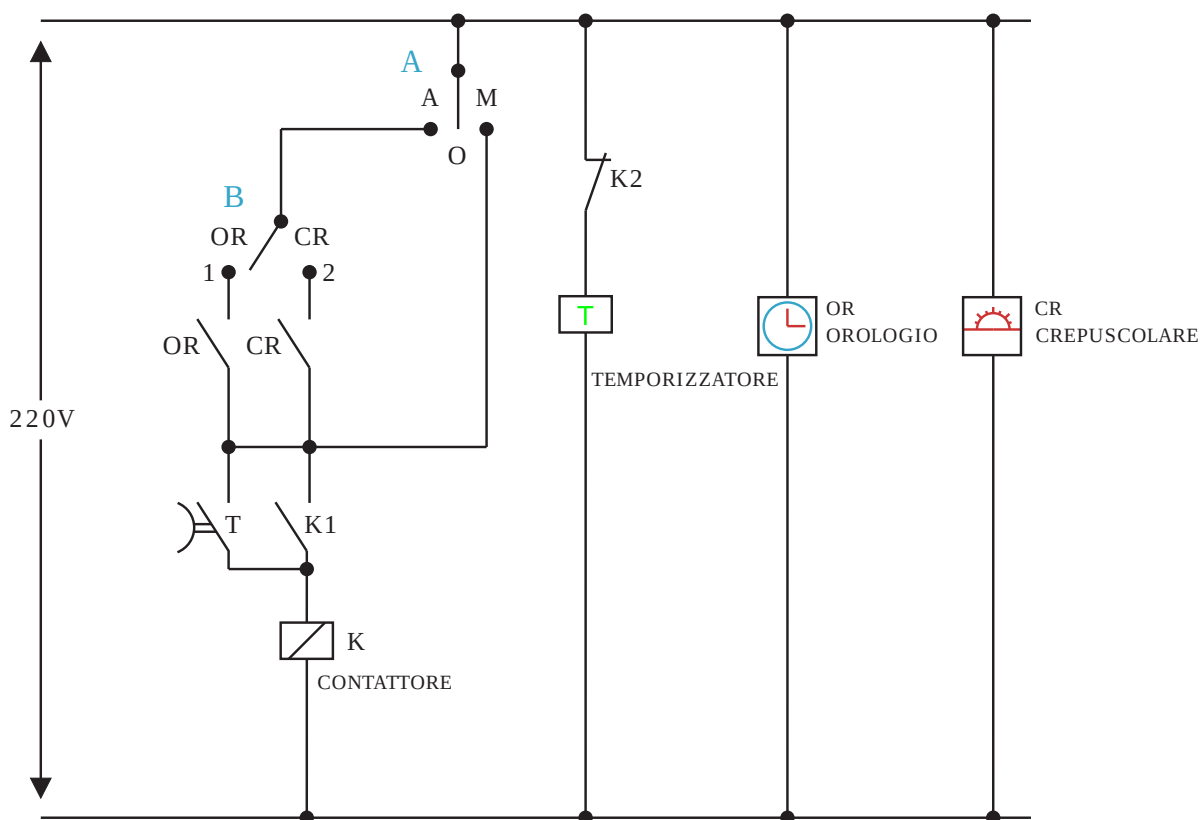


IPARTICOLARE IMPIANTO DI PROTEZIONE PER CIRCUITI SERIE (3000 V)



impianto di protezione delle scariche atmosferiche

CIRCUITO AUSILIARIO



N.B. - Orologio Astronomico

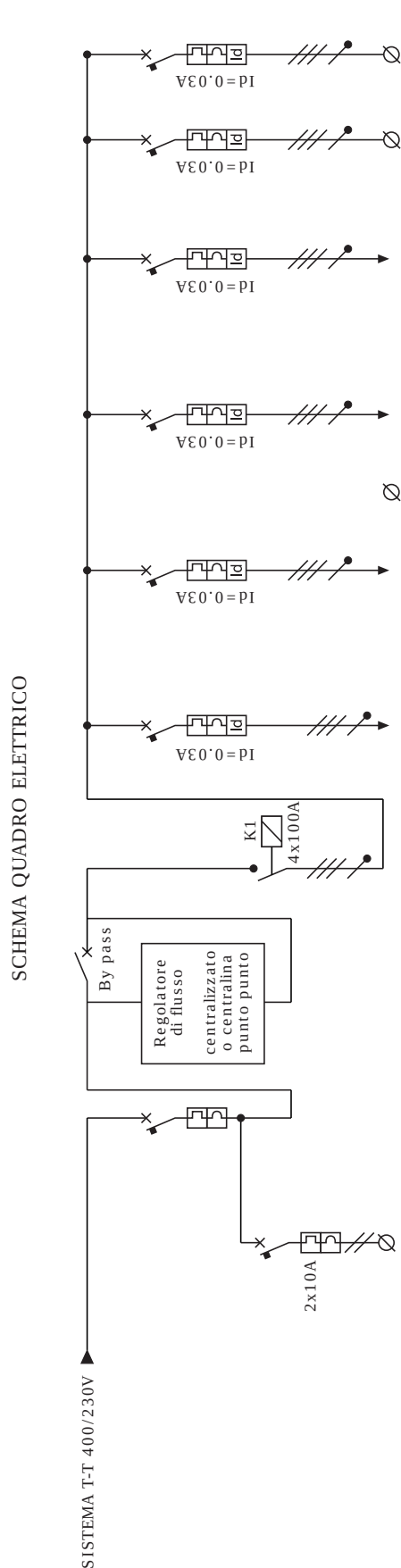
- Gli interruttori devono avere un potere di interruzione minimo 10KA, se il quadro è posizionato a ridosso della cabina ENEL va calcolato.

-  K Teleruttore 4X100A con minimo un contatto normalmente aperto e uno normalmente chiuso.
-  T Temporizzatore 0-10 minuti.
-  Interruttore orario (orologio) astronomico a due canali.
-  Relè crepuscolare con fotocellula.

A Selettore Automatico-0-Manuale.

B Selettore Orologio-Crepuscolare.





N° PROGRESSIVO CIRCUITO		AUX	000	REGOLATORE DI FLUSSO	000	000	000	L1	L2	L3	L4	L5	L6
UTENZA	DENOMINAZIONE	CIRCUITO AUSILIARIO QUADRO	INTERRUTTORE GENERALE QUADRO	000	000	000	000	ALIMENTAZIONE Circuito 1	ALIMENTAZIONE Circuito 2	ALIMENTAZIONE Circuito 3	ALIMENTAZIONE Circuito 4 TORRE FARO	RISERVA	RISERVA
	POTENZA	Kw		30				9,00	7,5	4,2	5,3		
	CORRENTE ASSORBITA	A						3,4	5,4				
	TIPO/CURVA												
	N° POLI		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QUADRO	CORRENTE NOM. In	A	10	63	3x10			16	16	16	16	16	16
	CORRENTE REG. DIFF. Id	A						0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	POTERE DI INTERRUZIONE	kA	10-16	10-16				10-16	10-16	10-16	10-16	10-16	10-16
	ESECUZIONE												
AVVIATORE	N° POLI												
	CONTATTORE			4x63A		4x100A							
	TERMICO	A											
TIPO								FG7R	FG7R	FG7R	FG7R		
FORM. X SEZIONE		mmq						4-1x16	4-1x10	4-1x10	4-1x10		
LUNGHEZZA		m						832	540	240	360		
CADUTA DI TENSIONE		V%	Δ					3,98	3,5	1,6	2,7		



Tabella A: Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/mq (minima mantenuta)	U_0 (minima)	U_l (minima)	Tl in % (minima) *	SR (minima) **
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessun requisito
* Un aumento del 5% del Tl può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza ** Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata L valore medio della luminanza del manto stradale U_0 rapporto tra luminanza minima e luminanza media U_l valore minimo delle uniformità longitudinali delle corsie di marcia della carreggiata Tl misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale SR rapporto tra l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi.					



Tabella B: Categorie Illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx (minimo mantenuto)	Uo (minima)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4
E illuminamento medio Uo rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio		

Tabella C: Categorie Illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx (minimo mantenuto)*	Emin in lx (mantenuto)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata
* per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato in categoria		
E illuminamento medio Emin illuminamento minimo		



Tabella D: Individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	ME3a
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
	Strade di servizio alle extraurbane principali	70-90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c
	Strade urbane quartiere	50	
F	Strade locali urbane (tipi F1 ed F2, DM 6792/01)	50	ME3a
	Strade locali extraurbane	50	ME4b
		30	S3
	Strade locali urbane (tipi F1 ed F2, DM 6792/01)	50	ME4b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi altri utenti)	5	CE5/S3
	Strade locali interzonali	50	
		30	
	Piste ciclabili (DM 557/99)	Non dichiarato	S3
	Strade a destinazione particolare (DM 6792/01, art.3.5)	30	



Tabella E: Variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza (1)

Parametro di influenza		Variazione della categoria illuminotecnica
Complessità del compito visivo normale (per strade tipo A1)		-1
Complessità del compito visivo normale (per le altre strade)		+1
Flusso di traffico < 25% rispetto al massimo previsto dal DM 6792/01 in base al tipo di strada		-1
Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo previsto dal DM 6792/01 in base al tipo di strada		-2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali*		-1
Colore della luce	Con indice di resa colore $\geq$ a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1
	Con indice di resa colore < 30 si può incrementare la categoria illuminotecnica	+1
Pericolo di aggressione superiore al “normale”		+1
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso		
Prossimità di passaggi pedonali		
Prossimità di dispositivi rallentatori		

(1) La tabella comprende le variazioni editoriali alla norma UNI 11248 in corso di pubblicazione da parte dell'UNI (fonte rivista TUTTONORMEL).

- * Per segnaletica cospicua si intende un segnale stradale che attrae l'attenzione dei conducenti degli autoveicoli a causa delle caratteristiche costruttive e/o funzionali e soprattutto della sua luminanza, in conseguenza sia dell'illuminazione propria, sia delle caratteristiche di retro riflessione.
Se per una determinata zona di conflitto la segnaletica non è cospicua, a tale zona si applica la categoria illuminotecnica individuata tramite le tabelle D e H.



Tabella F: Determinazione della categoria illuminotecnica per le strade extraurbane principali (strada principale)

Parametri illuminotecnici	Valori								
Flusso di traffico	< 25 %			< 50 %			≤ 100 %		
Zona di conflitto	Assente		Presente	Assente		Presente	Assente		Presente
Complessità del compito visivo	Normale	Elevata	Ininfluen te	Normale	Elevata	Ininfluen te	Normale	Elevata	Ininfluen te
Categoria illuminotecnica	ME4a	ME3a	ME2	ME4a	ME3a	ME2	ME3a	ME2	ME1

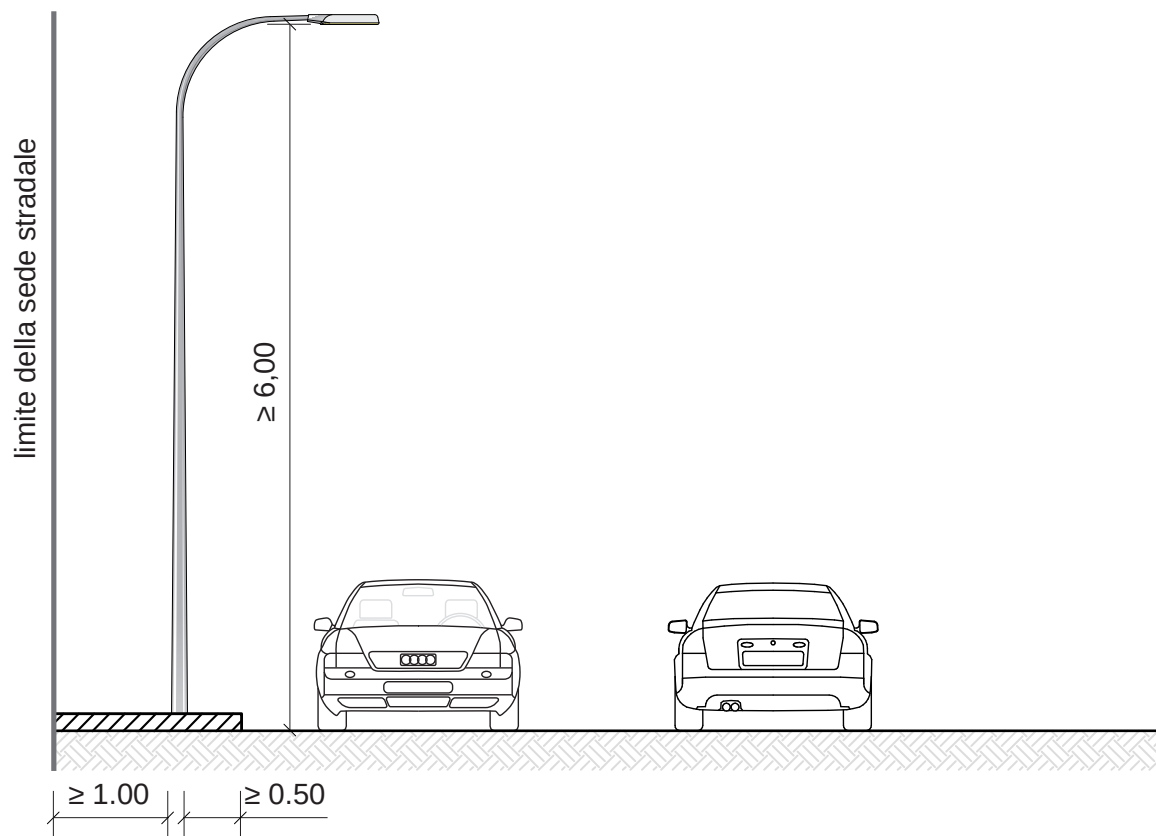
Tabella G: Determinazione della categoria illuminotecnica per le strade locali in ambito urbano (centri storici, isole ambientali, zone 30)

Parametri illuminotecnici			Categoria illuminotecnica
Dispositivi rallentatori	Indice di rischio di aggressione	Complessità del compito visivo	
Assenti	Normale	Normale	CE4
		Elevata	CE3
	Elevata	Normale	CE3
		Elevata	CE2
Nei pressi dei dispositivi	Normale	Normale	CE3
		Elevata	CE2
	Elevata	Normale	CE2
		Elevata	CE1

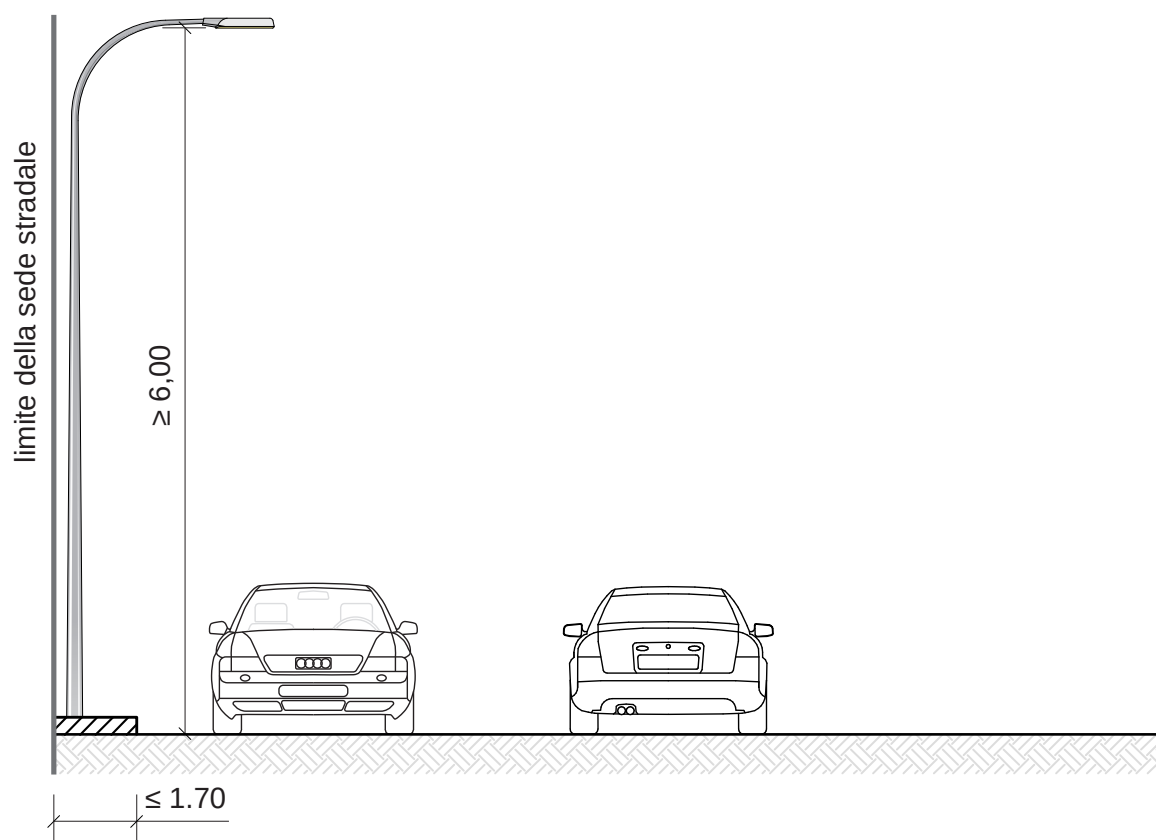
Tabella H: Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6



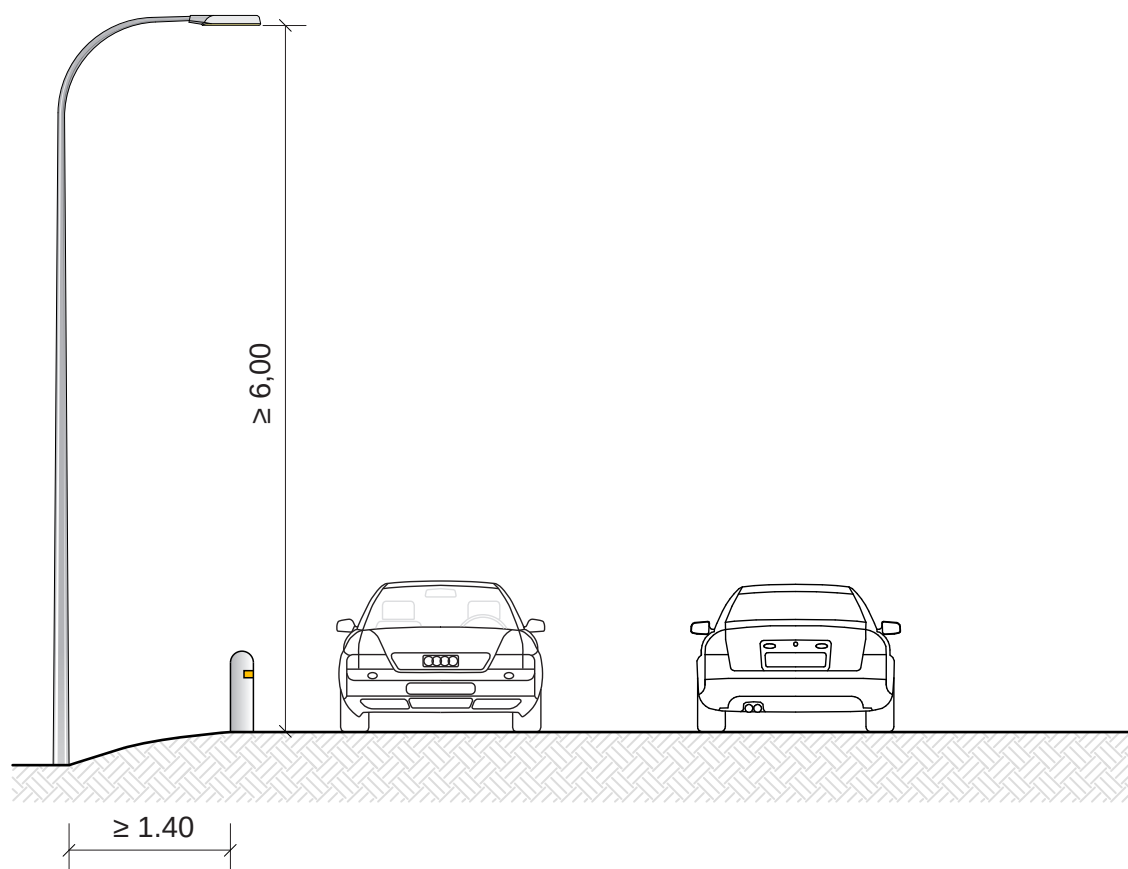
installazione pali su marciapiedi

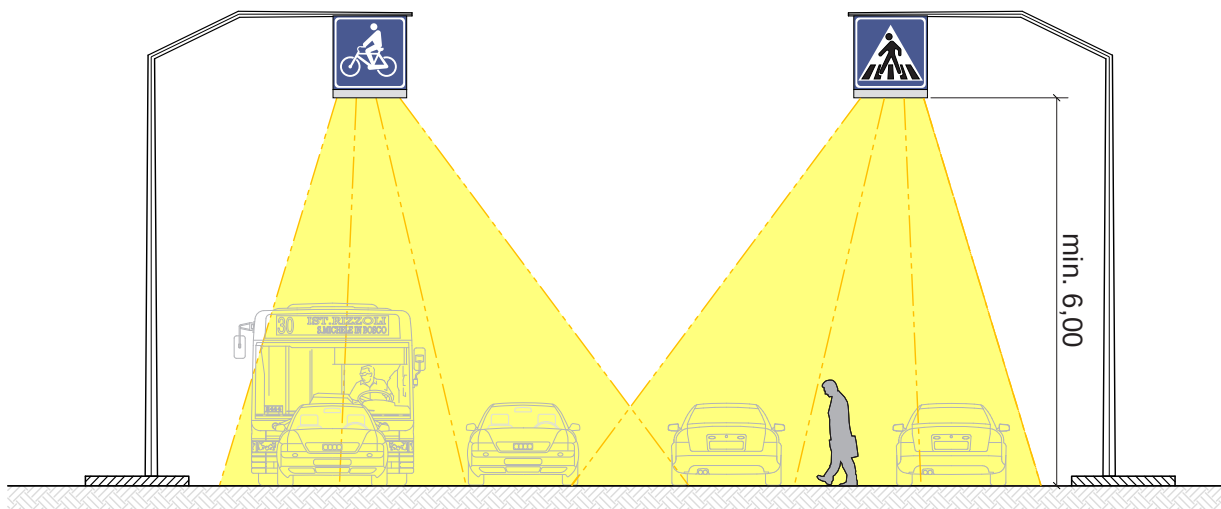
Marciapiedi di larghezza maggiore a 1,70 m



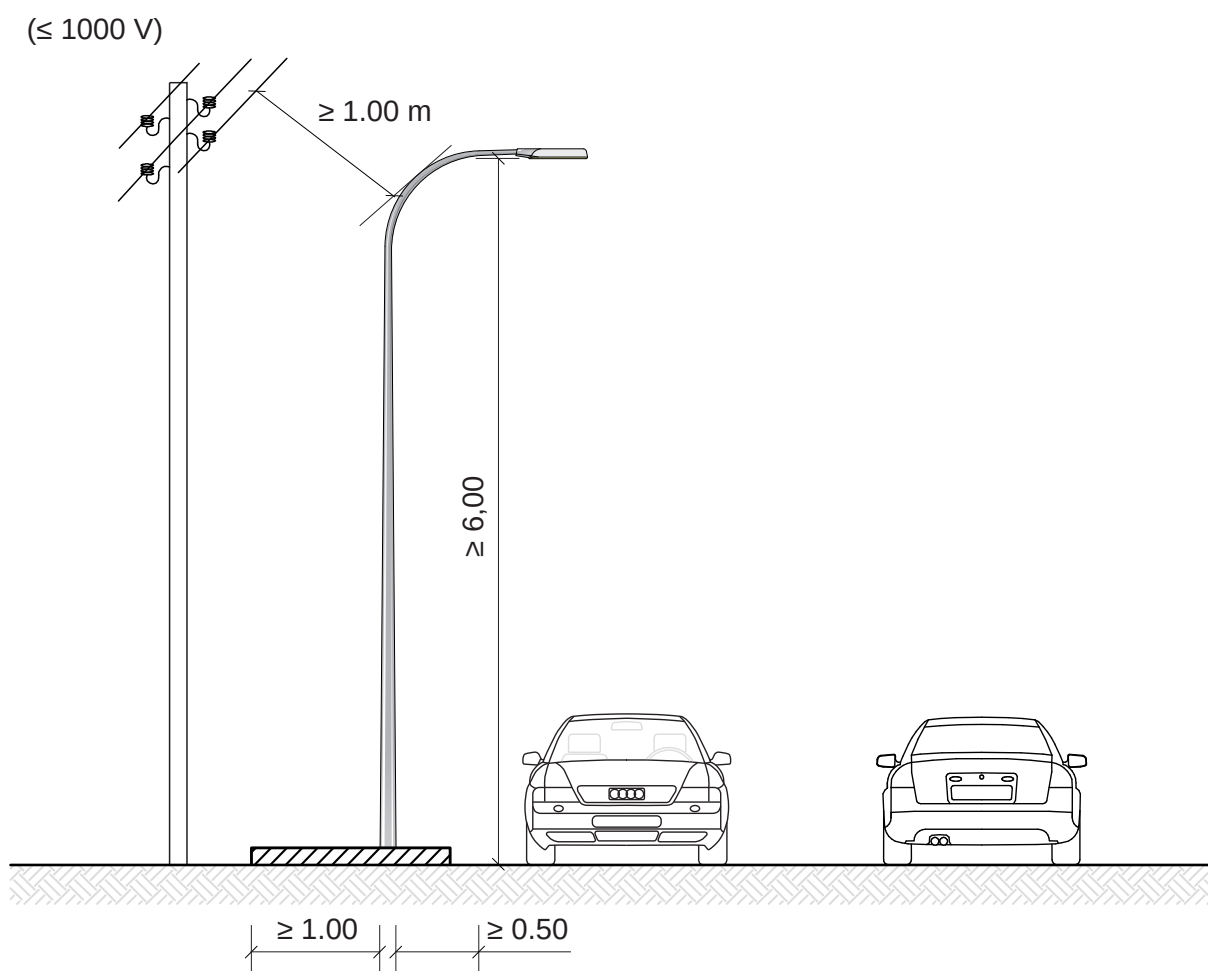
Marciapiedi di larghezza inferiore a 1,70 m

*installazione pali su strade extraurbane
e urbane prive di marciapiedi*

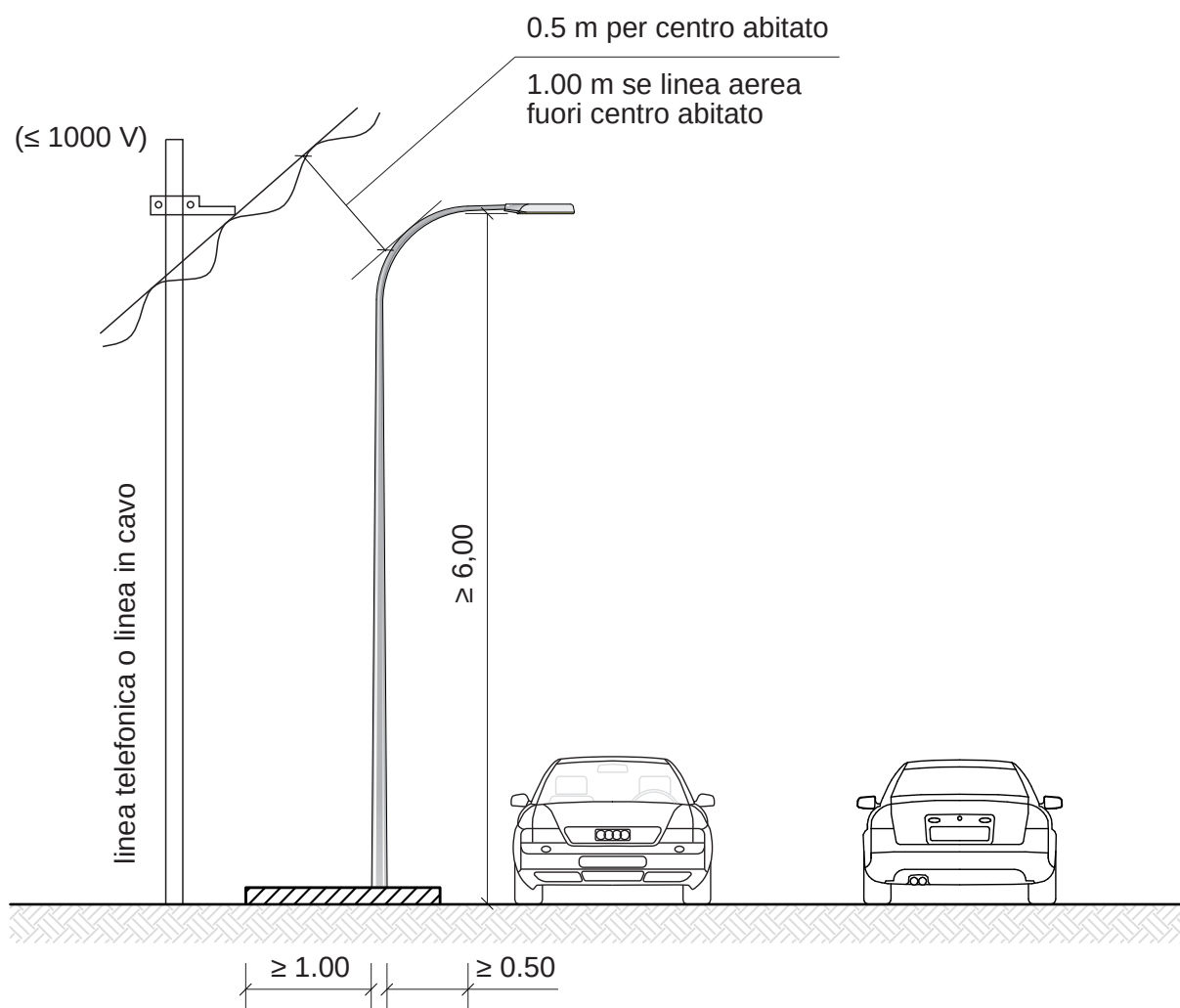


altezza minima sulla carreggiata

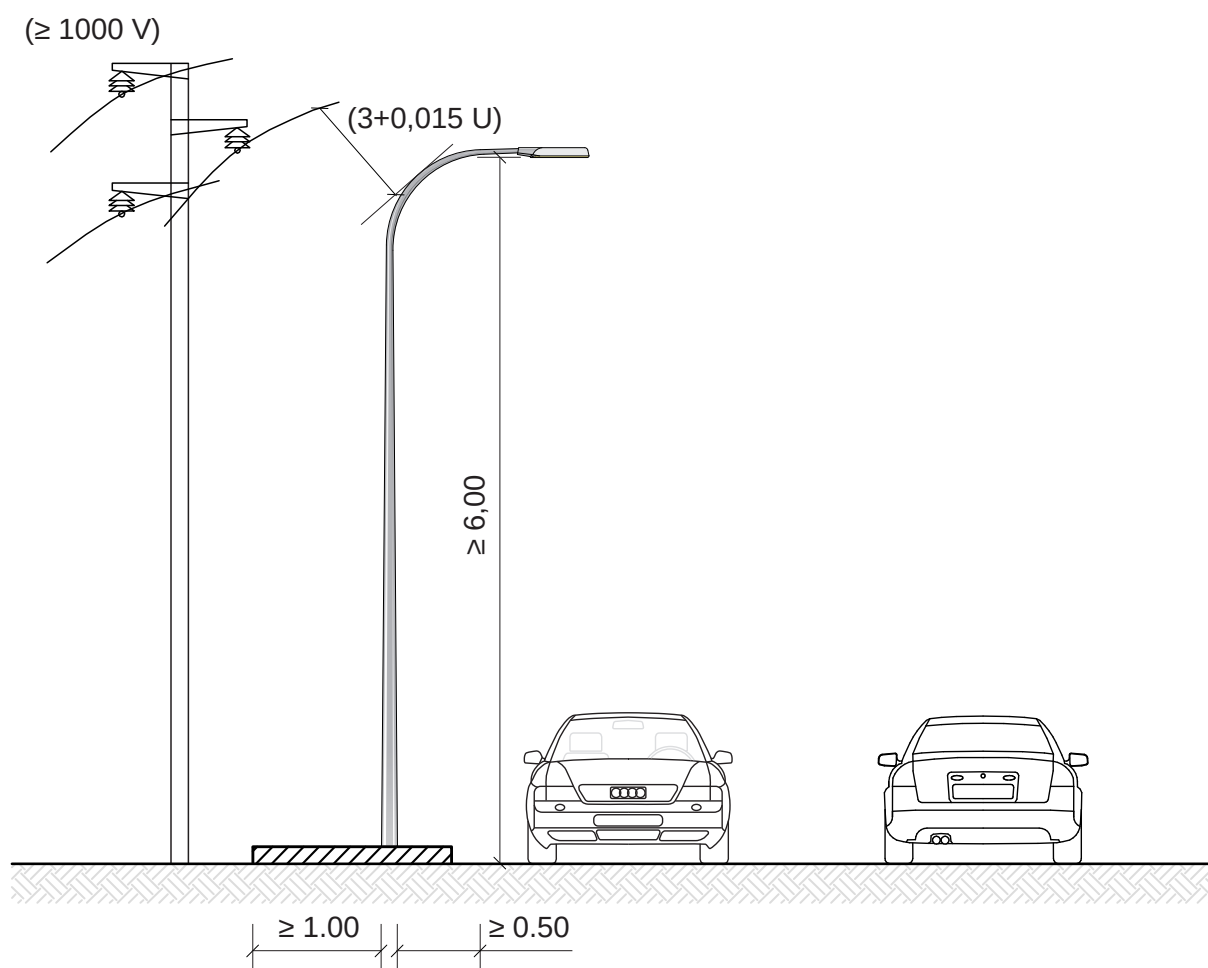
*distanza minima dalle linee aeree con cavo nudo
a tensione inferiore a 1000 V*



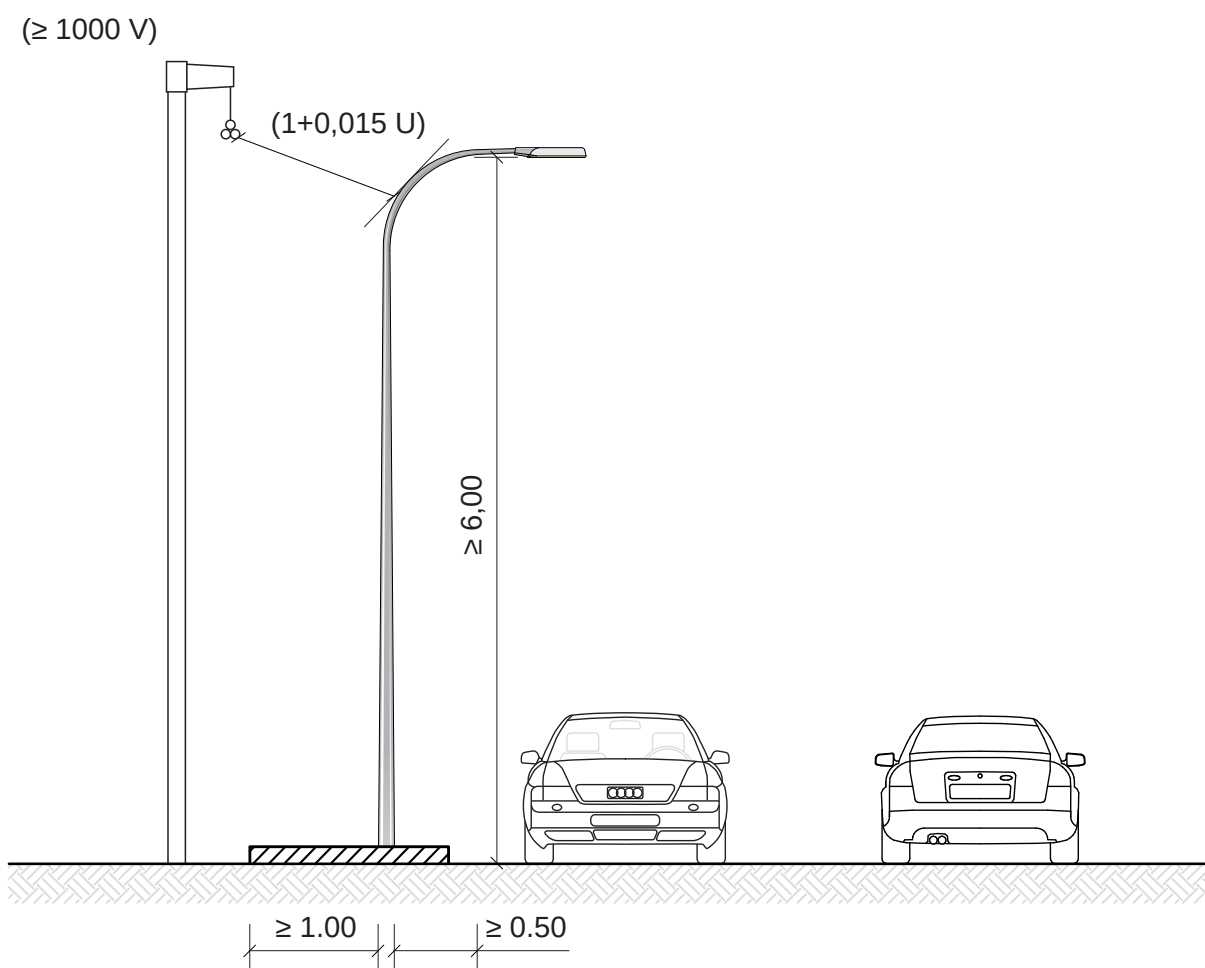
*distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato
a tensione inferiore a 1000 V*

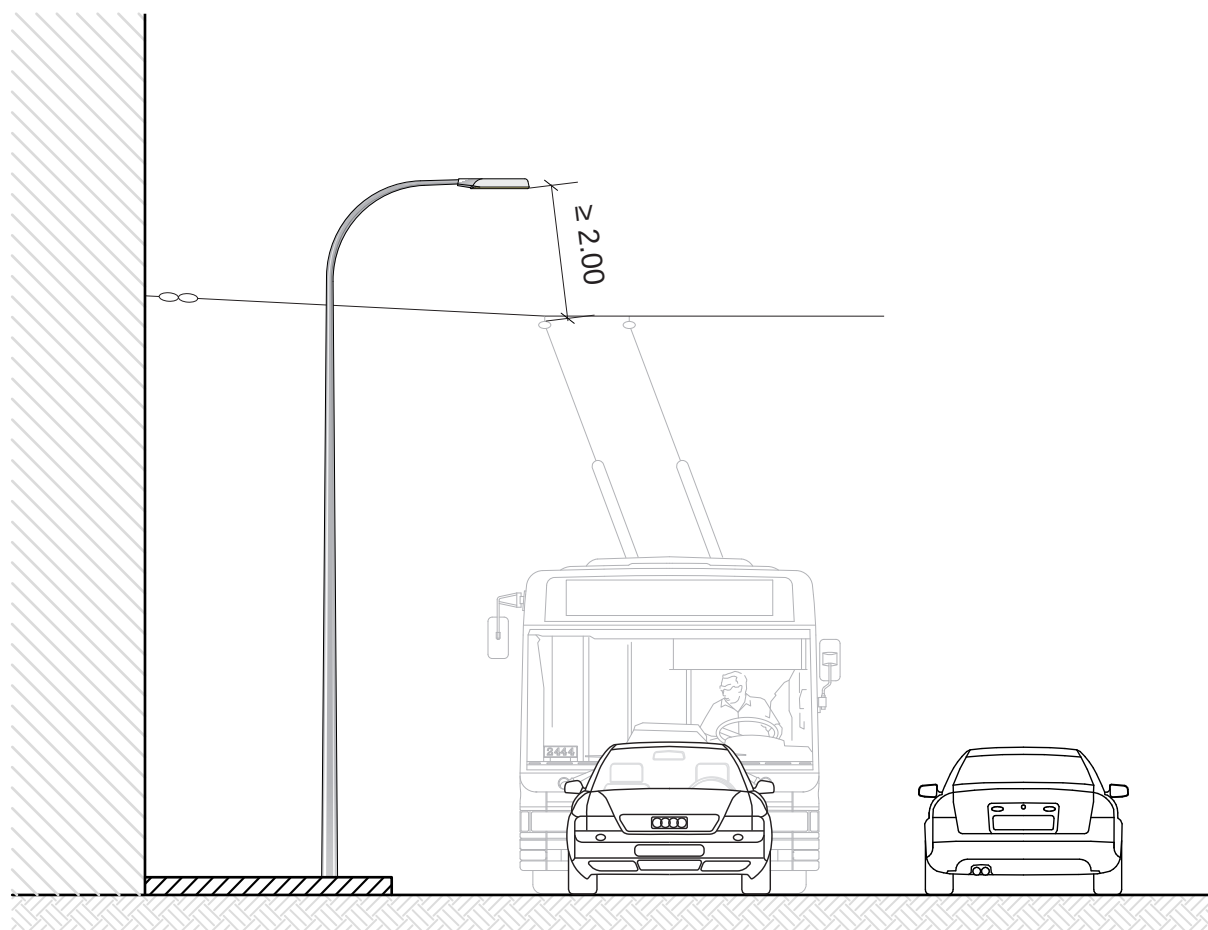


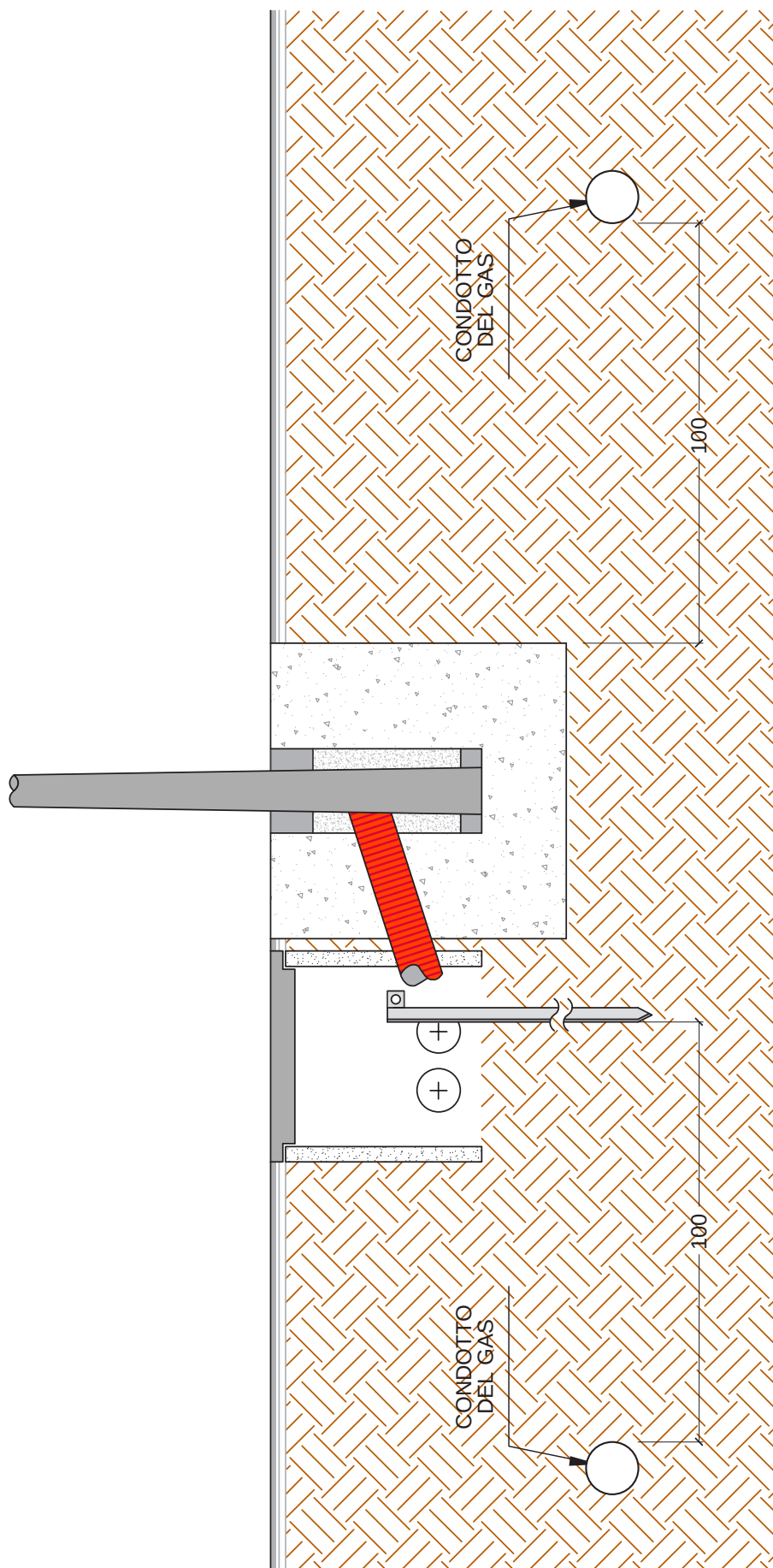
*distanza minima dalle linee aeree nude
a tensione superiore a 1000 V*

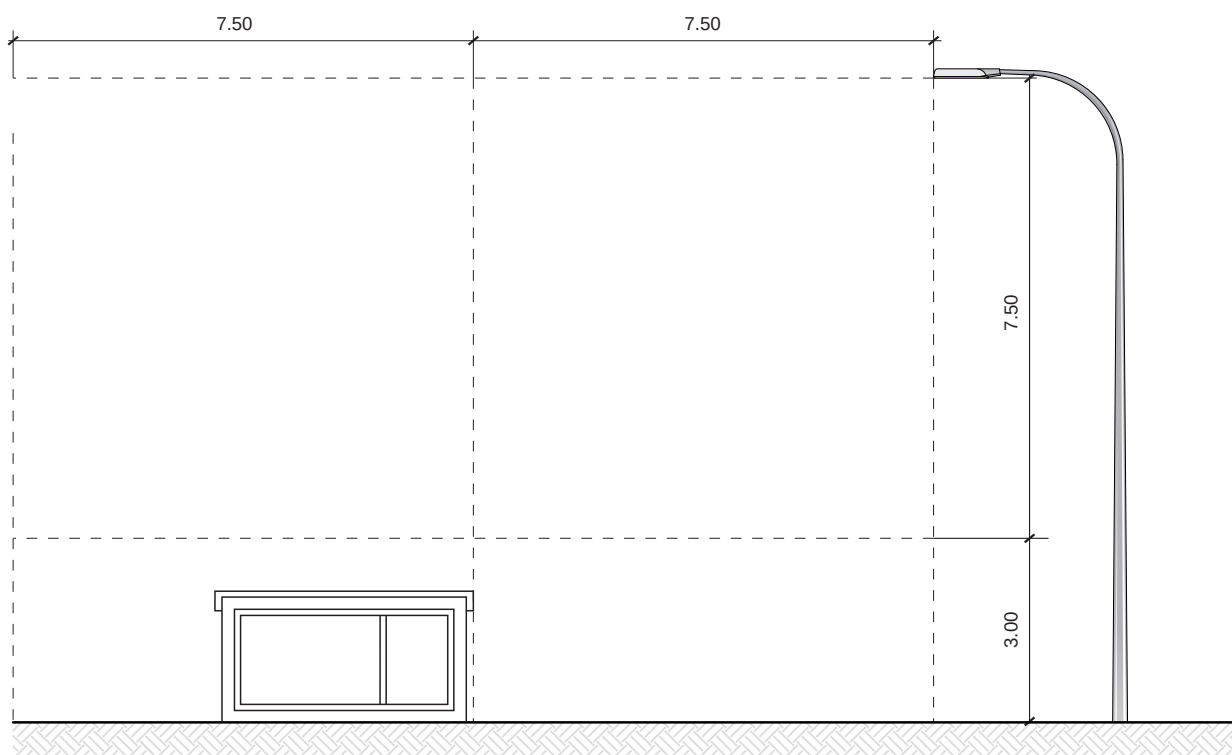


*distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato
a tensione superiore a 1000 V*

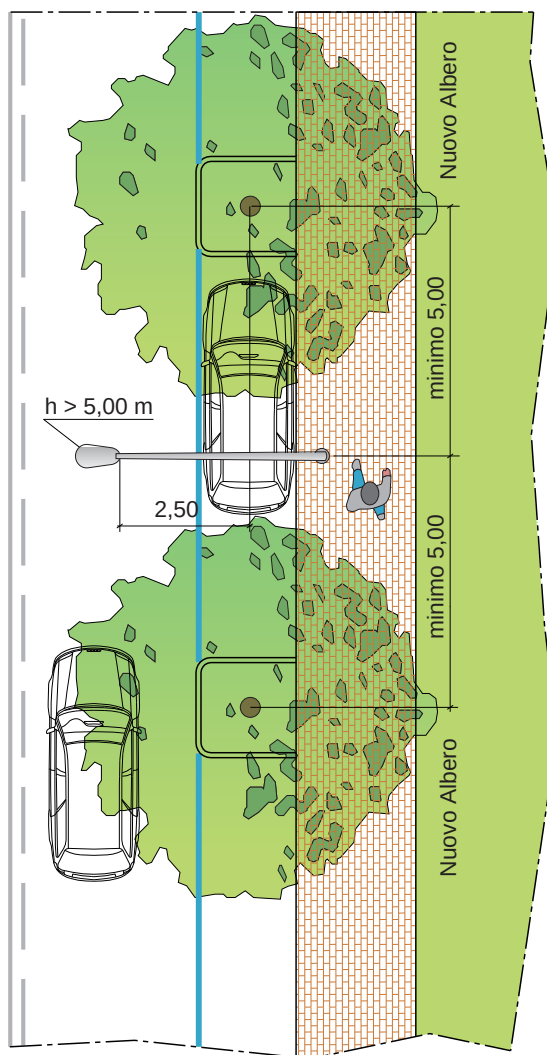
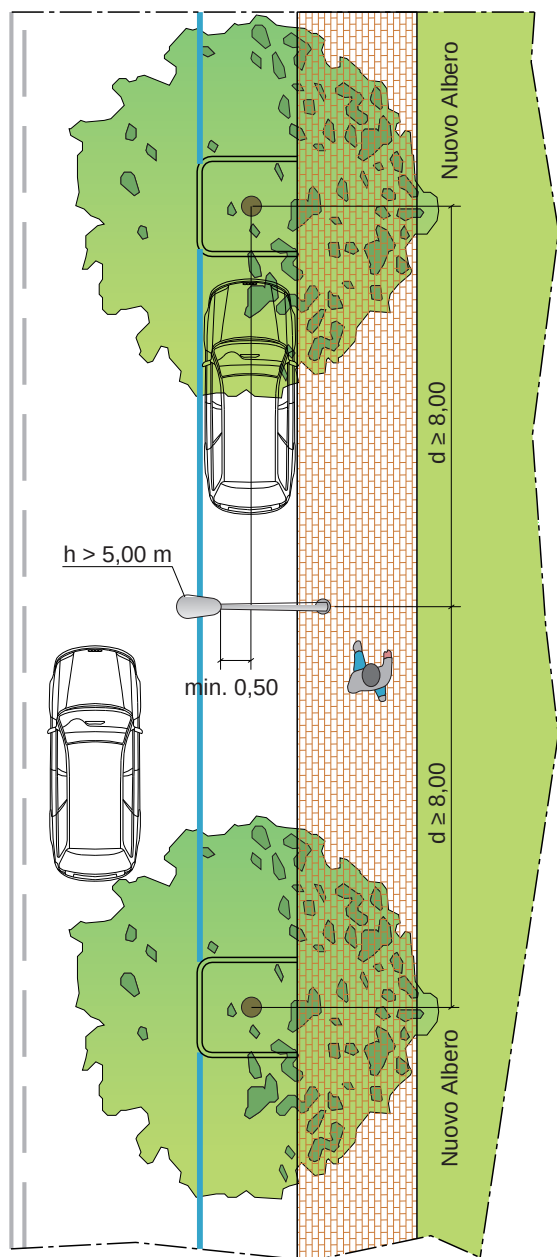




distanza minima dalle condutture del gas

distanza minima dai terminali di sfiato del gas

Pali di illuminazione con altezza superiore a 6 m.





1. GENERALITA'

Le presente sezione ha per oggetto le indicazioni tecniche e progettuali che dovranno essere utilizzate come linee guida per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti semaforici del Comune di Bologna.

Gli argomenti sviluppati riguardano i requisiti dimensionali e le caratteristiche costruttive delle lanterne semaforiche, dei sostegni, delle canalizzazioni, dei plinti di fondazione, dei regolatori semaforici e dei sensori elettromagnetici

A compendio della presente sezione sono stati redatti schemi grafici che contengono indicazioni dimensionali utili per una corretta progettazione delle opere secondo gli standard richiesti dall'Amministrazione Comunale.

Sono allegate inoltre all'appendice "impianti semaforici" le procedure per la progettazione, la messa in servizio, il collaudo e la presa in carico degli impianti semaforici.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutti gli impianti elettrici e le infrastrutture dovranno essere progettati e realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge normativa vigente in materia, ed in particolare:

- CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e simili.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca, 1500V cc.
- CEI 11-17: Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini.
- CEI 214-1/1 Dispositivi per il rilevamento delle presenza o passaggio dei veicoli. Spire.
- CEI 214-7 Impianti semaforici – Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti.
- CEI 214-8 Compatibilità elettromagnetica – Impianti semaforici – Norma di prodotto.
- CEI 214-9 Impianti semaforici.
- UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione pedonale e veicolare.
- UNI EN 12675 Regolatori semaforici – Requisiti di sicurezza funzionale.
- UNI EN 12368 Gruppo ottico.
- D.M. LL.PP.16/01/1996 Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cls e cls precompresso e per le strutture metalliche.
- L. 1086/71 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- D.M. LL.PP.16/01/1996 Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.



- D.M. LL.PP.11/03/1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della strada
- DPR n.495 del 16/12/1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada
- Decreto Ministeriale 5/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- Decreto Ministeriale 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
- DPR n.503 del 14/07/1996 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- DM n.236 del 14/06/1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DM 557 del 30/11/1999 Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.
- DM 14/1/2008 Approvazione delle nuove norme tecniche delle costruzioni.
- Omologazioni del Ministero dei Lavori Pubblici.
- Legge 22 Febbraio 2001 n° 36 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- L.R. 31 Ottobre 2000 n° 30 - norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico.
- Comune di Bologna - Regolamento viario.
- Comune di Bologna - Regolamento per la gestione delle terre e rocce da scavo e dei materiali inerti da demolizione e costruzione
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio.
- Comune di Bologna – regolamento del Verde.
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale.



- Disposizioni locali della Polizia Municipale e di altri enti (ANAS, Regione, Provincia, Comuni, ecc.); D.P.C.M. 23 Aprile 1992 – Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 HZ) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Norme tecniche o prescrizioni emesse da Enti e Società preposti quali ASL, ARPA, CNR, Società Elettriche e di Telecomunicazioni, Ferrovie dello Stato, Soc. Aeroportuali, ecc.;
- Normativa nazionale in materia.

L'attuatore dovrà prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.



3. COMPETENZE E PROCEDURE

In relazione alle attività da espletare l'Amministrazione Comunale provvede all'istruttoria di congruità tecnico-economica, a fornire le specifiche tecniche e l'elenco prezzi degli impianti semaforici; e svolge l'attività di alta sorveglianza sulla esecuzione delle opere.

Ai Soggetti Proponenti competono tutte le attività previste dalla normativa vigente per la progettazione, la direzione lavori, il coordinamento per la sicurezza ed il collaudo delle opere e l'esecuzione delle prove funzionali sugli impianti con risorse e strumentazione proprie.

Attualmente gli impianti semaforici sono affidati dall'Amministrazione Comunale ad un Gestore cui competono la manutenzione, tutte le verifiche, anche tecniche, per allacciamento e presa in carico dei nuovi impianti.

Nel caso di realizzazioni relative a zone di particolare interesse architettonico ambientale, le tipologie dei nuovi impianti dovranno essere oggetto di verifica con la Soprintendenza per i Beni Architettonici ed il Paesaggio.





4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Il presente paragrafo riporta le linee guida progettuali, le schede esplicative e le modalità costruttive degli impianti semaforici.

Sono state individuate otto “strutture” che compongono e/o interagiscono con l'impianto semaforico.

Le strutture individuate sono:

1. lanterne semaforiche
2. sostegni
3. canalizzazioni
4. regolatori semaforici/quadri di derivazione
5. sensori elettromagnetici
6. impianto elettrico
7. distanze di rispetto

Per ogni struttura sono stati individuati degli “elementi” rappresentativi, ad esempio i sostegni vengono suddivisi in tre elementi:

1. pali a sbraccio
2. paline
3. testate

Ad ogni elemento viene associato un “codice” che lo collega alla struttura di appartenenza ed alla relativa scheda grafica.

Nella descrizione degli elementi e nelle schede grafiche sono riportate indicazioni sulle modalità realizzative, sulla posa in opera e sulle caratteristiche dei materiali. Si precisa che i materiali e le apparecchiature utilizzate dovranno essere corredate del marchio di certificazione europea CE ed essere corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL; dove possibile, è da prediligersi l'impiego di componenti dotati di certificazione di qualità IMQ; le lanterne semaforiche ed i dispositivi luminosi in genere dovranno essere omologati dal Ministero dei Lavori Pubblici così come stabilito dall'art. 41 comma 8 del D.L. 285/92 e s.m.

STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.D.1	LANTERNE SEMAFORICHE	●	requisiti dimensionali	D.1.1
4.D.2	SOSTEGNI	●	pali a sbraccio	D.2.1
		●	paline	D.2.2
		●	testate	D.2.3
4.D.3	CANALIZZAZIONI	●	in terreno vegetale	D.3.1
		●	sotto marciapiedi esistente	D.3.2
		●	per attraversamento della carreggiata	D.3.3
		●	per nuove realizzazioni	D.3.4
4.D.4	REGOLATORI SEMAFORICI QUADRI DI DERIVAZIONE			
4.D.5	SENSORI ELETTROMAGNETICI	●	spira	D.5.1
4.D.6	IMPIANTO ELETTRICO			
4.D.7	DISTANZE DI RISPETTO	●	palina semaforica	D.7.1.





4.D.1 LANTERNE SEMAFORICHE

Le lanterne semaforiche dovranno essere in polycarbonato a 3 luci, classe 2, omologate dal Ministero dei LL.PP. ai sensi dell'art. 41 comma 8 del N.C.d.S., con diametro differente a seconda della tipologia dell'impianto.

Per le lanterne aeree posizionate su palo a sbraccio il diametro delle luci è di 300 mm.

Per le lanterne veicolari su palina il diametro è di 300 mm per la luce rossa e di 200 mm per le luci giallo e verde.

Per le lanterne pedonali, per i velocipedi e i veicoli di trasporto pubblico il diametro delle luci è di 200 mm.

Le lanterne dovranno essere modulari così da poter formare lanterne a 1-2-3, o più moduli. Ogni modulo dovrà essere realizzato da tre parti (corpo e sportello di colore giallo e visiera di colore nero) ed assemblato senza l'utilizzo di viti o innesti mobili.

Le guarnizioni dovranno garantire un grado di protezione IP55.

Il gruppo ottico della lanterna dovrà essere costituito da lenti in polycarbonato antiurto e stabilizzate agli UV, colorate in pasta all'origine nei colori rosso, giallo e verde con caratteristiche cromatiche secondo CEI 1931 illuminante A.

L'apparato illuminante dovrà essere composto da ottica monoblocco con proiettori a LED colorati, alimentatore elettrico, rifrattore dei raggi luminosi e lente in polycarbonato, grado di protezione IP55, rispondente alla norma UNI EN 12368 ed alle disposizioni di cui all'art. 41 del Codice della Strada.

4.D.1.1. REQUISITI DIMENSIONALI (SCHEDA D.1.1)

Nella scheda grafica sono riportati i requisiti dimensionali delle lanterne semaforiche.





4.D.2. SOSTEGNI

4.D.2.1. PALI A SBRACCIO (SCHEDA D.2.1)

I pali semaforici a sbraccio maggiormente in uso sul territorio comunale sono a sezione ottagonale, composti da 2 elementi, piedritto e sbraccio, da assemblare in opera mediante flange imbullonate o con incastro forzato per sovrapposizione.

Possono essere costruiti mediante formatura a freddo di lamiera e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico MAG omologato dal R.I.Na, ovvero mediante laminazione a caldo da tubo in acciaio.

Dovranno essere costruiti preferibilmente in acciaio di qualità tipo S355JO (Fe510C) avente caratteristiche come da normativa EN 10025: carico unitario di snervamento minimo 355 N/mm²; resistenza a trazione 510-680 N/mm²; e dovranno essere predisposti per l'ancoraggio al basamento mediante infissione nel blocco di fondazione in cls.

Il fusto diritto dovrà essere completo di apertura alla base per il passaggio dei cavi elettrici, di attacco per il collegamento a terra e di asola 186 x 46 per alloggiamento della morsettiera.

I pali dovranno essere forniti zincati a caldo, mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco dovrà essere conforme alle normative UNI EN 40 parte 4.

Sono ammesse solo strutture metalliche progettate e costruite da aziende certificate secondo le norme UNI EN ISO 9001.

E' buona norma prevedere una fasciatura bituminosa esterna, alla base del palo, che consiste nell'applicazione di una guaina di bitume, resine e tessuto di vetro.

Per la realizzazione dei pali sono ammesse altre strutture metalliche solo nei casi in cui la lunghezza dello sbraccio è maggiore di 6,0 m.

I pali a sbraccio, di norma hanno altezza fuori terra di 7 m, infissione di 0,8 m, e lunghezza dello sbraccio variabile dai 4m ai 7 m.

4.D.2.2 PALINE (SCHEDA D.2.2)

Le paline in uso sul territorio comunale sono realizzate con palo tubolare preferibilmente in acciaio di qualità tipo S355JO (Fe510C) con carico di rottura maggiore di 42 Kg/mm², zincate a caldo, mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco dovrà essere conforme alle normative UNI EN 40 parte 4.

Di norma hanno spessore 3,2 mm, diametro esterno 102 mm, altezza totale 3600 mm e sono complete di asola delle dimensioni minime di mm. 300 x 70 per il passaggio dei cavi, eseguita a mm 50 dalla base.

4.D.2.3 TESTATE

Le testate per supporto delle lanterne semaforiche dovranno avere diametro 102 mm, in policarbonato con coperchio a tenuta (IP44) complete di morsetteria.



4.D.3. CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni saranno costituite da un minimo di due tubi e comunque in numero tale da rispettare le normative vigenti in base all'ingombro del numero dei cavi.

Saranno in PVC corrugato a doppia parete (diametro 110 mm) - protetto da bauletto in cls (dimensioni minime 45x30 cm) poste ad una profondità minima di 1 m, compresa tra l'estradosso tubo e il piano stradale.

I ripristini stradali saranno eseguiti secondo le prescrizioni del Regolamento Comunale per gli Interventi nel Sottosuolo.

Nelle nuove strade in tutte le intersezioni ed in tutte le direzioni dovranno essere realizzate polifore di attraversamento.

Nella progettazione e costruzione degli impianti dovrà essere posta particolare cura alla collocazione dei manufatti di ispezione quali pozzetti e le relative botole che dovranno, per quanto possibile, essere collocati in posizione marginale rispetto all'area di transito dei veicoli.

I pozzetti di raccordo, previsti per ogni palina o palo a sbraccio, sono in calcestruzzo e hanno dimensioni interne 40 x 40 cm per ogni palo o palina e 60x60 cm per ogni regolatore semaforico o cassetta di derivazione. Le botole di copertura possono essere in cemento armato o in ghisa per traffico pesante (C250 per zone pedonali e D400 per zone carrabili - norme EN 124) e sono composte da telaio, controtelaio e guarnizioni in elastomeri. Sulla parte superiore deve essere riportata l'indicazione "impianti semaforici".

I pozzetti avranno eventuale collegamento equipotenziale con il sostegno.

Per gli attraversamenti stradali il pozzetto di raccordo con botola in ghisa deve essere delle dimensioni di 60x60x150 cm.

In tutti i casi dovrà essere sempre predisposto il nastro di segnalazione così come riportato nella schede grafiche.



4.D.3.1 IN TERRENO VEGETALE (SCHEDA D.3.1)

Nelle aree verdi le canalizzazioni dovranno essere poste sotto gli ambiti viabili di attraversamento quali: percorsi, strade, parcheggi. Qualora non sia tecnicamente possibile rispettare tale indicazione la profondità minima dell'estradosso del manufatto dovrà essere di 40 cm. (Regolamento del Verde – Titolo V – art.33 - punto N).

Il reinterro dovrà essere effettuato nella parte superficiale, per una profondità minima di 20 cm, con terreno agrario secondo le specifiche riportate nel Regolamento del Verde – Titolo V – art.33 - punto N.

4.D.3.2 SOTTO MARCIAPIEDI ESISTENTE (SCHEDA D.3.2)

Le canalizzazioni devono essere collocate ad una profondità di 0.50 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio.

4.D.3.3 PER ATTRAVERSAMENTO DELLA CARREGGIATA (SCHEDA D.3.3)

Nell'attraversamento della carreggiata le polifore dovranno essere realizzate ad una profondità di 1.00 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio.

4.D.3.4 PER NUOVE REALIZZAZIONI (SCHEDA D.3.4)

Nei casi di strade di nuova realizzazione le polifore dovranno essere realizzate ad una profondità di 0.50 m calcolata dall'estradosso superiore delle tubazioni al piano di calpestio nel caso siano collocate sotto i marciapiedi e ad 1.00 m nel caso siano poste sotto la carreggiata, avendo particolare cura di collocare i manufatti di ispezione in posizione marginale rispetto all'area di transito dei veicoli.



4.D.4. REGOLATORI SEMAFORICI / QUADRI DI DERIVAZIONE

I regolatori semaforici dovranno essere del tipo già in uso presso il Comune di Bologna, sia per gli impianti che verranno centralizzati, sia per quelli che manterranno una regolazione in locale.

Per la centralizzazione dovrà essere prevista una linea telefonica ADSL più un PC industriale per il software spot e relativa licenza, per l'interfaccia con la centrale operativa.

In fase di progettazione e comunque prima dell'inizio delle opere il progetto dell'impianto dovrà essere presentato ai tecnici del Comune di Bologna per la verifica e/o la scelta per la centralizzazione dell'impianto.

Le cassette di derivazione dovranno essere in vetroresina posizionate su basamento in cls, e complete di n.30 morsetti per guida DIN di mm 6.



4.D.5. SENSORI ELETTROMAGNETICI

I sensori elettromagnetici (SPIRE) dovranno essere realizzati previo taglio della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita apparecchiatura a canna fresante, della profondità tale da avere un franco minimo di cm 10 dal piano stradale e larghezza della traccia di minimo 1 cm.

Le spire sono realizzate con almeno quattro avvolgimenti di cavo unipolare tipo FG7OR0,6/1KV di sez. 1,5 mmq posato nel taglio con angolo smussato a 45° e collegate al regolatore con cavo schermato di tipo telefonico.

Si consiglia, a tal proposito, l'impiego di cavo telefonico schermato sigla 4x2 AWG 24 . Il collegamento deve avvenire, previo saldatura dei giunti, in cassetta stagna tipo RAY-TECH – CLIK-1 per giunzione rapida in gel per cavi isolamento estruso, collocata in un pozzetto separato (dimensioni 30x30) in cls con botola in c.a. posto a lato sul marciapiede. Il pozzetto dovrà essere collegato alla polifora dell'impianto semaforico con tubo $\varnothing$ 100 mm. Il ripristino del manto stradale dovrà avvenire con idoneo composto resinoso da applicare a freddo tipo Scotch Cast Unipac C.

I cavi di prolunga, i morsetti, le giunzioni, tutti i conduttori che formano le code spire e tutte le altre parti che compongono il circuito della spira dovranno essere numerati in maniera univoca ed indelebile nel tratto terminale ed in corrispondenza dei pozzetti rompitratta.

Dovrà essere, altresì, installato un cartello identificativo del sito di rilevamento di cui all'allegato A della norma CEI 214-1/1.

4.D.5.1. SPIRA (SCHEDA D.5.1.)

Nella scheda grafica si riportano le principali distanze di rispetto da garantire nell'installazione delle spire.



4.D.6. IMPIANTO ELETTRICO

Per il funzionamento degli impianti semaforici occorre realizzare un impianto elettrico del tipo a stella in conformità alle norme di sicurezza CEI.

I Cavi dovranno essere del tipo FG7R 0,6/KV con sezione del conduttore di 1,5 mmq, senza filo giallo/verde. Il numero dei conduttori dovrà essere adeguato al numero di lanterne collegate al cavo, mantenendo la possibilità di eventuali ampliamenti. Per esempio un cavo che alimenta due lanterne dovrà avere un numero di fili sufficienti per il cablaggio di tre lanterne (10 x 1,5mmq).

L'Impianto di messa a terra dovrà essere realizzato con un cavo del tipo H07V/R (giallo/verde) con sezione del conduttore di 16 mmq. Il cavo dovrà essere collegato ai dispersori di terra, uno per ogni palina o palo a sbraccio, nonché alle paline o pali a sbraccio fino al collegamento con l'esistente impianto di terra. L'impresa esecutrice dovrà, a fine lavori, certificare la regolare esecuzione del suddetto impianto completo della omologazione ai sensi del DPR 462/01.

Gli impianti in classe 1 hanno conduttore interconnesso mediante morsetti a pettine in rame con tutti i dispersori, tutti i sostegni, tutte le apparecchiature elettriche che necessitano di collegamento a terra, tutte le eventuali botole in ghisa dei pozzetti di riferimento e tutte le masse metalliche coinvolte. Si dovrà inoltre proteggere meccanicamente il conduttore di messa a terra del sostegno con tubo flessibile ø 20 mm in PVC con spirale di rinforzo in PVC.



4.D.7 DISTANZE DI RISPETTO

L'installazione dei sostegni e delle lanterne semaforiche dovrà essere realizzata in base a quanto riportato nel D.P.R. n. 495/92 – art.168, in particolare:

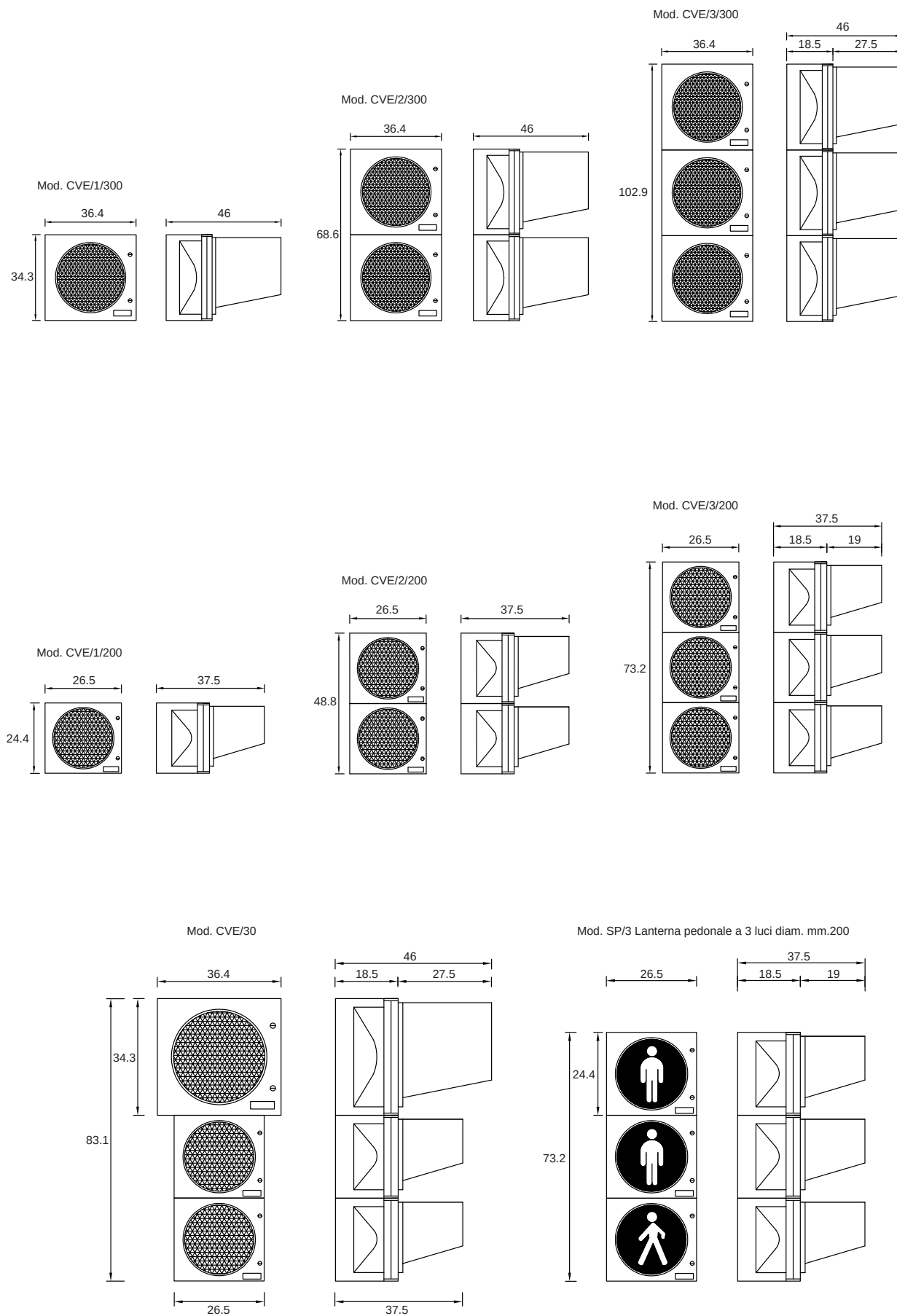
- Il corretto posizionamento delle paline deve essere previsto ad una distanza non inferiore a cm 50 dal ciglio esterno del marciapiede, ovvero a cm 50 dal bordo esterno della banchina. Mentre la distanza del bordo della lanterna rispetto al ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina, deve essere di almeno cm 30, sono ammesse anche distanze inferiori, purché la lanterna non sporga sulla carreggiata, in caso di limitazione di spazio.
- Le lanterne semaforiche veicolari installate alla destra della carreggiata, rispetto al senso di marcia, debbono essere poste ad una distanza non superiore a 1 m dal ciglio esterno del marciapiedi.
- Le lanterne semaforiche veicolari installate al di sopra della carreggiata devono essere disposte possibilmente nella mezzzeria della o delle corsie cui si riferiscono.
- Le lanterne semaforiche pedonali devono essere installate su pali posti sui marciapiedi od in corrispondenza di isole di canalizzazione o di salvagente, in modo da non costituire intralcio al deflusso dei pedoni.
- L'altezza di installazione delle lanterne semaforiche, poste sui marciapiedi o su isole di canalizzazione o su salvagente, deve essere non inferiore a 2,00 m e non superiore a 3,00 m, misurati dalla pavimentazione del marciapiede o dell'isola spartitraffico o del salvagente al bordo inferiore della lanterna.
- L'altezza di installazione delle lanterne semaforiche, poste sopra la carreggiata, deve essere compresa tra i 5,50 m e 7,00 m , misurati dalla pavimentazione della carreggiata al bordo inferiore della lanterna o del pannello di contrasto o del segnale di indicazione entro cui la lanterna è inserita.

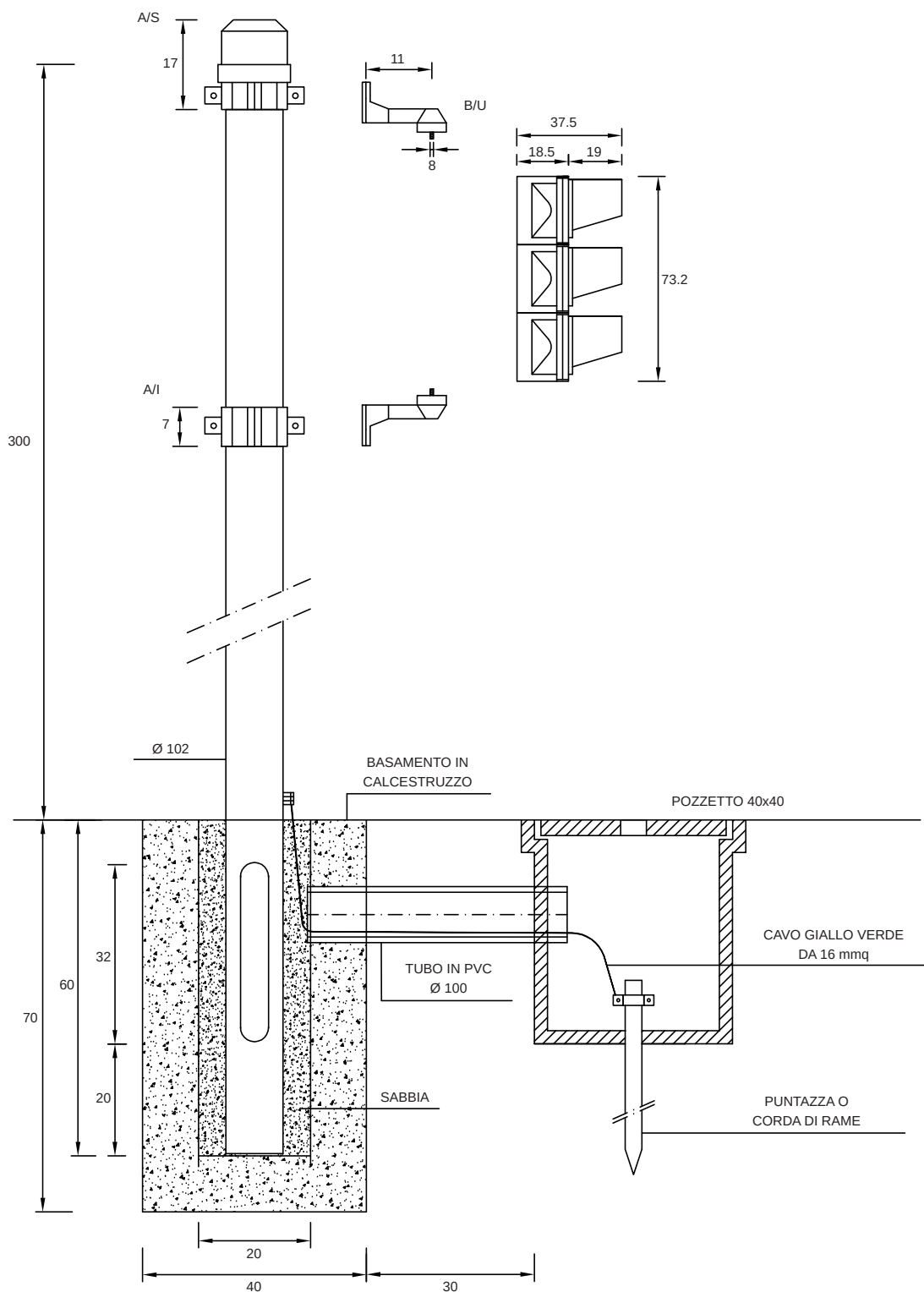
4.D.7.1. PALINA SEMAFORICA (SCHEDA D.7.1.)

Nella scheda grafica si riportano le principali distanze di rispetto da garantire nell'installazione di paline semaforiche.









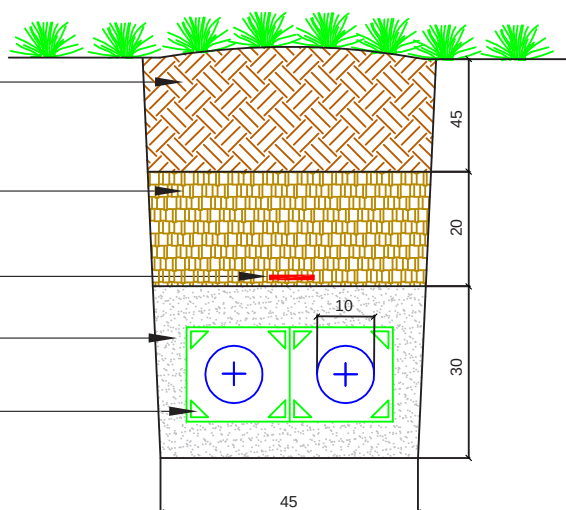
TERRENO AGRARIO CON RISEMINA E/O RIPRISTINO
SIEPI E CESPUGLI; ALTEZZA MINIMA 20 CM

REINTERRO CON MATERIALE DI RISULTA
DALLO SCAVO COMPATTATO

NASTRO DI SEGNALAZIONE

BAULETTO IN CLS. Rck 15N/mm²
DIMENSIONI MIN. 45x30 O 45x45 CM

SETTI DISTANZIATORI OGNI 1,5m



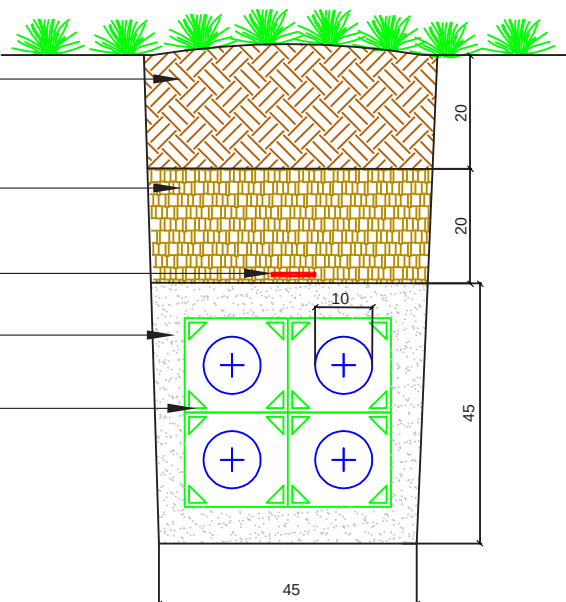
TERRENO AGRARIO CON RISEMINA E/O RIPRISTINO
SIEPI E CESPUGLI; ALTEZZA MINIMA 20 CM

REINTERRO CON MATERIALE DI RISULTA
DALLO SCAVO COMPATTATO

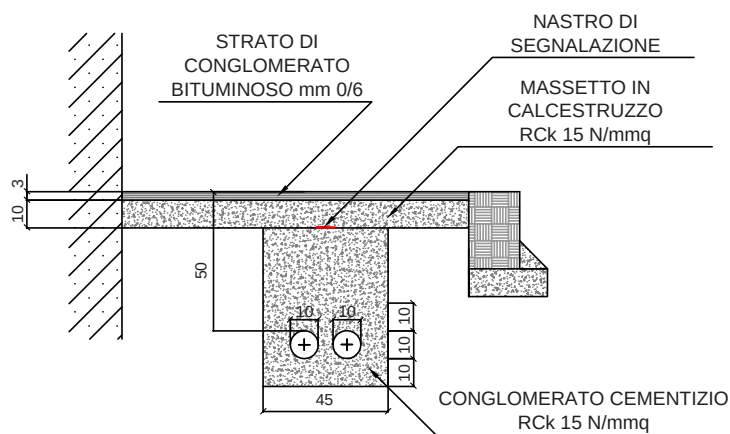
NASTRO DI SEGNALAZIONE

BAULETTO IN CLS. Rck 15N/mm²
DIMENSIONI MIN. 45x30 O 45x45 CM

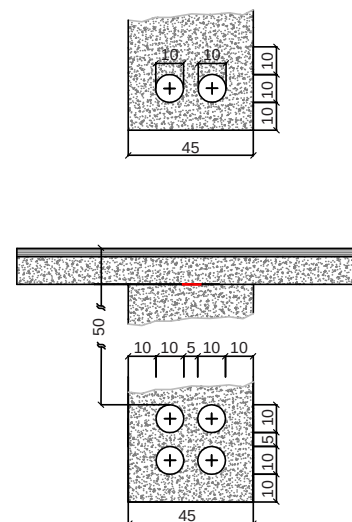
SETTI DISTANZIATORI OGNI 1,5m



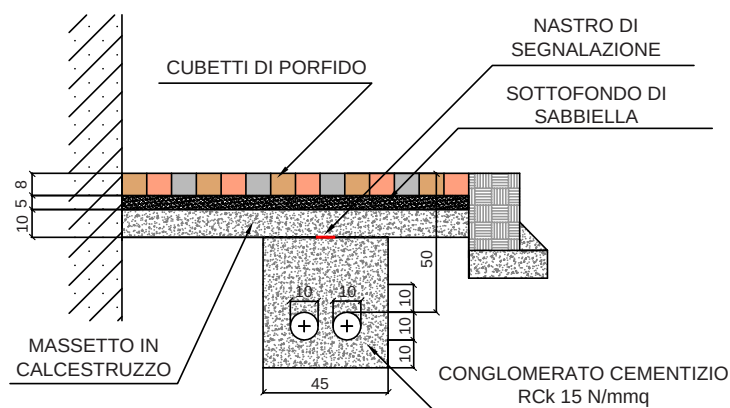
CONGLOMERATO BITUMINOSO



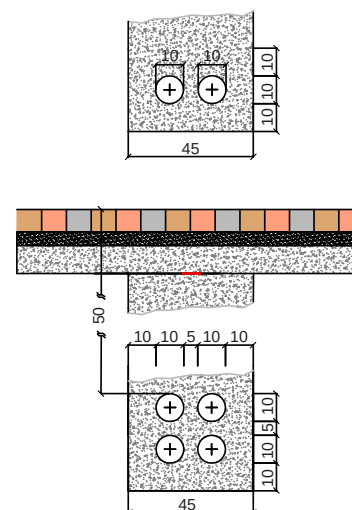
SEZIONI CANALIZZAZIONI

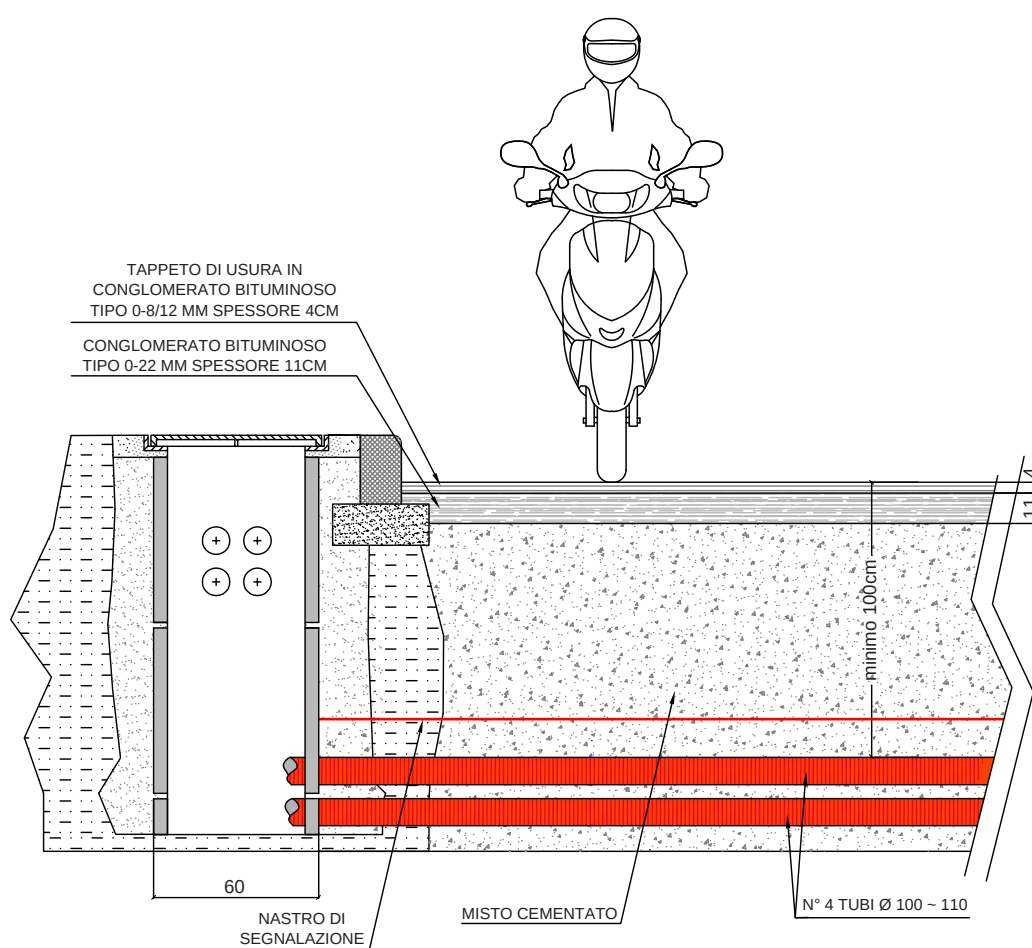


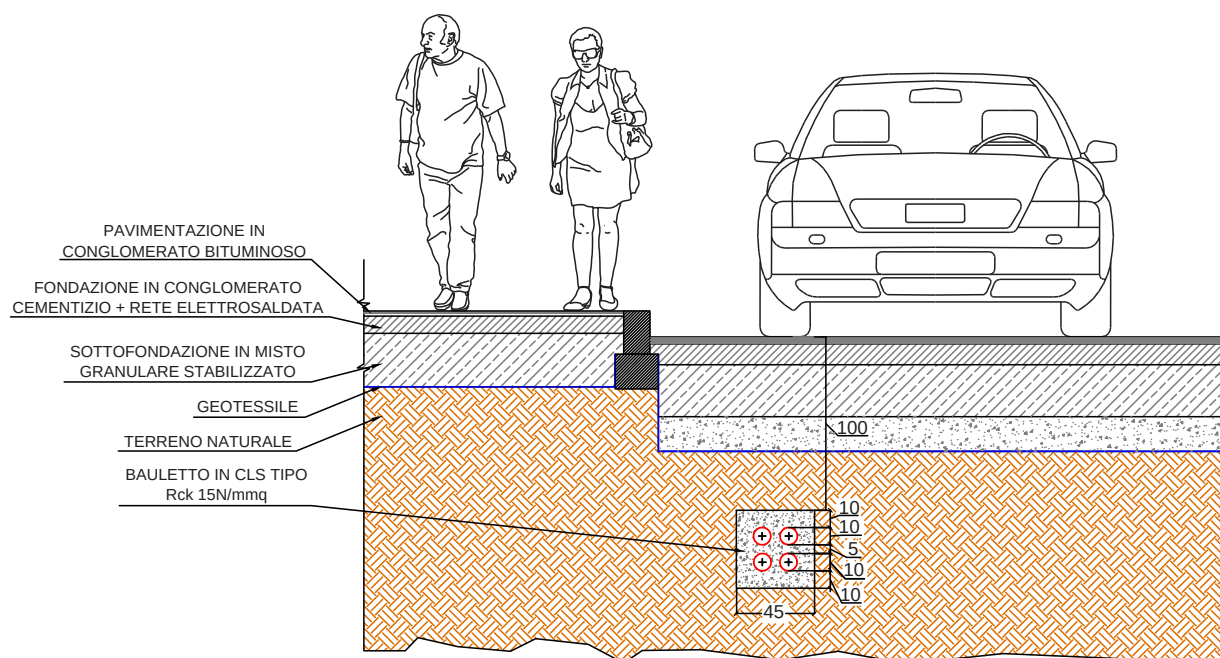
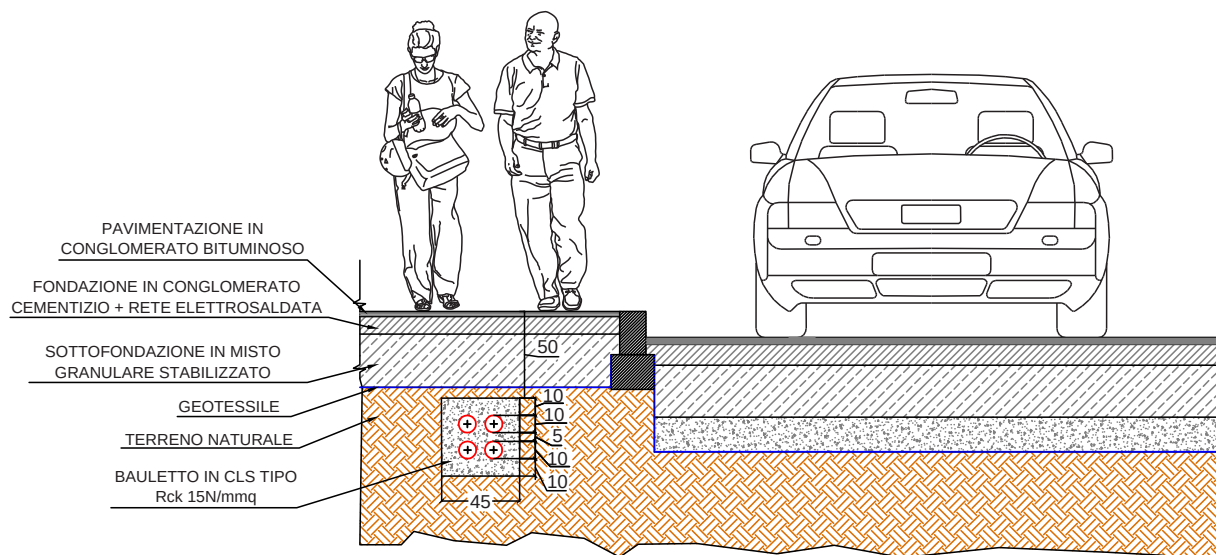
CUBETTI DI PORFIDO

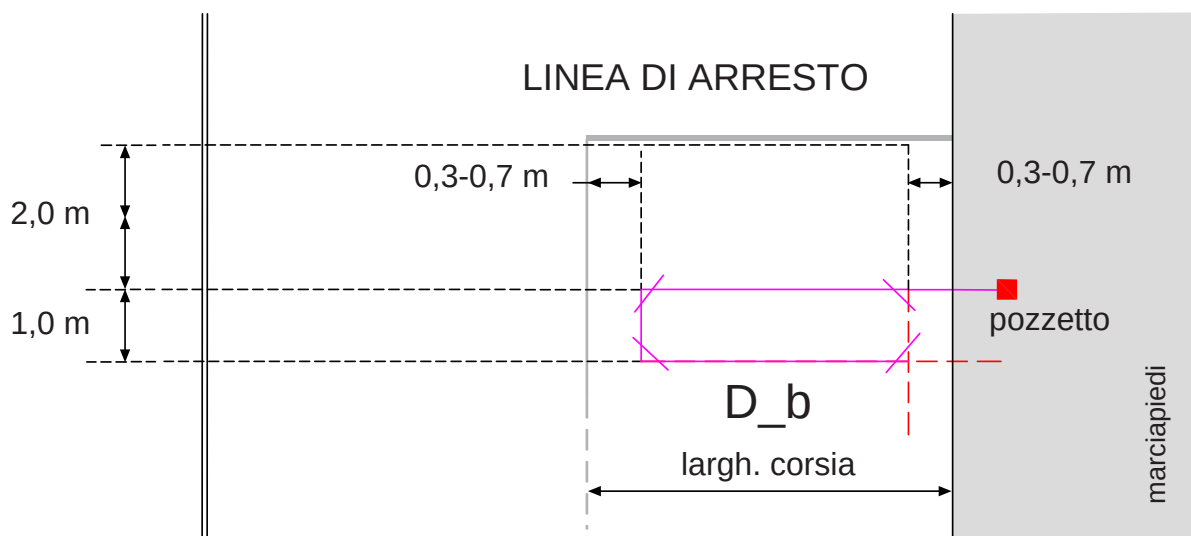


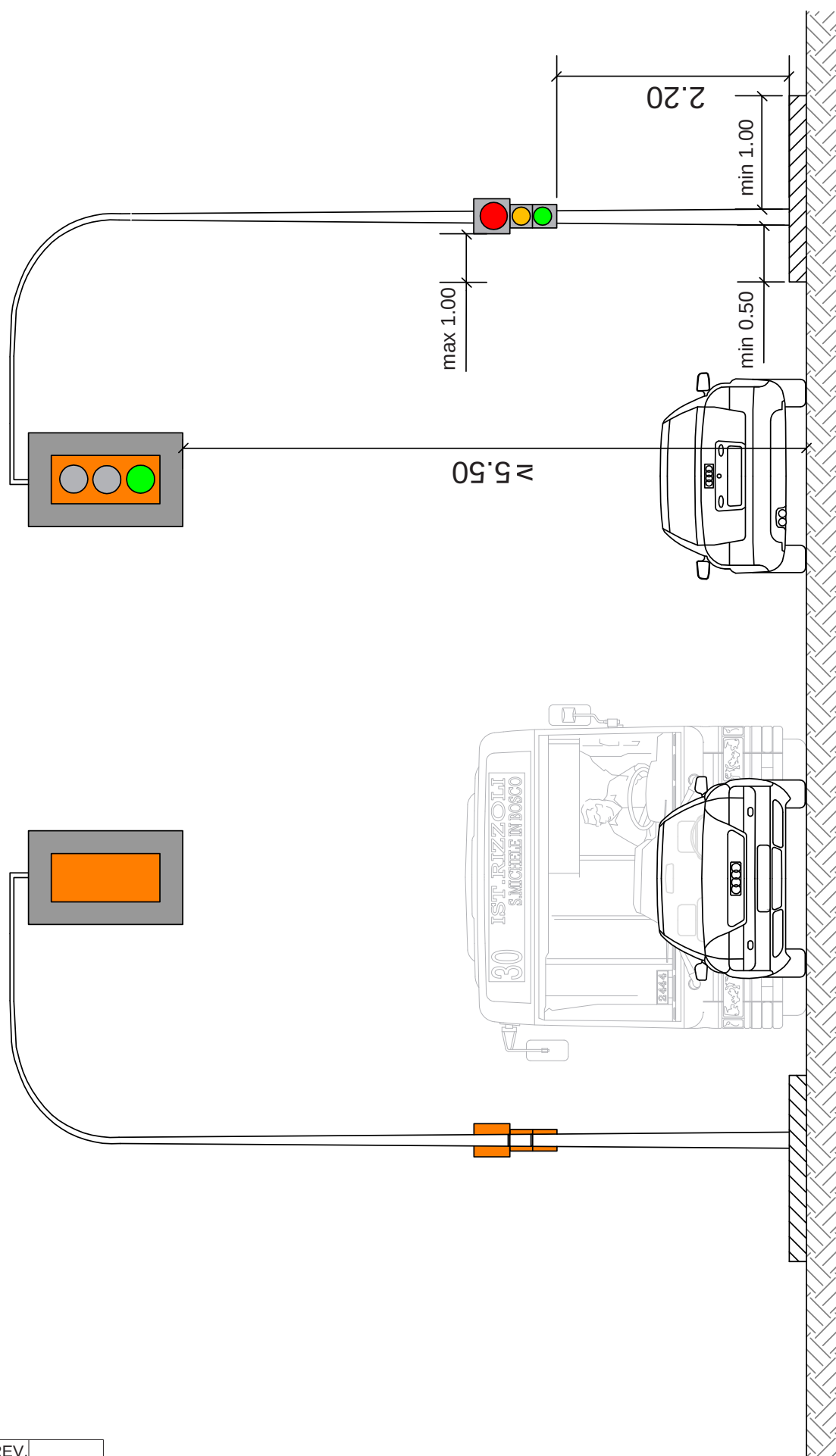
SEZIONI CANALIZZAZIONI



per attraversamento della carreggiata









1. GENERALITA'

Una delle tematiche più importanti ai fini della conservazione e manutenzione delle sedi viabili, è quella relativa alla necessità di manomettere le pavimentazioni stradali per la costruzione o la manutenzione di impianti posti nel sottosuolo, quali condotte fognarie, condotte per gas, acqua, polifore per impianti elettrici o di telecomunicazione, compresi i manufatti quali pozzetti di ispezione, cabine elettriche interrato, ed altri di varia forma e dimensione di stretta attinenza con l'impianto.

Nel corso degli ultimi anni, in virtù del continuo aggiornamento tecnologico (vedasi per esempio nel campo delle telecomunicazioni), si è riscontrata una notevole intensificazione degli interventi sulle sedi stradali con conseguenti disagi per la circolazione nonché un aumentato degrado della qualità delle pavimentazioni stesse.

È noto infatti che la realizzazione di scavi anche a sezione ristretta costituisce comunque un danneggiamento importante per la struttura del corpo stradale, tale danneggiamento spesso non si riscontra nell'immediato ma si distribuisce progressivamente nel tempo a seguire l'intervento.

Di importanza fondamentale diventano quindi le modalità di ripristino degli scavi nonché il posizionamento plano-altimetrico degli impianti in riferimento alla viabilità stradale.

Di pari importanza risulta pertanto la collocazione dei manufatti attinenti l'impianto che richiedono per le normali operazioni di verifica e manutenzione l'accesso dall'esterno.

Nel 1998, l'Amministrazione Comunale di Bologna, al fine di regolamentare gli interventi nel sottosuolo sia da parte di enti pubblici che di privati, ha adottato il "Regolamento per l'esecuzione degli scavi nel sottosuolo di proprietà del Comune di Bologna" e le relative "Prescrizioni Tecniche" aggiornando quanto già disciplinato dal Consiglio Comunale con un atto del 1956.

Il Regolamento approvato, seppure contenga elementi innovativi, sia sotto il profilo amministrativo quali per esempio la programmazione coordinata dei lavori da effettuarsi nel sottosuolo da parte delle aziende richiedenti, la stipula di convenzioni ed accordi particolari, che sotto il profilo tecnico, quali per esempio le modalità di ripristino delle sedi stradali a seconda del tipo di pavimentazione interessata, non entra comunque nel merito della collocazione plano-altimetrica dei sottoservizi, che rimane argomento da sviluppare in fase progettuale.

Nelle presenti linee guida, vengono pertanto indicati i criteri di collocazione planimetrica dei sottoservizi, con particolare riferimento alle nuove viabilità.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutte le opere dovranno essere realizzate in conformità alla normativa vigente in materia nonché alle indicazioni e prescrizioni riportate dai Regolamenti locali, in particolare, dovranno essere rispettati:

- D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della strada
- DPR n.495 del 16/12/1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada
- Legge N° 166 del 1 AGOSTO 2002 - art. 40 - Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio
- Comune di Bologna - Regolamento del Verde
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale
- DET.DIR. P.G.72411/05 DEL 06/04/2005 - Prescrizioni tecniche per gli interventi nel sottosuolo di proprietà del Comune di Bologna



3. COMPETENZE E PROCEDURE

Per quanto riguarda le competenze e le procedure si rimanda a quanto riportato nel Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale approvato il 30/03/1998 dal consiglio Comunale con atto PG. n°132437/98 e dalla Determina Dirigenziale P.G. n°72411 del 06/04/2005

4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Il presente paragrafo riporta le linee guida progettuali, le schede esplicative e le modalità costruttive per la realizzazione dei servizi interrati.

La legge 166/2002, inerente le Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti, individua all'art.40 comma 1 le tipologie di lavori per le quali è necessario prevedere fin dalle prime fasi dell'opera la presenza di cavedi multiservizi per la posa di infrastrutture digitali, in particolare cita:

“ I lavori di costruzione e di manutenzione straordinaria di strade, autostrade, strade ferrate, aerodromi, acquedotti, porti, interporti, o di altri beni immobili appartenenti allo Stato, alle regioni a statuto ordinario, agli enti locali e agli altri enti pubblici, anche a struttura societaria, la cui esecuzione comporta lavori di trincea o comunque di scavo del sottosuolo, purché previsti dai programmi degli enti proprietari, devono comprendere cavedi multiservizi o, comunque, cavidotti di adeguata dimensione, conformi alle norme tecniche UNI e CEI pertinenti, per il passaggio di cavi di telecomunicazioni e di altre infrastrutture digitali, nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza e di tutela dell'ambiente e della salute pubblica..”

Tale norma, se applicata nel pieno rispetto, consentirebbe una pianificazione delle infrastrutture del sottosuolo in fase progettuale con una notevole riduzione degli interventi sulle sedi stradali che ad oggi comportano disagi per la circolazione e un aumento del degrado nella qualità delle pavimentazioni stesse con ripercussioni nei costi delle manutenzioni.

Nella descrizione degli elementi e nelle schede grafiche sono riportate indicazioni progettuali per la posa in opera delle infrastrutture.



STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.E.1	POSA DI INFRASTRUTTURA	●	schema tipo per la posa in sede stradale	E.1.1



2009 COMUNE DI BOLOGNA

GUIDA

PROGETTUALE

S
O
T
T
O
S
E
R
V
I
Z
I



4.E.1 POSA DI INFRASTRUTTURA

Nella progettazione e realizzazione di impianti per servizi interrati è opportuno prevedere, quando possibile e fatto salvo il rispetto delle normative di sicurezza relative alle distanze minime fra le condotte interrate, la loro collocazione negli spazi della sede stradale al di fuori dei percorsi carreggiabili.

Questo al fine di preservare, in caso di interventi manutentivi o di riparazione che prevedono operazioni di scavo, la struttura del corpo stradale più sottoposta ai carichi in transito, la garanzia della continuità della circolazione nonché la sicurezza degli operatori addetti agli interventi.

È quindi preferibile che le condotte di vario tipo, le polifore ed i manufatti relativi vengano collocati per esempio sotto i marciapiedi, nelle aree di banchina o nelle zone destinate al parcheggio, nelle aree di verde stradale purché non siano presenti alberature e secondo quanto previsto dal Regolamento del Verde.

Particolare cura dovrà essere posta nell'evitare per esempio la posa di manufatti negli incroci, in prossimità delle curve, delle barriere architettoniche.

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino e di manutenzione da effettuarsi sugli impianti una volta posati si rimanda al “Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale – prescrizioni tecniche”.

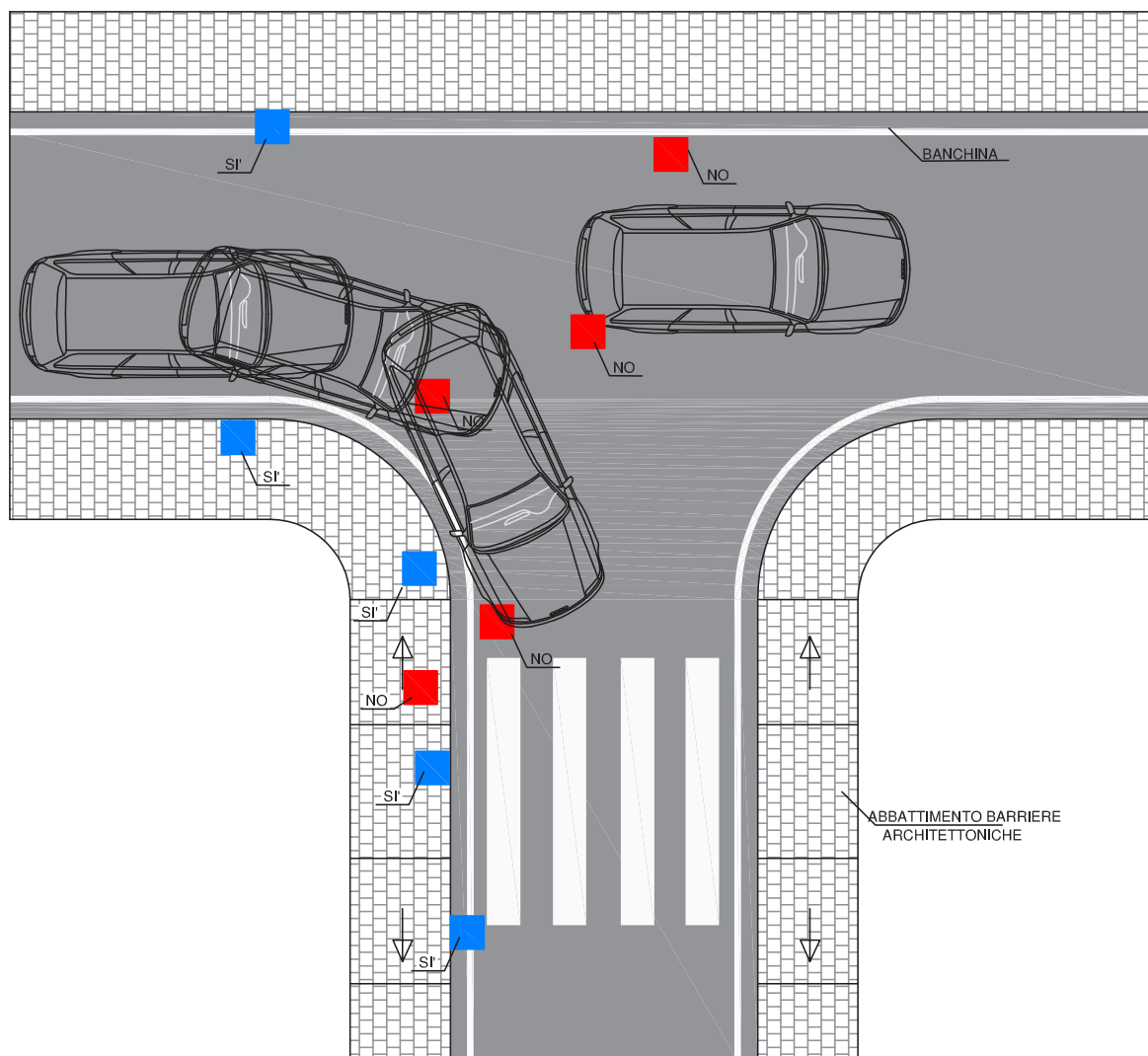
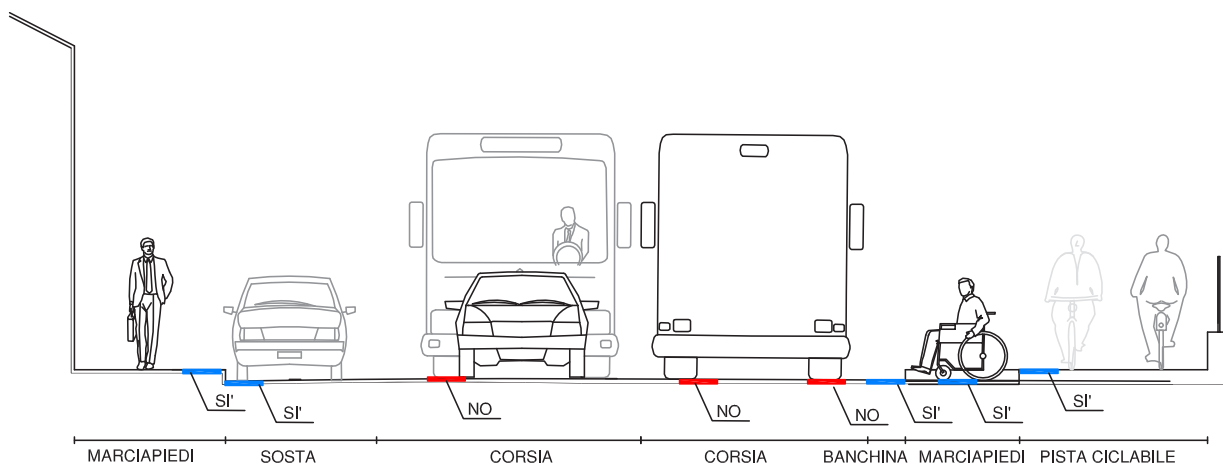
Sulle botole a chiusura dei manufatti d'ispezione dovrà essere indicato il nome del gestore del servizio.

4.E.1.1 SCHEMA TIPO PER LA POSA IN SEDE STRADALE (SCHEDA E.1.1)

Nella scheda grafica allegata si riporta uno schema tipo della posa di una infrastruttura in sede stradale.





schema tipo per la posa in sede stradale



1. GENERALITA'

L'ambiente urbano è caratterizzato da molteplici informazioni visive che influenzano la vita quotidiana, la cui modifica anche parziale può alterare la percezione ed il conseguente senso di benessere da chi lo attraversa.

Spesso situazioni definite di “degrado” derivano da messaggi errati che l'ambiente circostante visivamente trasmette e dal caos di informazioni presenti nello spazio che ci circonda. Una sovrapposizione di immagini, informazioni sparse o mal collocate ed una diversa tipologia di manufatto per le stesse funzioni sono fra le principali cause che originano questo problema.

Per ripristinare un buon livello di percezione dell'ambiente si devono porre, come elementi cardine, alla base della progettazione degli spazi la gradevolezza e l'armonia d'insieme. E' bene che tutti gli elementi siano pensati tenendo conto della semplicità nelle linee e la qualità del design in modo tale da renderli omogenei e facilmente inseribili in qualunque contesto urbano, dalla strada alla piazza, dall'edificio allo spazio aperto.

Per tentare di raggiungere l'obiettivo di migliorare l'ambiente in cui viviamo, sia dal punto di vista estetico che prestazionale, le linee guida censiscono gli elementi di Arredo Urbano secondo il criterio sopra esposto di semplicità e funzionalità nonché, soprattutto per quanto riguarda il centro storico, di attenzione per il contesto in cui vengono inseriti.

Le linee guida indicano quegli elementi ancora in produzione e/o reperibili sul mercato al fine di poterne garantire una manutenzione ottimale.

L'aspetto della manutenzione degli elementi di arredo è spesso trascurata in fase progettuale con la spiacevole conseguenza che pezzi unici, studiati per l'armonia dell'ambiente, una volta danneggiati vengono sostituiti con altri elementi che nulla hanno a vedere con il contesto studiato, andando così a inficiare la riqualificazione indotta dall'intervento.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutte gli elementi di arredo urbano dovranno essere collocati in conformità alla normativa vigente in materia nonché alle indicazioni e prescrizioni riportate dai Regolamenti locali, in particolare, dovranno essere rispettati:

- D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della strada
- DPR n.495 del 16/12/1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada
- DPR n.503 del 14/07/1996 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- DM n.236 del 14/06/1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DM 557 del 30/11/1999 Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.
- Comune di Bologna - Regolamento passi carrabili
- Comune di Bologna - Regolamento viario
- Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio
- Comune di Bologna - Regolamento del Verde
- Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale
- Normativa nazionale in materia di omologazione



3. COMPETENZE E PROCEDURE

L'apposizione di qualsiasi manufatto su suolo pubblico deve essere autorizzata dal Comune di Bologna.

Per le procedure autorizzative si rimanda ai regolamenti dei Settori di competenza, quali:

- Regolamento per la disciplina di installazione e gestione di dehors
- Regolamento per l'applicazione dell'imposta sulla pubblicità e per l'effettuazione del servizio delle pubbliche affissioni
- Regolamento per la collocazione delle insegne di esercizio, dei cartelli pubblicitari, delle tende solari, degli altri mezzi pubblicitari
- RUE
- Regolamento viario

La scelta delle diverse tipologie di arredo urbano, legata a fattori di carattere economico ed ambientale, andrà sempre concordata preventivamente con i tecnici del Comune di Bologna e dovrà essere valutata e condivisa dalla commissione Qualità Architettonica e Paesaggio (CQAP) così come previsto dal RUE art.79 comma 2.

Per gli interventi interessanti lo spazio aperto in aree di centralità storica deve essere richiesto il preparare della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio così come previsto dal RUE (art.79 comma 3).



4. LINEE GUIDA E MODALITA' COSTRUTTIVE

Il presente paragrafo riporta le caratteristiche costruttive dei vari elementi di arredo urbano in uso nel territorio Comunale.

Sono state individuate quattro “strutture” che rappresentano la maggior parte degli elementi di arredo urbano utilizzati nella progettazione delle strade.

Le strutture individuate sono:

1. dissuasori
2. barriere parapetonali
3. protezione degli alberi
4. elementi di arredo

Per ogni struttura sono stati individuati degli “elementi” rappresentativi, ad esempio il dissuasore viene suddiviso in sette elementi:

1. in pietra naturale
2. in ghisa a testa sferica “tipo Bologna”
3. in acciaio a testa sferica “tipo Parma”
4. in ghisa o in acciaio a testa bombata
5. in ferro zincato
6. sferoide
7. bilobato

Ad ogni elemento viene associato un “codice” che lo collega alla struttura di appartenenza ed alla relativa scheda grafica.

Nella descrizione degli elementi e nelle schede grafiche sono riportate indicazioni sulle caratteristiche dei materiali dell'arredo urbano più in uso.



STRUTTURA		ELEMENTO		CODICE
4.F.1	DISSUASORI	●	in pietra naturale	4.F.1.1
		●	in ghisa a testa sferica “tipo Bologna”	4.F.1.2
		●	in acciaio a testa sferica “tipo Parma”	4.F.1.3
		●	in ghisa o in acciaio a testa bombata	4.F.1.4
		●	in ferro zincato	4.F.1.5
		●	sferoide	4.F.1.6
		●	bilobato	4.F.1.7
4.F.2	BARRIERE PARAPEDONALI	●	a croce di Sant’Andrea	4.F.2.1
		●	“tipo Bologna”	4.F.2.2
		●	“tipo Parma”	4.F.2.3
		●	tubolare in ghisa o in acciaio	4.F.2.4
4.F.3	PROTEZIONI DEGLI ALBERI	●	griglie	4.F.3.1
		●	aiuole	4.F.3.2
4.F.4	ELEMENTI DI ARREDO	●	panchine di arredo	4.F.4.1
		●	rastrelliera “tipo Bologna”	4.F.4.2
		●	cestino gettacarte	4.F.4.3





4.F.1 DISSUASORI

I dissuasori sono dei dispositivi stradali utilizzati per impedire la sosta o il passaggio ai veicoli.

Vengono spesso utilizzati per proteggere dei percorsi o delle aree pedonali, in alcuni casi, come ad esempio nel centro storico, diventano elementi a corredo di monumenti di particolare pregio.

Possono essere in pietra naturale o metallici, questi ultimi a sua volta sono classificabili in base alla forma, al materiale ed al tipo di ancoraggio al suolo.

Tutti i fittoni metallici, utilizzati come dissuasori di sosta ed a protezione dei percorsi pedonali, devono essere obbligatoriamente dotati di banda catarifrangente gialla. Alcuni di essi possono essere dotati di catenacon apposito cartellino catarifrangente.

I dissuasori metallici mobili ed estraibili vengono utilizzati unicamente per il controllo degli accessi alle aree con prevalente transito di tipo pedonale.

4.F.1.1 IN PIETRA NATURALE (SCHEDA F.1.1)

Fin dall'antichità la pietra era usata per costruire e decorare le abitazioni ed il contesto circostante.

Le pietre maggiormente utilizzate, di cui è particolarmente ricco il territorio circostante il Comune di Bologna e che oramai si estraggono in quantità limitata, sono:

1. la pietra albanese detta anche colombino
2. la pietra arenaria.

La pietra albanese, è particolarmente apprezzata per la durezza, la resistenza a qualsiasi fenomeno ambientale (soprattutto al gelo), oltre che per il particolare colore grigio-azzurro che la caratterizza

La pietra arenaria, più tenera dell'albanese, è utilizzata soprattutto nella realizzazione di stipiti per porte e finestre, arredo interno, caminetti e lastricati.





A Bologna si trova un utilizzo diffuso della pietra di arenaria per la realizzazione di dissuasori a delimitazione di piazze e monumenti.

Nella scheda grafica allegata si riportano le tipologie più comuni di dissuasori di sosta in arenaria/pietra naturale, utilizzati in prossimità di edifici di particolare pregio monumentale ed in particolari casi di recupero e restauro del centro storico.

4.F.1.2 IN GHISA A TESTA SFERICA “tipo Bologna” (SCHEDA F.1.2)

E' costituito da un fusto cilindrico con ancoraggio alla base, un collare superiore (fisso) con asole per eventuale fissaggio di catene e da un collare inferiore scorrevole.

E' realizzato in ghisa con finitura speciale per esterni costituita da granigliatura, applicazione di primer epoxy, applicazione di due mani di smalto poliestere bucciato.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

I fittoni mobili dovranno essere dotati di un sistema di blocco mediante lucchetto speciale anticorrosione o di un sistema di rimozione a viti.

4.F.1.3 IN ACCIAIO A TESTA SFERICA “tipo Parma” (SCHEDA F.1.3)

E' costituito da un fusto cilindrico con ancoraggio alla base e testa sferica con sgolo in sommità.

E' realizzato in acciaio galvanizzato a caldo, rifinito con sabbiatura e rivestito con lacca poliuretanica micalizzata opaca su primer fosfatante dello spessore minimo di 200 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.1.4 IN GHISA O IN ACCIAIO A TESTA BOMBATA (SCHEDA F.1.4)

E' costituito da un fusto cilindrico con ancoraggio alla base e può essere realizzato in ghisa sferoidale o in acciaio galvanizzato a caldo.

A prescindere dal materiale di realizzazione, il fittone deve avere un piccolo sgolo a circa 10 cm dalla sommità, utile per collocare la pellicola catarifrangente gialla conforme al Codice della Strada.

Il fittone realizzato in ghisa dovrà essere rifinito con sabbiatura e rivestito con lacca poliuretanica catalizzata su primer epoxy, spessore minimo 200 µ.

Il fittone realizzato in acciaio galvanizzato a caldo dovrà essere rifinito con sabbiatura e rivestito con lacca poliuretanica micalizzata opaca su primer fosfatante, spessore minimo 200 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.1.5 *IN FERRO ZINCATO (SCHEDA F.1.5)*

E' costituito da tubi metallici assemblati mediante saldatura.

La testata di forma semisferica presenta alla base un restringimento per la collocazione di una pellicola adesiva catarifrangente gialla conforme al Codice della Strada.

Il paletto è dotato di una piastra alla base il cui fissaggio avviene mediante tasselli ad espansione.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.1.6 *SFEROIDE (SCHEDA F.1.6)*

E' costituito da una sfera in ghisa o marmo senza la parte inferiore.

Può essere fornita con elementi per il fissaggio al suolo.

Per gli elementi in ghisa il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.1.7 *BILOBATO (SCHEDA F.1.7)*

Realizzato in fusione di ghisa di spessore 8/10 mm a sezione bilobata originata dall'intersezione di due volumi cilindrici.

La calotta superiore è bombata per l'allontanamento dell'acqua piovana.

Può essere fissato al suolo tramite doppia barra filettata.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.





4.F.2 BARRIERE PARAPEDONALI

Le barriere parapedonali sono dei dispositivi stradali utilizzati per delimitare e proteggere i percorsi pedonali e sono realizzate con materiali metallici o con il legno.

Nel centro storico si predilige l'utilizzo di barriere in materiale metallico che possono essere realizzate con acciaio o ghisa.

4.F.2.1 *A CROCE DI SANT'ANDREA (SCHEDA F.2.1)*

La barriera è realizzata in acciaio tubolare elettrosaldato con telaio a croce di S.Andrea.

La struttura è rifinita con lacca poliuretanica a spessore, minimo 250 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.2.2 *"TIPO BOLOGNA" (SCHEDA F.2.2)*

La barriera parapedonale "tipo Bologna" è costituita da due montanti in ghisa sferoidale "tipo Bologna" e da un telaio rettangolare in acciaio elettrosaldato a croce di Sant'Andrea, da fissare con viti e squadrette forate;

La struttura è rifinita con lacca poliuretanica micalizzata a spessore, minimo 250 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.

4.F.2.3 *"TIPO PARMA" (SCHEDA F.2.3)*

La barriera parapedonale "tipo Parma" è costituita da due montanti in acciaio elettrosaldato "tipo Parma" e da un telaio rettangolare in acciaio elettrosaldato a croce di Sant'Andrea, da fissare con viti e squadrette forate;

La struttura è rifinita con lacca poliuretanica micalizzata a spessore, minimo 250 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011

4.F.2.4 TUBOLARE IN GHISA O IN ACCIAIO (SCHEDA F.2.4)

Può essere realizzato in ghisa sferoidale o in acciaio galvanizzato a caldo.

A prescindere dal materiale di realizzazione, il montante deve avere un piccolo sgolo a circa 10 cm dalla sommità, utile per collocare la pellicola catarifrangente gialla conforme al Codice della Strada.

Il tubolare realizzato in ghisa dovrà essere rifinito con sabbiatura e rivestito con lacca poliuretanica catalizzata su primer epoxy, spessore minimo 200µ.

Il tubolare realizzato in acciaio galvanizzato a caldo dovrà essere rifinito con sabbiatura e rivestito con lacca poliuretanica micalizzata opaca su primer fosfatante, spessore minimo 200 µ.

Il colore in uso nel territorio del Comune di Bologna è il GRIGIO RAL 7011.



4.F.3 PROTEZIONI DEGLI ALBERI

Con il nuovo Regolamento del Verde, l'Amministrazione ha definito gli standard qualitativi delle aree verdi e del verde di arredo stradale.

In particolare si è stabilito che gli alberi nei parcheggi e nelle strade devono avere un'area permeabile delimitata e protetta di date dimensioni.

I metodi con cui proteggere tale area dipendono dal conteso e saranno di volta in volta valutati dai tecnici del Settore Verde.

Di seguito si citano le caratteristiche costruttive dei due metodi più diffusi sul territorio comunale:

- Griglie in ghisa
- Aiuole a delimitazione di spazi permeabili.

4.F.3.1. GRIGLIE (SCHEDA F.3.1)

Per evitare il costipamento del terreno delle alberature su marciapiede o piazze pedonali, esistenti o di progetto, si può utilizzare una griglia in ghisa sferoidale, secondo UNI ISO 1083, rivestita con vernice grigio antracite e dotata di feritoie di spessore 25 mm.

La struttura deve essere idonea per un impiego della griglia su supporto in calcestruzzo.

Di norma è composta da quattro + quattro elementi assemblabili tra loro mediante cavallotti in acciaio galvanizzato e disposti a raggiera secondo due corone circolari concentriche in grado di adattarsi alla crescita dei tronchi.

La forma esterna della griglia può essere circolare o quadrata.

4.F.3.2. AIUOLE

Nel presente paragrafo si suggeriscono soluzioni tecniche progettuali per la realizzazione dei bordi di contenimento delle aiuole

Nel caso di aiuole su sede carrabile, il bordo deve avere una mostra pari a quella del marciapiedi e deve essere realizzato con cordoli in granito di dimensioni 15x25 cm, posati su fondazioni in calcestruzzo (Rck 15 MPa). I bordi di contenimento devono avere spigoli arrotondati con raggio minimo 0,50 m.

Per aiuole ricavate sui marciapiedi è consigliato l'utilizzo di bordi posati a raso al fine di non creare barriere architettoniche agli utenti. In questo caso i cordoli di delimitazione possono essere in calcestruzzo o in granito di dimensione 10x10 posati su fondazione in calcestruzzo (Rck 15 MPa).

Se l'area da delimitare ha una forma circolare possono essere utilizzati bordi di calcestruzzo prefabbricati con raggi di curvatura idonei o cubetti di porfido di lato 4-6 cm oppure 6-8 cm sempre posati a raso.





4.A.4 ELEMENTI DI ARREDO

Considerata la vasta casistica di elementi di arredo urbano presenti sul mercato, in questo paragrafo, sono riportate le caratteristiche principali richieste per panchine, rastrelliere porta biciclette e cestini getta carta da utilizzarsi sul territorio comunale.

Le panchine da utilizzare per attrezzare parchi, giardini e piazze devono essere fissate solidalmente al terreno o piano di calpestio e soddisfare i requisiti di sicurezza, solidità e durevolezza nel tempo.

Tutti le parti realizzate con elementi metallici devono essere resistenti alla corrosione; quelle in legno devono essere trattate in modo adeguato, al fine di resistere agli eventuali attacchi di funghi, batteri, o altro.

Tutte le verniciature o laccature devono essere eseguite con tecniche appropriate e con prodotti non dannosi per la salute dell'uomo.

4.F.4.1 PANCHINE (SCHEDA F.4.1 a, b, c)

Le panchine più diffuse sul territorio Comunale possono essere così raggruppate:

TIPO A: Panchina con struttura e seduta in ferro, verniciata color verde RAL 6005 e color grigio RAL 7011. Possibilità di fissaggio al suolo mediante tasselli. Dim. cm 64x150x78H. Altezza seduta cm 35.

TIPO B: Panchina con struttura in ghisa, verniciata color RAL 7011. Sedile e schienale realizzato mediante doghe in legno, trattate per l'esterno. Possibilità di fissaggio al suolo mediante tasselli. Dim. cm 60 x 170-200 x 70-80H.

TIPO C: Panchina monopiede con struttura in acciaio color grigio RAL 7011. Sedile e schienale realizzati mediante 15 listelli in legno trattato per l'esterno. Possibilità di fissaggio al suolo mediante tasselli. Dim. cm 70x177x82H.

4.F.4.2 RASTELLIERA tipo "Bologna" (SCHEDA F.4.2)

Le rastrelliere sono costituite da un modulo base, monoblocco realizzato in acciaio zincato a caldo, monodirezionale a due posti per biciclette, sfalsati altimetricamente per facilitare un'ottimizzazione dello spazio di sosta, con anello porta catena fissato sul montante verticale, completo di giunti "sgolati".

Il modulo base è "ripetibile" mediante associazione longitudinale dei singoli monoblocchi, che avviene con un canotto di congiunzione.

Le dimensioni principali del monoblocco e dei suoi elementi base sono:

- larghezza longitudinale, tra i due montanti verticali: 760 mm
- altezza fittone di ancoraggio verticale, dotato di anello fisso porta catena: 830 mm
- larghezza trasversale: 640 mm
- diametro tubolari costituenti la struttura principale: 45 mm spessore 2 mm.
- diametro dei ferri a sezione circolare costituenti i semiarchi per il posizionamento della ruota anteriore della bicicletta: 15 mm.
- Piatto di appoggio e fissaggio della rastrelliera a terra: diametro di 160 mm.

La verniciatura, deve essere realizzata mediante polveri epossidiche, cotte in forno a 220°C.

La colorazione varia a seconda delle localizzazioni e può essere proposta nei seguenti RAL:

- - rosso mattone cupo (RAL 3011);
- - grigio grafite medio micaceo (RAL 7011);
- - verde (RAL 6005) nei parchi e giardini.

4.F.4.3 CESTINO GETTACARTE (SCHEDA F.4.3)

I due modelli di cestini gettacarte adottati nel territorio del Comune di Bologna sono :

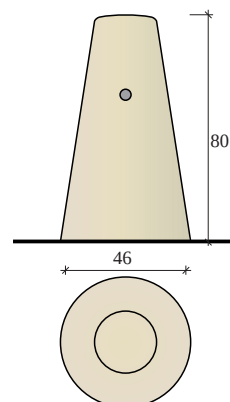
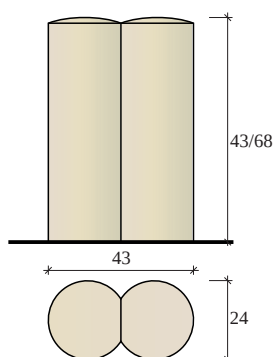
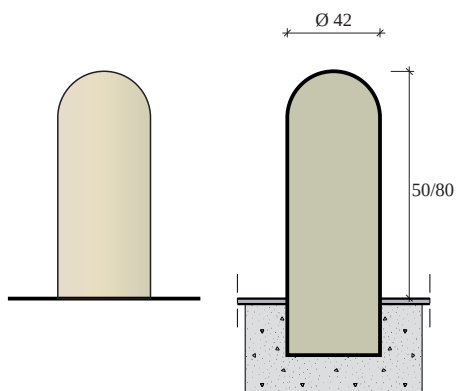
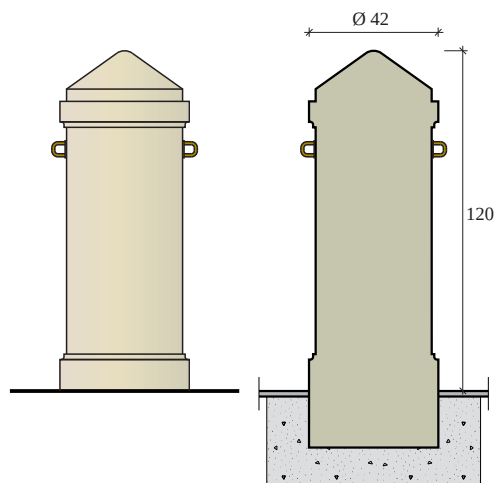
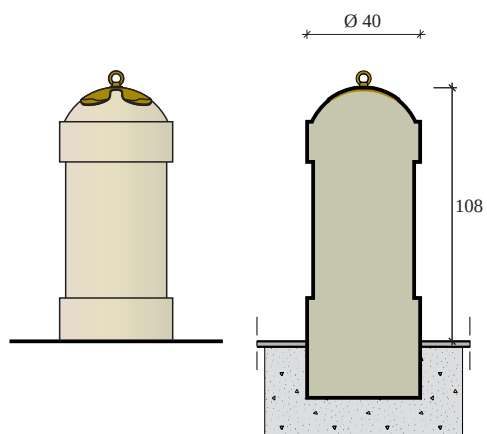
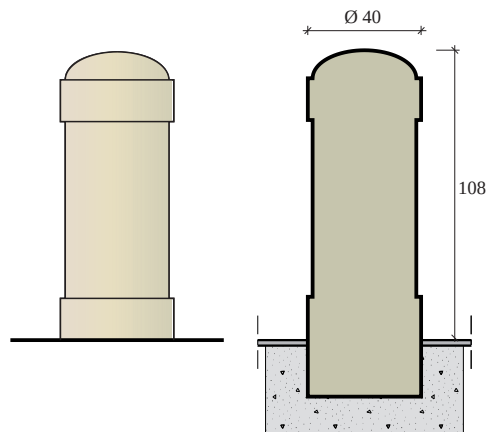
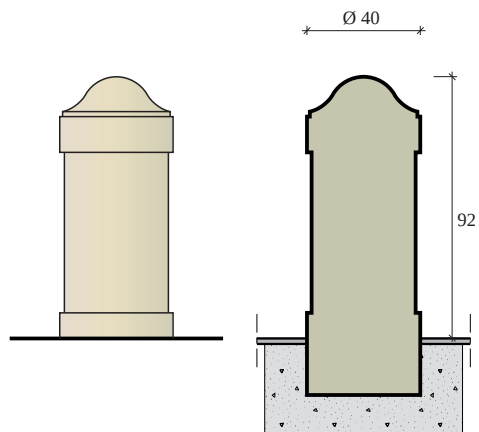
- Il cestino portarifiuti a forma cilindrica realizzato in lamiera di acciaio color grigio RAL 7011. Dimensioni: diametro 28 cm x 40h - Altezza del montante fuori terra 100 cm.
- Il cesto portarifiuti a pianta ottagonale realizzato in lamiera di acciaio color grigio RAL 7011. Posato e fissato alla pavimentazione. Dimensioni: diametro cesto 50 cm - diametro base 58 cm - altezza 120H

Nei parchi e giardini possono essere proposti altri modelli per i quali si rimanda al Regolamento del Verde .

Fuori dal centro storico possono essere proposti modelli diversi, con caratteristiche costruttive e aspetto differente, previa approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale e del Gestore del servizio.

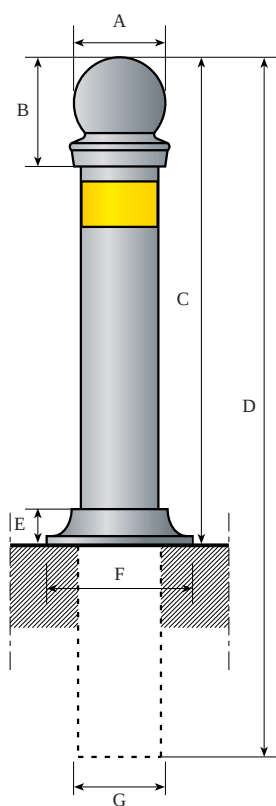




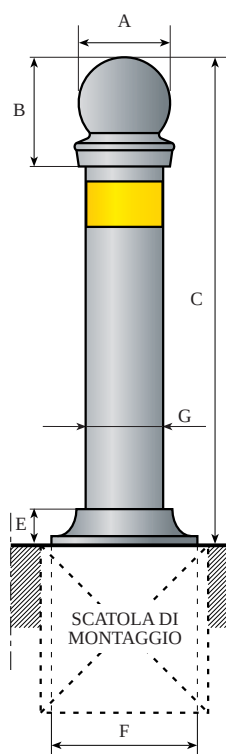
in pietra naturaleARREDO
URBANO

*in ghisa a testa sferica "tipo Bologna"***TIPO1**

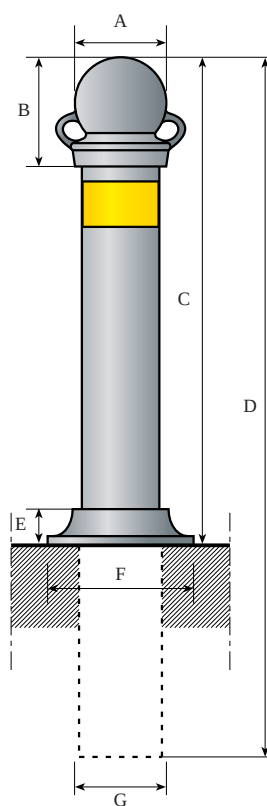
Dissuasore fisso

**TIPO2**

Dissuasore estraibile con scatola di montaggio

**TIPO3**

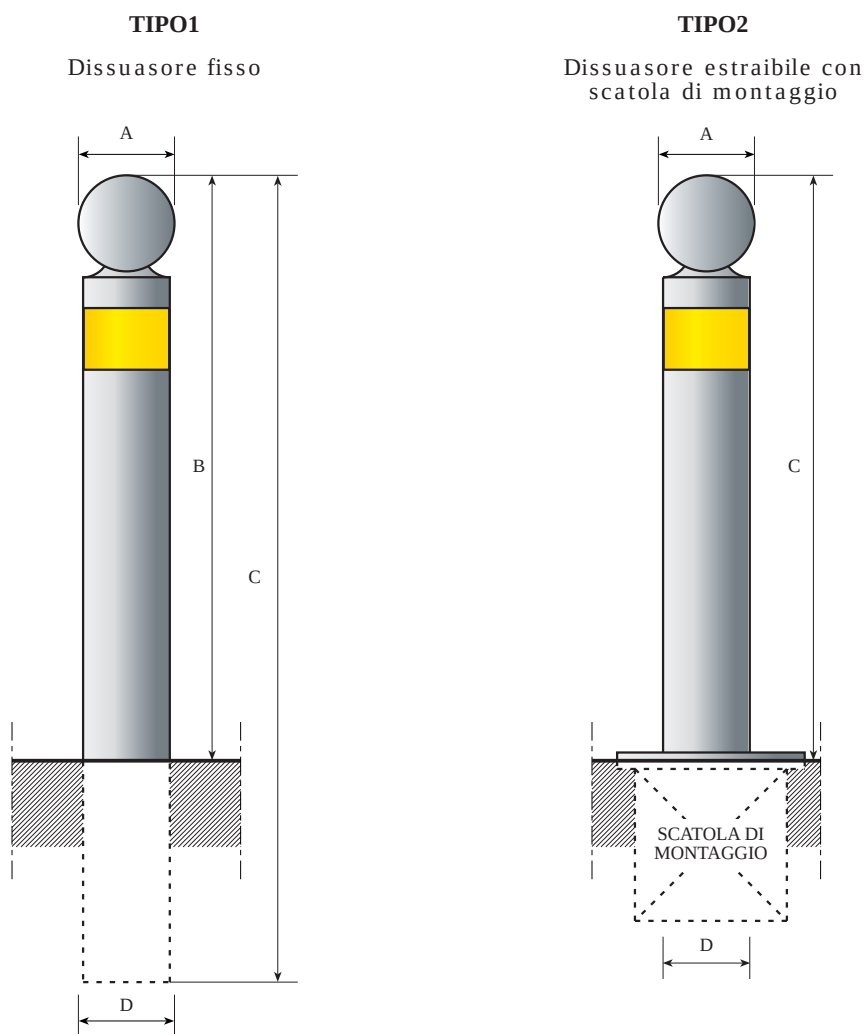
Dissuasore fisso con asole per catena



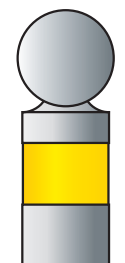
A (Ø)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (Ø)	G (Ø)	Peso (Kg)
140	173	800	1150	63	236	118	25,00
118	143	800	1150	54	196	98	18,00
92	115	800	1150	42	156	78	15,00

**NOTA**

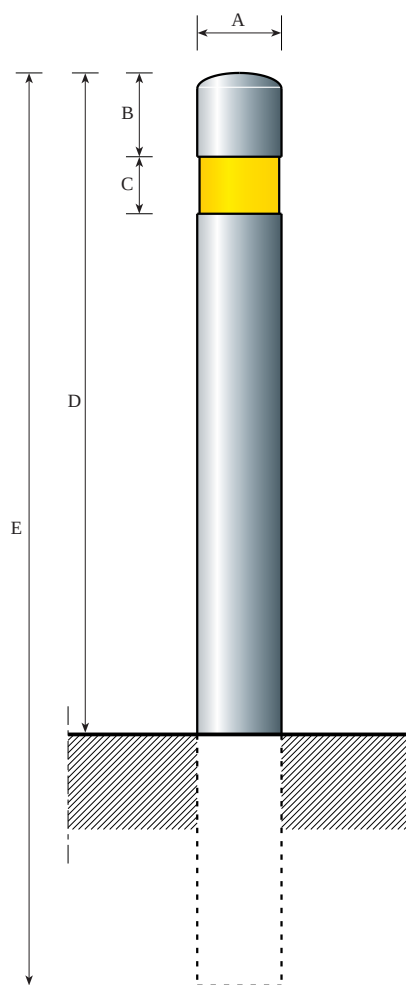
Tutti i tipi di dissuasore posti su strada
devono essere provvisti di apposita
banda catarifrangente gialla
(come da Codice della Strada)

in acciaio a testa sferica tipo "Parma"

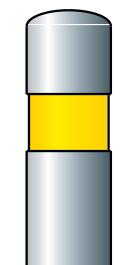
A (Ø)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Peso (Kg)	
90	800	1100	76	7,00	TIPO₁
135	800	-	114	12,00	TIPO₂

**NOTA**

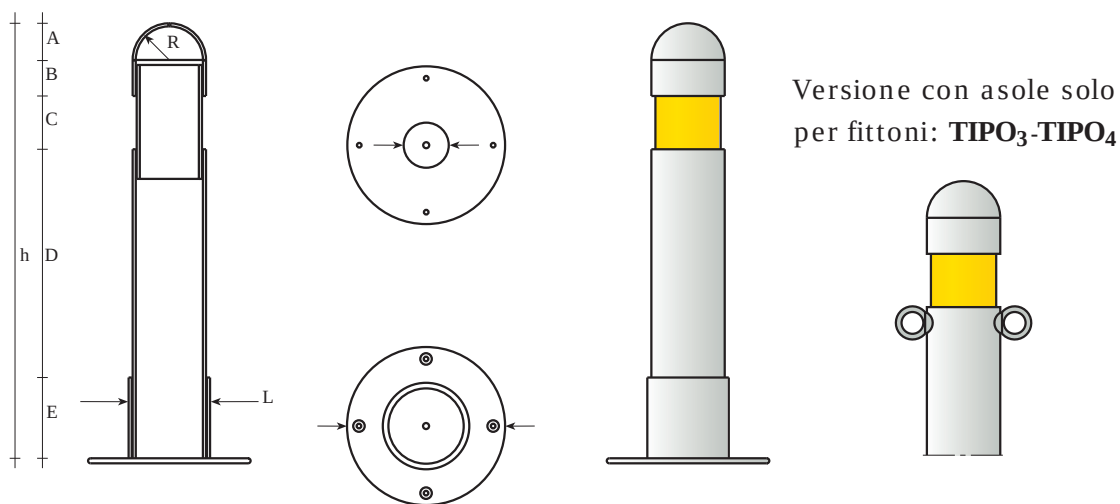
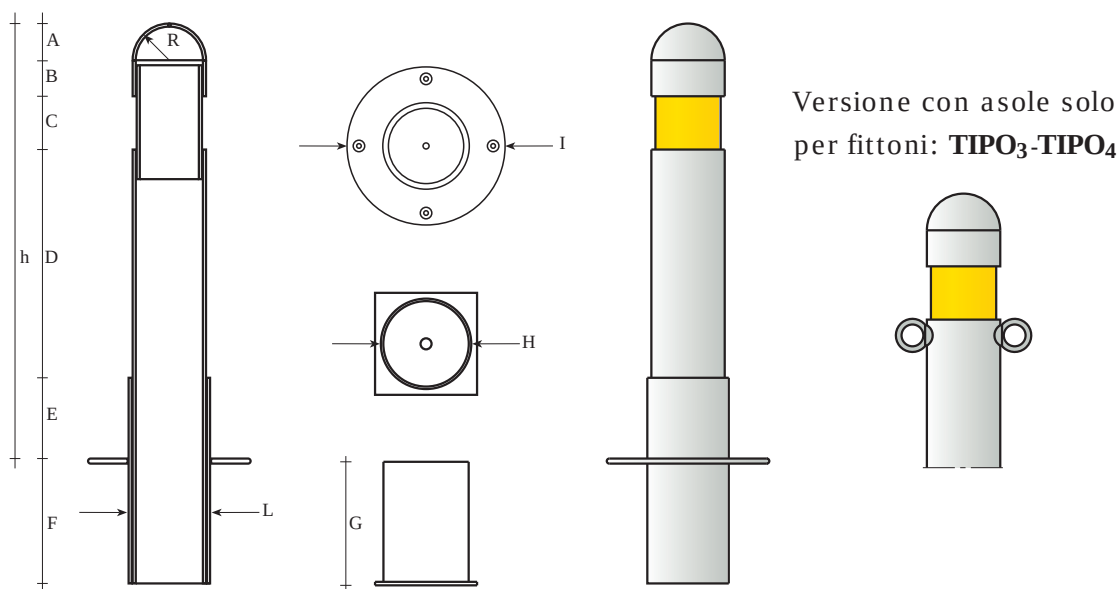
Tutti i tipi di dissuasore posti su strada
devono essere provvisti di apposita
banda catarifrangente gialla
(come da Codice della Strada)

in ghisa o in acciaio a testa bombata

A (Ø)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (Kg)
98	100	70	800	1100	18,00
100	100	80	800	1100	11,00

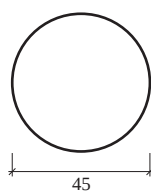
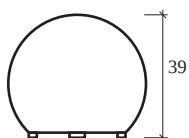
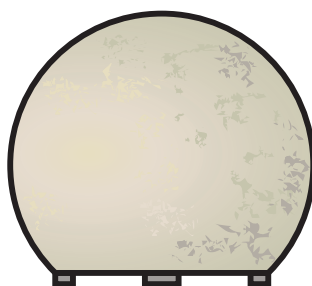
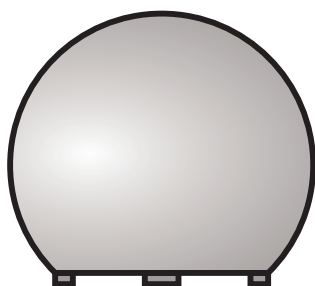
**NOTA**

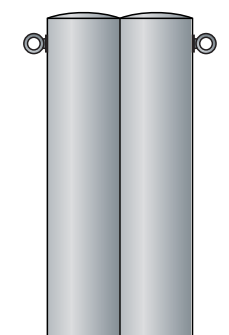
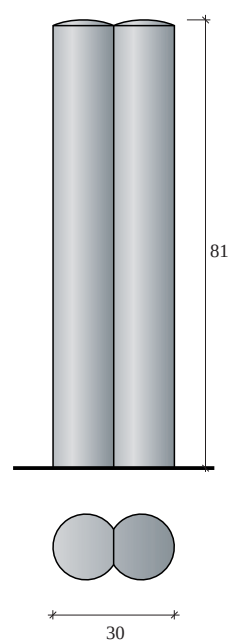
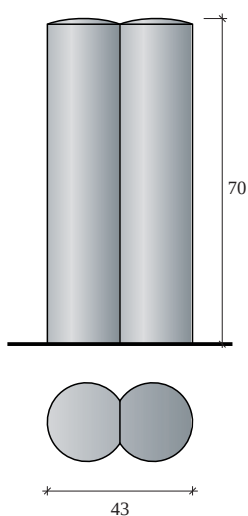
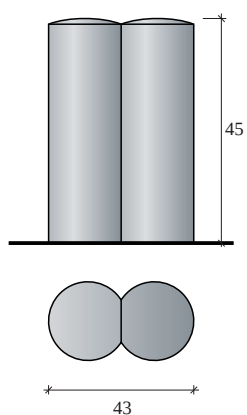
Tutti i tipi di dissuasore posti su strada
devono essere provvisti di apposita
banda catarifrangente gialla
(come da Codice della Strada)

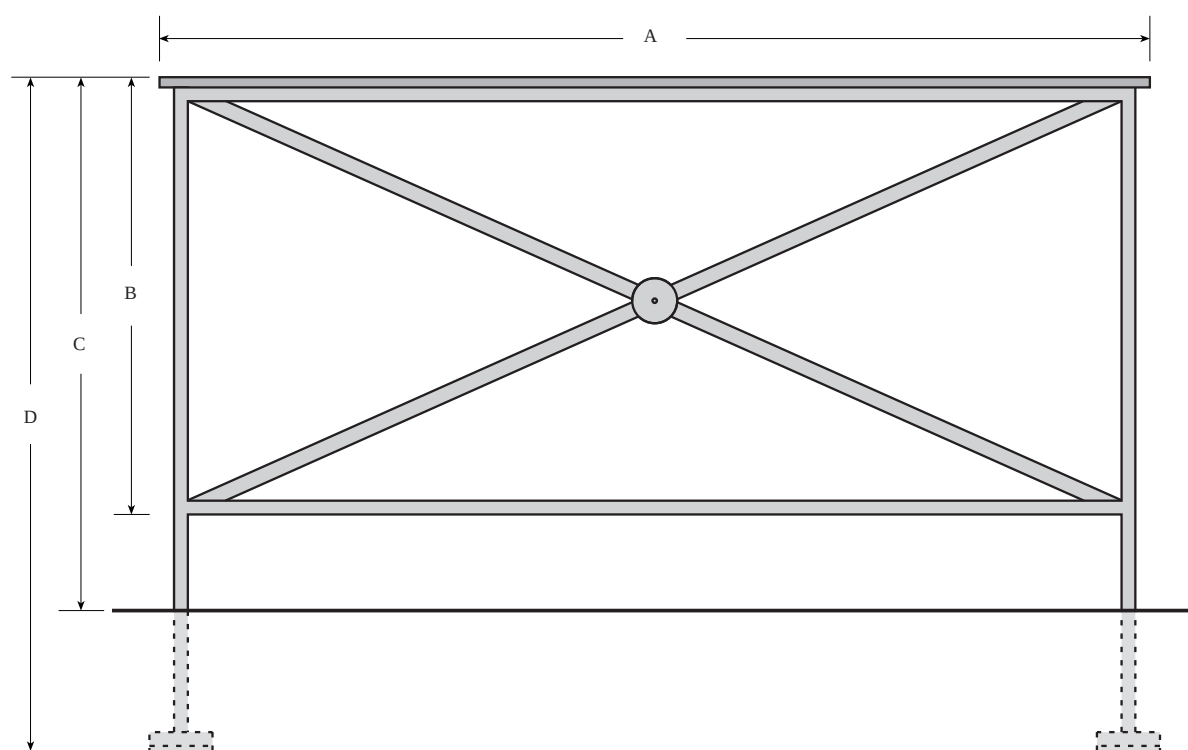


A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I (mm)	R (mm)	L (mm)	h (mm)	
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	TIPO₁
445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	TIPO₂
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	TIPO₃
445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	445	TIPO₄

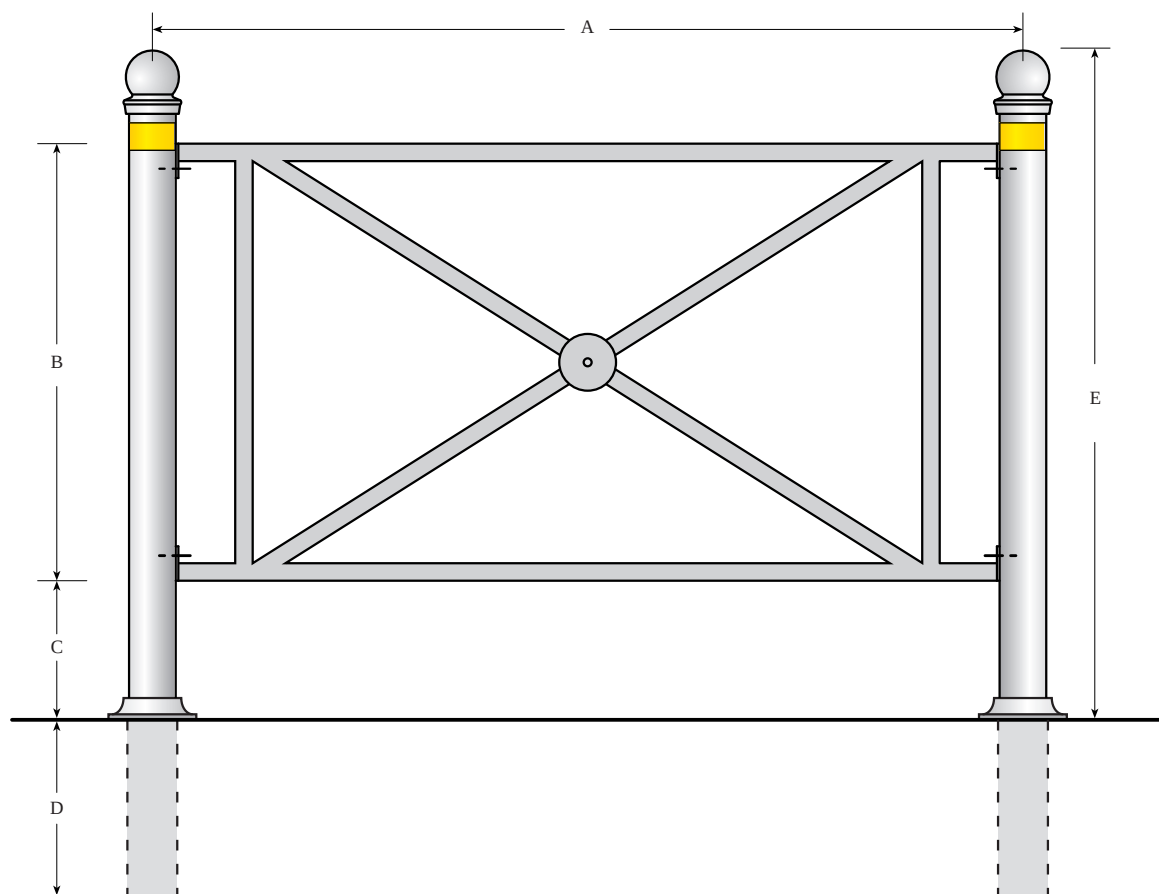








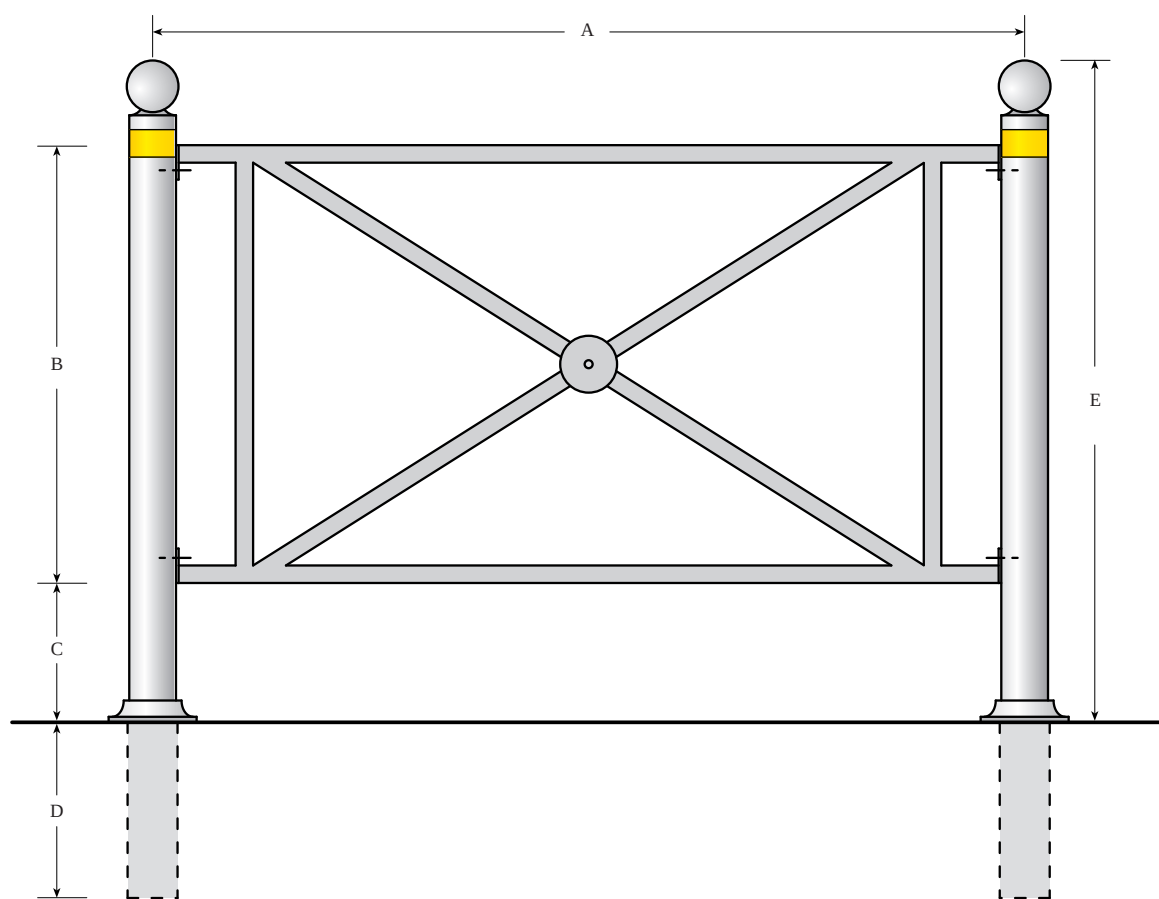
A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	
1630	720	880	1111	LUNGA
830	720	880	1111	CORTA



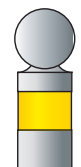
A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
1500	750	250	300	1150

**NOTA**

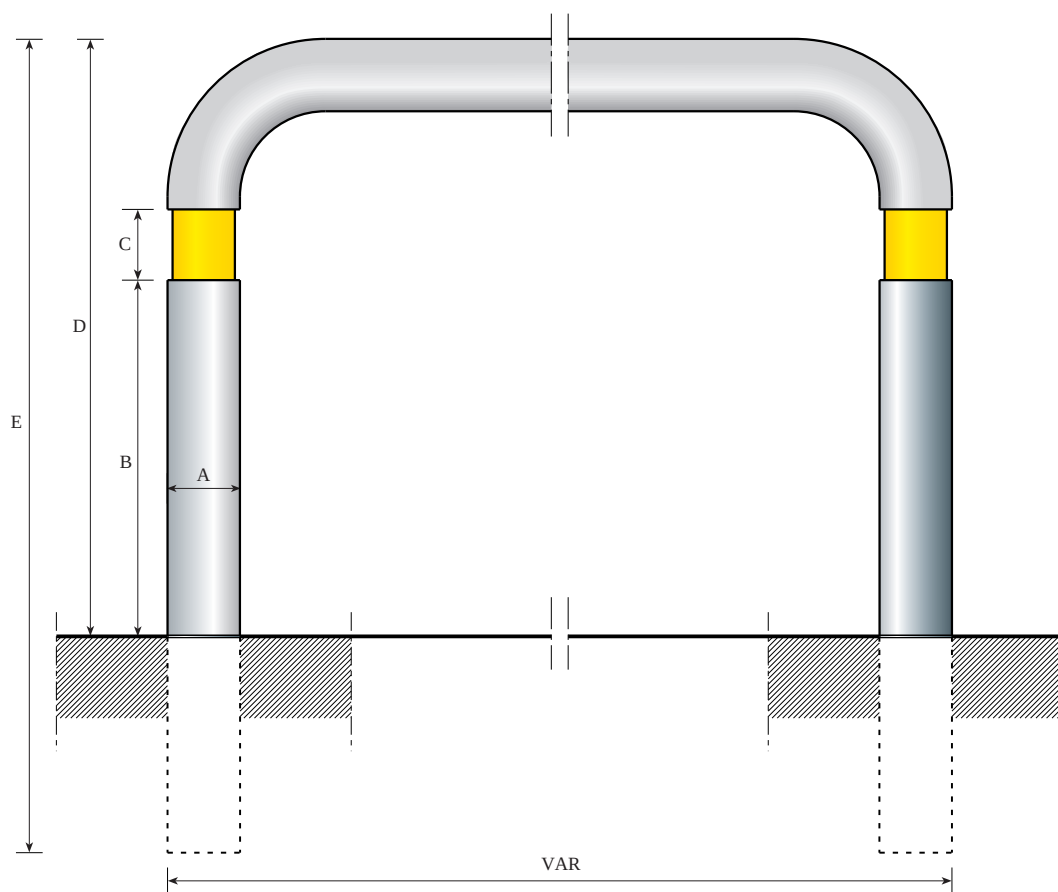
Tutti i tipi di dissuasore posti su strada
devono essere provvisti di apposita
banda catarifrangente gialla
(come da Codice della Strada)

tipo "Parma"

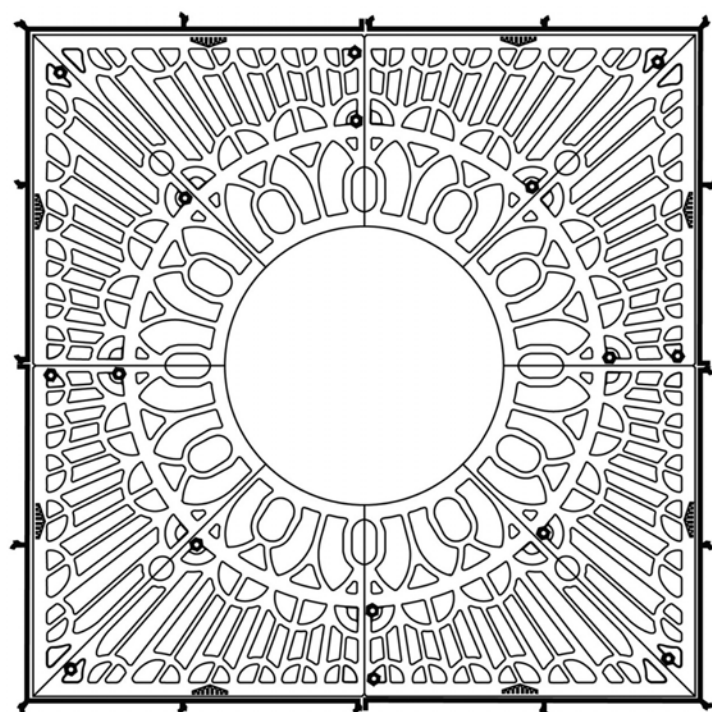
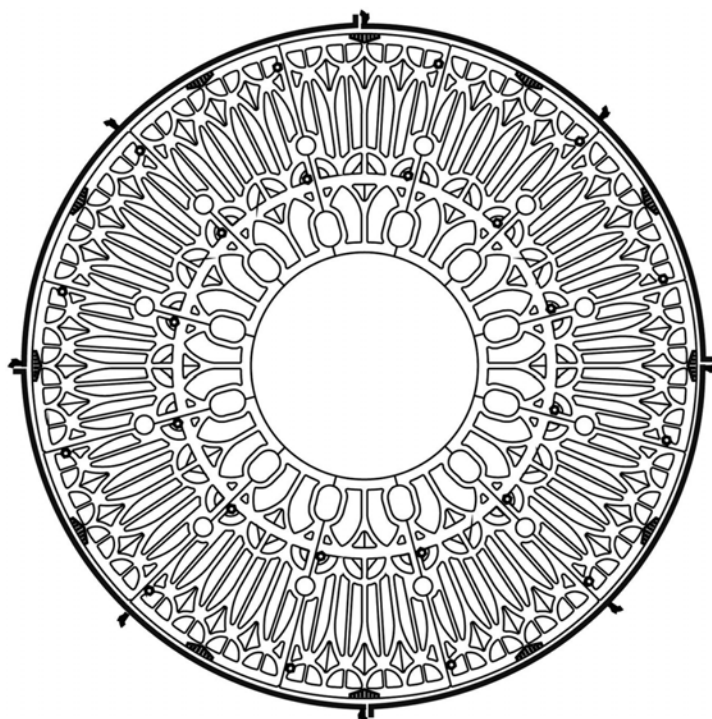
A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
1500	750	250	300	1150

**NOTA**

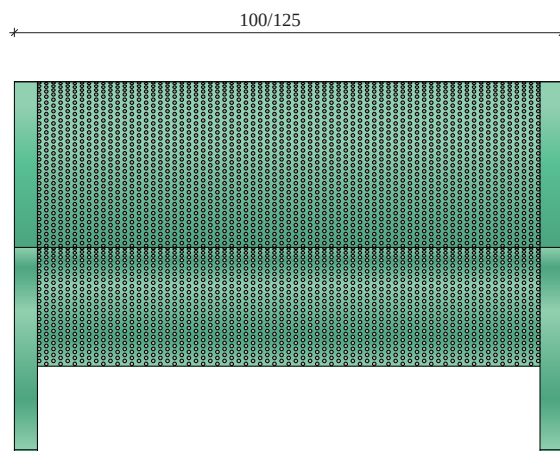
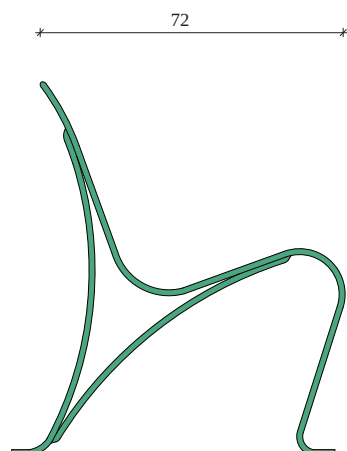
Tutti i tipi di dissuasore posti su strada
devono essere provvisti di apposita
banda catarifrangente gialla
(come da Codice della Strada)



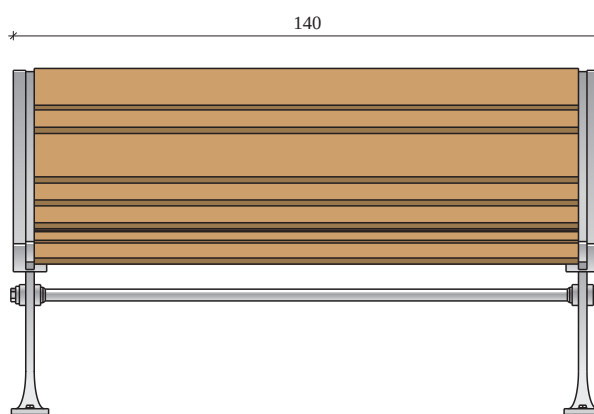
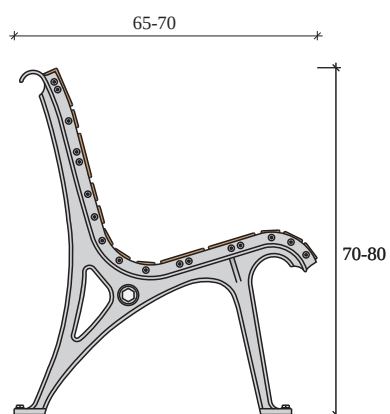
A (Ø)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
100	480	80	800	1100



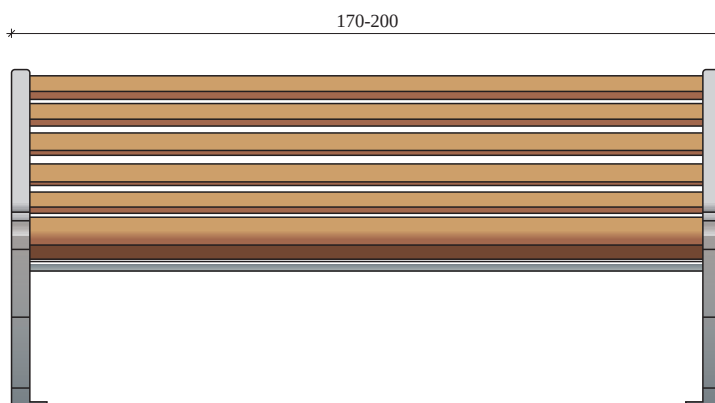
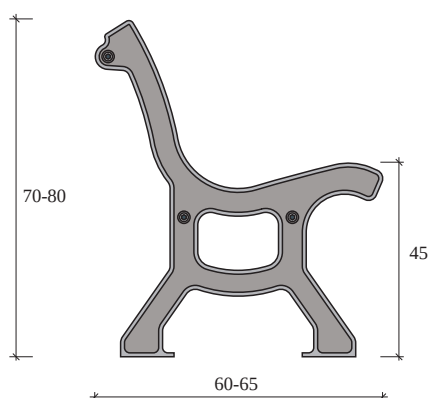
MONFORTE-SIMON GAVINA



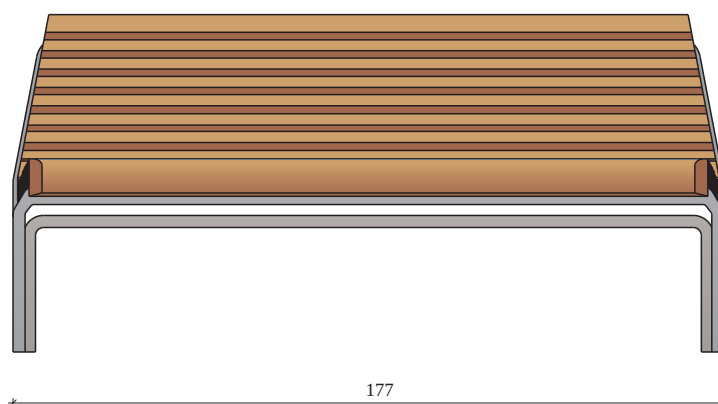
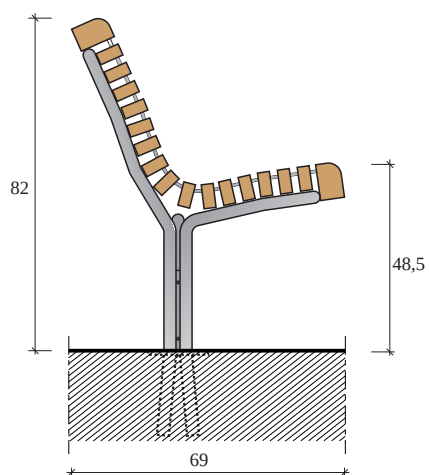
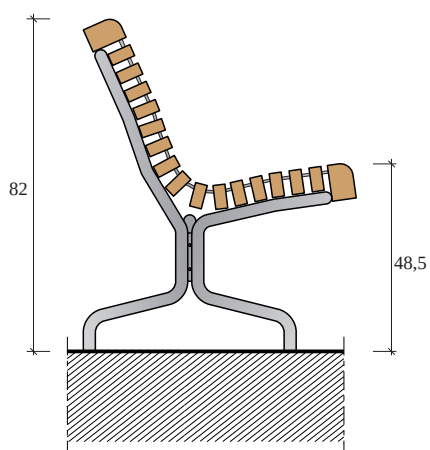
SIRMIONE-SIMON GAVINA



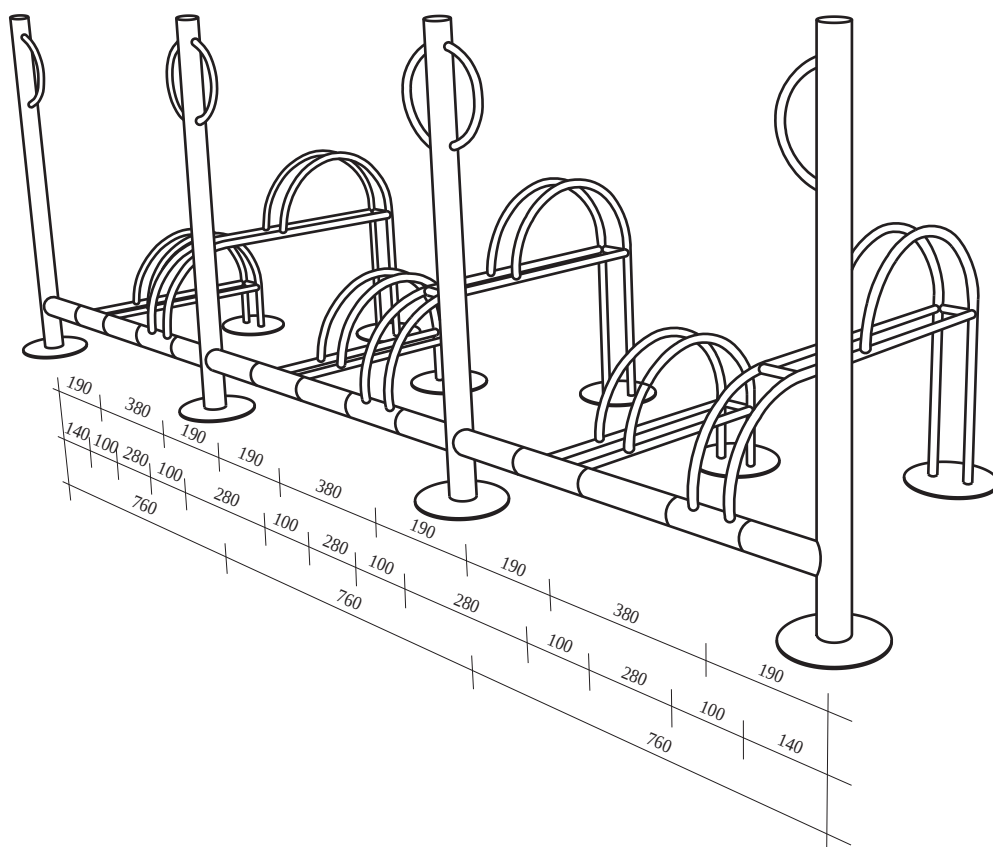
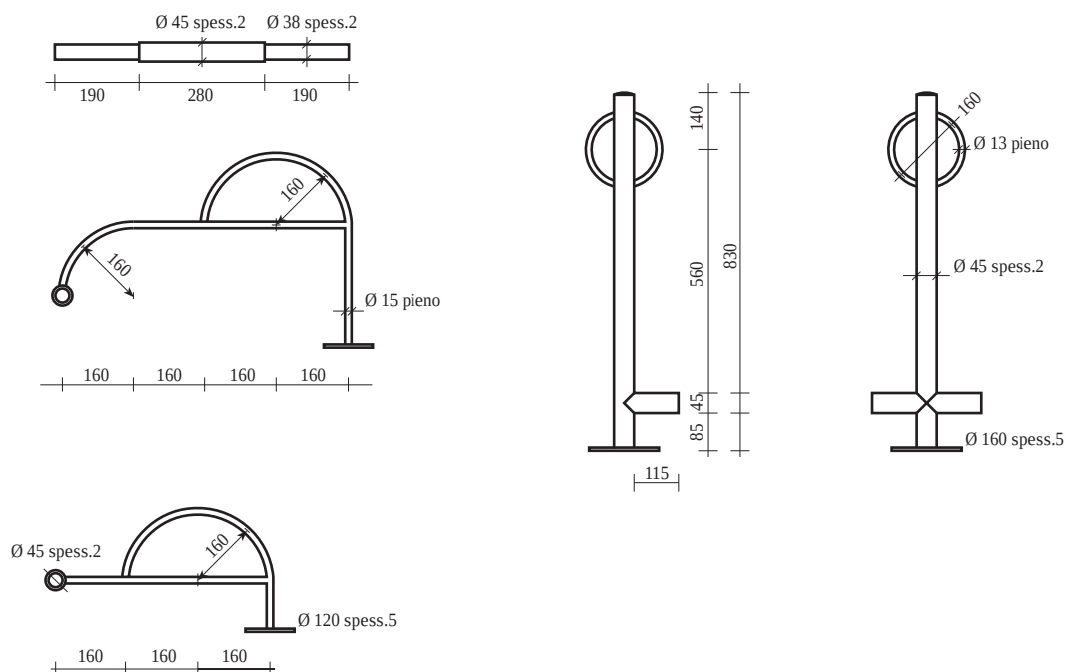
AGORA'-METALCO



COUNTOUR

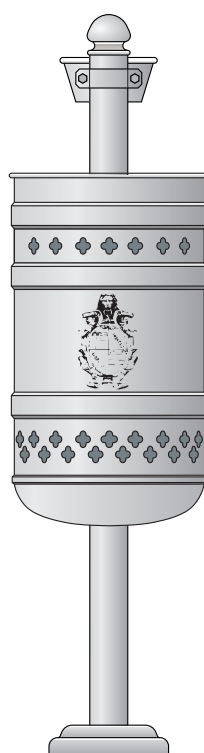
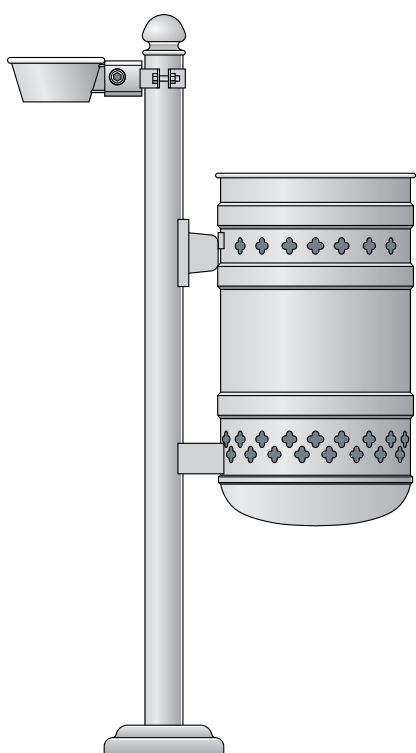
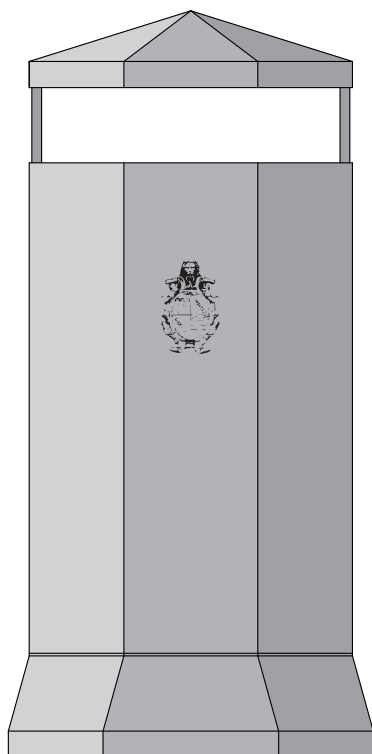


Rastrelliera "tipo Bologna"



ARREDO
URBANO



cestino gettacarte

ARREDO URBANO





1. DEFINIZIONI

Per impianti di illuminazione pubblica s'intende un impianto elettrico che serve ad illuminare spazi pubblici aperti a tutti.

Gli impianti di illuminazione pubblica saranno di seguito denominati, per brevità, "impianti".

I soggetti privati o gli Enti Pubblici, per conto dei quali sono progettati e realizzati gli impianti, saranno di seguito denominati, per brevità, "Attuatori".

L'Amministrazione Comunale, proprietaria degli impianti, sarà di seguito denominata, per brevità, "Amministrazione".

La società gestore degli impianti per conto dell'Amministrazione Comunale sarà di seguito denominata, per brevità, "Gestore".

Il tecnico o funzionario incaricato dall'Amministrazione responsabile del contratto di servizi stipulato con il Gestore; si definisce "Supervisore".

Il collegamento alla rete gestita si definisce "allacciamento".

Il passaggio delle attività di gestione dagli attuatori all'Amministrazione si definisce "presa in carico".

2. PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE

2.1. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La documentazione di progetto si compone dei documenti sottoindicati, per quanto attinenti alle opere da realizzare:

1. relazione tecnica completa di:
 - dati di progetto (oggetto dell'intervento, caratteristiche e classificazione ambiente, servizi presenti nel sottosuolo, dati elettrici);
 - tipologie impiantistiche (serie/parallelo, classe 1/classe 2);
 - calcoli di dimensionamento conduttori;
 - calcoli di verifica protezioni;
 - calcoli di dimensionamento impianto di terra (ove esistente);
 - calcoli di verifica illuminotecnica;
 - calcoli di dimensionamento infrastrutture, sostegni e plinti;
 - calcoli di verifica impianto scariche atmosferiche secondo le norme CEI 81-1 nei casi necessari;
 - relazione fotografica stato di fatto dei punti luce





2. descrizione dettagliata di tutte le caratteristiche tecniche dei materiali impiegati con specifiche tecniche, Classe dei materiali (come: quadro elettrico / cavi / morsettiera / apparecchi illuminanti), marchi;
3. planimetria cavidotti e linee con indicazione di:
 - cavidotti e linee esistenti limitrofi alla zona d'intervento (in particolare in tutti i punti dove la nuova viabilità s'innesta con quella esistente) ed eventuali già presenti nella zona d'intervento, complete di punti luce, pozzetti, tipo e formazione dei cavi;
 - cavidotti e linee esistenti oggetto di modifica;
 - cavidotti e linee in progetto complete di punti luce, pozzetti, tipo e formazione dei cavi;
4. particolari costruttivi di: pozzetti, plinti, sezioni di scavo, sostegni, apparecchi illuminanti, quadri e/o cabine elettriche, e quant'altro necessario a definire l'opera completa in tutti i suoi dettagli;
5. disegno di progetto del verde con l'indicazione della specie delle piante esistenti e previste, con le dimensioni che raggiungeranno a sviluppo completo;
6. rilievo dell'impianto esistente per verificare possibili interferenze con il nuovo progetto ed approntare le necessarie modifiche funzionali all'esistente.

2.2 ANALISI PROGETTAZIONE PRELIMINARE

Gli attuatori dovranno fornire all'Amministrazione comunale tutte le indicazioni necessarie per la valutazione tecnico-economica preliminare degli impianti d'illuminazione pubblica di cui è prevista la realizzazione.

Dovranno essere redatti i seguenti elaborati progettuali sviluppati secondo le specifiche riportate nel presente documento:

1. corografia dell'area d'intervento (scala 1: 5.000);
2. planimetria con posizionamento e tipologia dei nuovi punti luce e degli eventuali punti luce esistenti;
3. computo metrico e computo metrico estimativo preliminare con indicazione di quantità e tipologia dei punti luce e dei sistemi d'alimentazione previsti, in riferimento all'Elenco Prezzi Impianti Illuminazione Pubblica.

2.3 VALIDAZIONE PROGETTI ESECUTIVI

Il Progetto dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per la valutazione tecnico-economica esecutiva degli impianti d'illuminazione pubblica di cui è prevista la realizzazione.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti elaborati progettuali sviluppati secondo le specifiche riportate nel presente documento:

1. corografia dell'area d'intervento (scala 1: 5.000), rilievo impianto illuminazione pubblica;
2. relazione tecnica (calcoli di dimensionamento linee di distribuzione e plinti di fondazione sostegni, descrizione dettagliata dei punti luce, calcoli illuminotecnici, ecc.);
3. planimetria con posizionamento e tipologia di punti luce esistenti e di nuova realizzazione, percorsi e dimensioni cavidotti, pozzetti di derivazione e linee di distribuzione;
4. schemi elettrici quadri d'alimentazione;
5. cronoprogramma dei lavori suddivisi per eventuali lotti e/o frazionamenti;
6. elenco prezzi unitari, desunto dall'Elenco Prezzi Impianti Illuminazione Pubblica
7. computo metrico e computo metrico estimativo, in riferimento all'Elenco Prezzi Impianti Illuminazione Pubblica;
8. quadro economico complessivo;
9. costi indotti per la gestione manutentiva.

3. GESTIONE ATTIVITA' REALIZZATIVA

La realizzazione dei nuovi impianti sarà oggetto di verifica da parte degli attuatori e dell'Amministrazione, l'eventuale modifica degli impianti esistenti sarà da concordare con il Gestore tramite l'Amministrazione Comunale.

3.1 COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI

L'attuatore e/o la D.L. da esso incaricata, dovrà comunicare all'Amministrazione, almeno con tre giorni lavorativi d'anticipo, le date d'inizio e fine lavori, sia per la realizzazione di nuovi impianti sia per interventi di modifica o estensione d'impianti esistenti. Nella comunicazione dovranno essere riportati i seguenti dati:

- oggetto dei lavori;
- nominativo del Responsabile dei Lavori del soggetto attuatore e del Direttore dei Lavori, con relativi recapiti telefonici;
- nominativo dell'impresa esecutrice con gli estremi del direttore tecnico incaricato, con relativi recapiti telefonici;
- date d'inizio e fine lavori;
- eventuali note.





3.2 RISPONDENZA MATERIALI E OPERE

Tutte le tipologie dei materiali da installare e le modalità di posa, dovranno essere concordate preventivamente con l'Amministrazione, che comunque si riserverà la facoltà di richiedere, prima dell'inizio delle opere, le modifiche ritenute necessarie per la presa in carico.

3.3 MODIFICHE IMPIANTI ESISTENTI

Qualora sia necessario apportare delle modifiche agli impianti esistenti limitrofi, al fine di consentire l'allacciamento del nuovo impianto alla rete esistente (ove possibile), dovranno essere adottati, previo accordo con l'Amministrazione comunale, tutti gli accorgimenti necessari per mantenere la continuità di servizio degli impianti ed il riequilibrio dei circuiti ad opera ultimata.

3.4 ALLACCIAMENTI

3.4.1 allacciamento agli impianti esistenti

Per allacciamenti di nuovi impianti agli impianti esistenti, il Gestore si riserverà di formulare parere alla presa in carico, a seguito della non rispondenza ai requisiti richiesti.

Prima e dopo l'allacciamento di nuovi impianti o la modifica degli impianti esistenti, l'attuatore dovrà procedere alla verifica dell'isolamento verso terra e della resistenza di terra del/dei circuiti interessati dalle nuove opere alla presenza di personale dell'Amministrazione comunale e del Gestore, con le modalità indicate nel verbale d'allacciamento.

3.4.2 allacciamento con utenza dedicata

Nel caso di urbanizzazioni o altri impianti ceduti all'Amministrazione, gli oneri relativi all'attivazione di una nuova fornitura d'energia elettrica sono a carico dell'attuatore, come pure i consumi d'energia elettrica fino alla volturazione del contratto al Gestore, che provvederà all'accettazione del nuovo contratto di fornitura solo dopo aver acquisito tutta la documentazione definitiva (vedi punto 5.5) e le coordinate contrattuali dell'utenza (Indirizzo utenza, Potenza Contrattuale, N° Utenza, N° Contratto ecc...), e dietro espressa richiesta degli Uffici Comunali competenti.

L'Amministrazione potrà consegnare al Gestore, in via "PROVVISORIA" e/o "PARZIALE", nuovi impianti, anche per stralci funzionali, sempre che vi siano a corredo la documentazione definitiva (Dichiarazione di Regolare Esecuzione, Relazione, planimetria indicativa, Certificazioni, ecc ..) con Verbale di Consegna redatto dagli Uffici Comunali competenti.

NON è possibile procedere all'allacciamento anche parziale in assenza delle documentazioni richieste.

La consegna PROVVISORIA al Gestore non svincola l'Impresa esecutrice dalla responsabilità circa la regolare esecuzione degli impianti realizzati e posti in funzione, nonché degli oneri cui è soggetta per adempiere a quanto previsto dalla garanzia funzionale dell'impianto.

Tale garanzia dovuta dall'installatore sarà girata al Gestore, come previsto dal Verbale di Consegna.

Al termine del collaudo e scaduto il periodo di garanzia, l'Amministrazione provvederà alla consegna definitiva degli impianti al Gestore, previa redazione d'apposito verbale.

3.5 PROCEDURA DI ALLACCIAMENTO

Il Committente dovrà presentare:

1. Richiesta scritta di allacciamento come da apposito modulo impianti indirizzata agli uffici comunali competenti e per conoscenza, per quanto attiene le opere realizzate da Privati, all'Alta Sorveglianza. La richiesta dovrà recare le indicazioni sulla tipologia dell'impianto, potenza impegnata, dati anagrafici dell'Appaltatore e Ditta Esecutrice, nonché la dichiarazione di aver predisposto gli elaborati grafici, le relazioni e le certificazioni descritte di seguito.
2. Documentazione definitiva.
3. Verbale di Allacciamento in corso d'opera rilasciato da parte dell'Amministrazione.





3.6 DOCUMENTAZIONE DEFINITIVA

Gli impianti nuovi realizzati saranno allacciati solo se saranno prodotti e consegnati i seguenti documenti:

- a) il certificato di collaudo da un tecnico abilitato, attestante le certificazioni necessarie;
- b) la documentazione di cui ai seguenti punti, per quanto attiene alle opere eseguite.

Nel caso in cui gli interventi sono realizzati per stralci funzionali, il Committente, oltre alla documentazione di seguito riportata, dovrà fornire planimetria dell'intero progetto.

3.6.1. *Elaborati cabina MT/BT (per impianti in serie)*

- viste in pianta, prospetti e sezioni del manufatto;
- layout interno disposizione e dimensioni delle apparecchiature;
- planimetria impianto di terra;
- schema elettrico unifilare generale;
- schemi elettrici unifilari quadri MT e BT completi di dati tecnici e di taratura;
- schemi funzionali dei quadri MT e BT completi di morsettiere di collegamento;
- disegni costruttivi dei quadri.

3.6.2. *Elaborati quadri BT (per impianti in derivazione)*

- schemi elettrici unifilari completi di dati tecnici e di taratura;
- schemi funzionali dei quadri completi di morsettiere di collegamento;
- disegni costruttivi dei quadri.
- certificati di garanzia.

3.6.3. *Planimetrie distribuzioni (cavidotti e linee), scala 1: 500 - 1:1.000*

- esistenti, complete di punti luce, pozzetti, tipo e formazione dei cavi;
- esistenti oggetto di modifica;
- realizzate, complete di punti luce, pozzetti, tipo e formazione dei cavi.

Tutta la documentazione sopra descritta dovrà essere consegnata secondo le seguenti modalità:

- n° 2 copie cartacee.
- n° 1 copia informatizzata di tutta la documentazione in formato .dwg ed una copia in formato .pdf.

3.6.4. *Certificazioni*

- certificati di collaudo dei quadri completi di calcoli verifica termica;
- certificato attestante la realizzazione degli impianti a regola d'arte e secondo le normative vigenti in materia;
- certificati di collaudo delle strutture o di idoneità statica, sottoscritta da tecnico abilitato (cabine e plinti di fondazione);
- certificazione di conformità prima omologazione degli impianti elettrici di messa a terra o per protezione scariche atmosferiche, come prescritto dalle normative vigenti.
- certificato di rispondenza alla legge regionale 19/03, al suo regolamento e successive integrazioni e modificazioni.

Torri faro

- certificato di idoneità statica dei plinti di fondazione comprensivo del calcolo dimensionale della fondazione stessa
- certificazione di prima omologazione degli impianti per protezione scariche atmosferiche, come prescritto dalle normative vigenti.

3.6.5 *Relazioni*

- relazione tecnica con calcoli dimensionali;
- relazione descrittiva dei materiali impiegati, completa di schede tecniche.

3.6.6 *Misure*

- misura della resistenza di terra globale e di un singolo dispersore;
- misura dell'isolamento dei conduttori e delle apparecchiature elettromeccaniche (tensione di prova: 1.000 V per impianti in "Parallelo" e 5.000 V per impianti in "Serie").

3.6.7. *Denunce*

- certificazione attestante l'avvenuto deposito dei calcoli strutturali al Comune di Bologna tramite il Protocollo Generale solo per le torri faro.





3.7. COLLAUDI

Nell'ambito dei collaudi tecnico amministrativi, gli impianti di nuova costruzione saranno sottoposti a "Collaudo Funzionale", completo di analisi strutturale ed impiantistica effettuata da un tecnico abilitato, con oneri a carico dell'attuatore. Il collaudo finale dovrà essere supportato da personale dell'attuatore, equipaggiato della strumentazione necessaria ad effettuare le prove di isolamento e la misura di resistenza verso terra. Qualora il collaudo abbia esito positivo l'Amministrazione provvederà alla presa in carico degli impianti, mentre in caso di esito negativo sarà redatto verbale con indicazione degli interventi necessari per l'adeguamento degli impianti.

3.8. GARANZIE

Qualora il nuovo impianto sia preso in carico dal Gestore prima della scadenza della garanzia funzionale dovuta dall'installatore (365 gg. dal Verbale di Consegna Provvisorio), tale garanzia sarà utilizzata dal Gestore.

L'attuatore dovrà provvedere fino al momento della presa in carico DEFINITIVA da parte del Gestore:

1. al mantenimento in perfetta efficienza degli impianti realizzati.

Dal momento della presa in carico PROVVISORIA o dell'allacciamento decorre un periodo di garanzia di dodici mesi, nel quale l'installatore dovrà provvedere:

2. alla manutenzione ordinaria, da effettuarsi entro 48 ore dalla segnalazione, consistente in ripristino e sostituzione dei componenti difettosi quali:
 - quadri e/o cabine elettriche;
 - linee elettriche;
 - alimentatori, accenditori, portalampade, ecc;
 - sostegni, mensole ed apparecchi illuminanti;
 - lampade bruciate;
 - opere murarie a servizio, quali canalizzazioni, plinti di fondazione, pozzetti e botole, ecc.
3. al pagamento degli oneri di sezionamento degli impianti esistenti, necessari per l'esecuzione degli interventi di ripristino degli impianti stessi;
4. al pagamento degli oneri relativi alle lavorazioni effettuate dal Gestore per il ripristino dei componenti difettosi di cui al punto 4 e degli eventuali danni provocati agli impianti ad essi collegati, qualora l'attuatore non possa intervenire tempestivamente entro i tempi previsti, previa richiesta scritta del Gestore.

I
M
P
I
A
N
T
I

S
E
M
A
F
O
R
I
C
I

1. DEFINIZIONI

Gli impianti semaforici saranno di seguito denominati, per brevità, “impianti”.

Le Società Private o gli Enti Pubblici, committenti delle opere per la realizzazione degli impianti, saranno di seguito denominati, per brevità, “Committente” o “Soggetto proponente”.

L'Amministrazione Comunale, proprietaria degli impianti, sarà di seguito denominata, per brevità, “Amministrazione”.

La società gestore degli impianti per conto dell'Amministrazione Comunale sarà di seguito denominata, per brevità, “Gestore”.

Il tecnico o funzionario incaricato dall'Amministrazione responsabile del contratto di servizi stipulato con il Gestore; si definisce “Supervisore”,

Il collegamento alla rete gestita si definisce “allacciamento”.

Il passaggio delle attività di gestione dal Committente all'Amministrazione si definisce “presa in carico”.

2. PROCEDURE PER LA PROGETTAZIONE

2.1 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La documentazione di progetto si compone dei documenti sottoindicati, per quanto attinenti alle opere da realizzare:

1. relazione tecnica completa di:
 - dati di progetto (oggetto dell'intervento, caratteristiche topologiche del luogo, servizi presenti nel sottosuolo, dati elettrici);
 - scelte progettuali (tipologie impiantistiche, scelte costruttive, descrizione lavorazioni, ecc.);
 - calcoli di verifica del ciclo semaforico;
 - calcoli di dimensionamento condutture;
 - calcoli di verifica protezioni;
 - calcoli di dimensionamento impianto di terra (ove esistente);
 - calcoli di dimensionamento infrastrutture, sostegni e plinti;
 - calcoli di verifica impianto scariche atmosferiche secondo le norme CEI 81-1 nei casi necessari
2. descrizione dettagliata di tutte le caratteristiche tecniche dei materiali impiegati con l'eventuale omologazione e riferimenti normativi;
3. relazione fotografica, in copia e in formato digitale;



4. planimetria generale in scala 1/1000 con indicazione dell'area in cui dovrà sorgere l'impianto semaforico, completa di tutte le informazioni toponomastiche e di viabilità della zona interessata dai lavori;
5. planimetria d'incrocio in formato autocad 2000 , in scala 1/200, con indicazione di:
 - cavidotti, pozzetti, spire, postazioni semaforiche, regolatore, cassette di derivazione e utenze, esistenti nell'impianto principale, in caso di ampliamento;
 - cavidotti, pozzetti, spire, postazioni semaforiche, regolatore, cassette di derivazione e utenze , nonché tutti gli oggetti significativi che costituiscono il nuovo impianto semaforico;
 - gruppi di segnale e numerazione dei cavi;
6. particolari costruttivi di: pozzetti, plinti, sezioni di scavo, sostegni, quadri elettrici, lanterne semaforiche, morsettiere, regolatore semaforico, e quant'altro necessario a definire l'opera completa in tutti i suoi dettagli;
7. disegno di progetto del verde con indicate il tipo di piante esistenti e previste, con le dimensioni che raggiungeranno a sviluppo completo;
8. diagramma di fasatura, da redigere in formato excel, completo dei seguenti dati: nella colonna 1 dovrà essere indicato il gruppo di segnale corrispondente all'uscita della scheda luci del regolatore semaforico; nella colonna 2 dovrà essere indicata la direzione (veicolare / pedonale) rappresentata nella planimetria (qualora coincidenti, si potrà definire un'unica colonna) ; nelle colonne successive dovranno essere indicati i passi, espressi in secondi, con la sequenza delle fasi semaforiche; nell'ultima colonna dovrà essere indicato il tempo di verde (min. e max.) corrispondente a ciascun gruppo o direzione. Nel diagramma di fasatura dovrà essere altresì indicato il ciclo minimo e massimo espresso in secondi, ed ogni eventuale dato indispensabile per la programmazione del regolatore semaforico (tabelle orarie, attuazioni, ecc.).



2.2 ANALISI PROGETTAZIONE PRELIMINARE

I Soggetti Proponenti dovranno fornire all'Amministrazione Comunale tutte le indicazioni necessarie per la valutazione tecnico-economica preliminare degli impianti semaforici di cui è prevista la realizzazione.

Dovranno essere redatti i seguenti elaborati progettuali sviluppati secondo le specifiche riportate nel presente documento, tra cui:

1. planimetria generale in scala 1/1000 con indicazione dell'area in cui dovrà sorgere l'impianto semaforico, distinta con "stato di fatto" e "stato di progetto", completa di tutte le informazioni toponomastiche e di viabilità della zona interessata dai lavori, con posizionamento e tipologia del nuovo impianto e/o modifica dell'impianto esistente;
2. computo metrico e computo metrico estimativo preliminare con indicazione di quantità e tipologia delle apparecchiature necessarie e dei sistemi di alimentazione previsti, in riferimento all'Elenco Prezzi Impianti Semaforici.

2.3 VALIDAZIONE PROGETTI ESECUTIVI

Il Progetto dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per la valutazione tecnico-economica esecutiva degli impianti semaforici di cui è prevista la realizzazione.

Dovranno essere redatti gli elaborati progettuali sviluppati secondo le specifiche riportate nel presente documento:

1. relazione tecnica;
2. descrizione dettagliata di tutte le caratteristiche tecniche dei materiali;
3. relazione fotografica, in copia e in formato digitale;
4. planimetria d'incrocio;
5. particolari costruttivi;
6. diagramma di fasatura;
7. schemi elettrici impianto;
8. cronoprogramma dei lavori;
9. computo metrico e computo metrico estimativo, in riferimento all'Elenco Prezzi Impianti Semaforici;
10. quadro economico complessivo;
11. costi indotti per la gestione manutentiva.





3. GESTIONE ATTIVITA' REALIZZATIVA

La realizzazione dei nuovi impianti sarà oggetto di verifica da parte del Committente e dell'Amministrazione, l'eventuale modifica degli impianti esistenti sarà da concordare con il Gestore tramite l'Amministrazione Comunale.

3.1 COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI

Il Committente e/o la D.L. da esso incaricata, dovrà comunicare all'Amministrazione, almeno con tre giorni lavorativi di anticipo, le date di inizio e fine lavori, sia per la realizzazione di nuovi impianti sia per interventi di modifica o estensione di impianti esistenti. Nella comunicazione dovranno essere riportati i seguenti dati:

- oggetto dei lavori;
- nominativo del Responsabile dei Lavori del Committente e del Direttore dei Lavori, con relativi recapiti telefonici;
- nominativo dell'impresa esecutrice con gli estremi del direttore tecnico incaricato, con relativi recapiti telefonici;
- date di inizio e fine lavori;
- eventuali note.

3.2 RISPONDEZZA MATERIALI E OPERE

Tutte le tipologie dei materiali da installare e le modalità di posa, dovranno essere concordate preventivamente con l'Amministrazione, che comunque si riserverà la facoltà di richiedere, in fase esecutiva, le modifiche ritenute necessarie per la presa in carico.

3.3 MODIFICHE IMPIANTI ESISTENTI

Qualora sia necessario apportare delle modifiche agli impianti esistenti, ovvero, al fine di consentire l'allacciamento di nuovi gruppi di segnale, dovranno essere adottati, previo accordo con l'Amministrazione Comunale, tutti gli accorgimenti necessari per mantenere la continuità di servizio dell'impianto fino ad opera ultimata.

Prima di procedere alla realizzazione delle opere elettriche si dovranno verificare le attuali disponibilità in relazione all'erogazione della fornitura dell'energia elettrica e alla capacità espansiva del regolatore semaforico. Gli eventuali oneri relativi all'aumento di potenza della fornitura di energia elettrica, saranno a carico del Committente, previo accordo con il Gestore.

Al termine dei lavori di modifica/estensione, prima di procedere all'accensione e messa in funzione dell'impianto, dovranno essere eseguite tutte le verifiche tecniche necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto.

Dette verifiche dovranno essere eseguite alla presenza: del Committente (Direttore dei Lavori, impresa esecutrice), dell'Amministrazione e del Gestore. Al termine delle verifiche dovrà essere redatto apposito verbale debitamente firmato tra le parti, sono ammesse eventuali annotazioni, fermo restando che la decisione finale riguardo l'accensione dell'impianto è a carico del Committente e dell'Amministrazione.

3.4 ALLACCIAMENTI

3.4.1. allacciamento agli impianti esistenti

Per allacciamenti di nuovi impianti agli impianti esistenti, il Gestore si riserverà di formulare parere alla presa in carico, a seguito della non rispondenza ai requisiti richiesti.

Prima e dopo l'allacciamento di nuovi impianti o la modifica degli impianti esistenti, il Committente dovrà procedere alla verifica dell'isolamento verso terra e della resistenza di terra del/dei circuiti interessati dalle nuove opere alla presenza di personale dell'Amministrazione comunale e del Gestore, redigendo apposito verbale.

3.4.2 allacciamento nuovo impianto

Nel caso d'urbanizzazioni o altri impianti ceduti all'Amministrazione, gli oneri relativi all'attivazione di una nuova fornitura d'energia elettrica sono a carico del Committente, come pure i consumi d'energia elettrica fino alla volturazione del contratto al Gestore, che provvederà all'accettazione del nuovo contratto di fornitura solo dopo aver acquisito tutta la documentazione definitiva ([vedi punto 3.7](#)) e le coordinate contrattuali dell'utenza (Indirizzo utenza, Potenza Contrattuale, N° Utenza, N° Contratto ecc...), e dietro espressa richiesta degli uffici comunali competenti.

3.4.3 consegna provvisoria

L'Amministrazione potrà consegnare al Gestore, in via "PROVVISORIA" con Verbale di Consegna, i nuovi impianti o parti dell'impianto (modifiche o estensioni) al momento della messa in funzione, sempre che vi siano a corredo i documenti necessari per lo svolgimento delle attività di pronto intervento, in particolare:

- planimetria con indicazione dei gruppi di segnale e corrispondenza cavi/paline;
- diagramma di fasatura e copia della programmazione del regolatore, anche in formato file, solo per gli impianti non centralizzati;
- tabella di cablaggio;
- dichiarazione di conformità/certificato di regolare esecuzione;
- verbale verifiche;
- certificato conformità materiale;
- dichiarazione conformità impianto di terra.





La consegna Provvisoria al Gestore non svincola il Committente dalla responsabilità circa la regolare esecuzione degli impianti realizzati e posti in funzione, nonché degli oneri a cui è soggetta per adempiere a quanto previsto dalla garanzia funzionale dell'impianto. Tale garanzia dovuta dall'installatore potrà essere girata al Gestore.

NON è possibile procedere all'allacciamento anche parziale in assenza delle documentazioni richieste.

3.5. PROCEDURA DI PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO

Il Committente dovrà presentare:

1. Richiesta scritta di allacciamento come da apposito modulo impianti indirizzata agli uffici comunali competenti e per conoscenza, per quanto attiene le opere realizzate da Privati, all'Alta Sorveglianza. La richiesta dovrà recare le indicazioni sulla tipologia dell'impianto, potenza impegnata, dati anagrafici dell'Appaltatore e Ditta Esecutrice, nonché la dichiarazione di aver predisposto gli elaborati grafici, le relazioni e le certificazioni descritte di seguito.
2. Documentazione definitiva.
3. Verbale di verifica in corso d'opera rilasciato da parte dell'Amministrazione;

3.6. DOCUMENTAZIONE DEFINITIVA

Gli impianti nuovi realizzati saranno allacciati o presi in carico solo quando saranno prodotti e consegnati i seguenti documenti:

- a) il certificato di collaudo da un tecnico abilitato, attestante le certificazioni necessarie;
- b) la documentazione di cui ai seguenti punti, inerente alle opere eseguite;

3.6.1. relazione tecnica completa di:

- dati di progetto (oggetto dell'intervento, caratteristiche topologiche del luogo, servizi presenti nel sottosuolo, dati elettrici);
- scelte progettuali (tipologie impiantistiche, scelte costruttive, descrizione lavorazioni, ecc.);
- calcoli di verifica protezioni;
- calcoli di dimensionamento impianto di terra;
- calcoli di dimensionamento infrastrutture, sostegni e plinti;
- dichiarazione dell'esecutore che le opere sono state realizzate come da progetto.

3.6.2. *descrizione dettagliata di tutte le caratteristiche tecniche dei materiali impiegati*

con l'eventuale omologazione e riferimenti normativi;

3.6.3. *relazione fotografica,*

in copia e in formato digitale;

3.6.4. *planimetria d'incrocio*

in formato autocad 2000, in scala 1/200, con indicazione di:

- cavidotti, pozzetti, spire, postazioni semaforiche, regolatore, cassette di derivazione e utenze, esistenti nell'impianto principale, in caso di ampliamento;
- cavidotti, pozzetti, spire, postazioni semaforiche, regolatore, cassette di derivazione e utenze, nonché tutti gli oggetti significativi che costituiscono il nuovo impianto semaforico;
- gruppi di segnale e numerazione dei cavi;

3.6.5. *particolari costruttivi di:*

pozzetti, plinti, sezioni di scavo, sostegni, quadri elettrici, lanterne semaforiche, morsettiere, regolatore semaforico, e quant'altro necessario a definire l'opera completa in tutti i suoi dettagli;

3.6.6. *diagramma di fasatura,*

da redigere in formato excel, completo dei seguenti dati: nella colonna 1 dovrà essere indicato il gruppo di segnale corrispondente all'uscita della scheda luci del regolatore semaforico; nella colonna 2 dovrà essere indicata la direzione (veicolare / pedonale) rappresentata nella planimetria (qualora coincidenti, si potrà definire un'unica colonna) ; nelle colonne successive dovranno essere indicati i passi, espressi in secondi, con la sequenza delle fasi semaforiche; nell'ultima colonna dovrà essere indicato il tempo di verde (min. e max.) corrispondente a ciascun gruppo o direzione. Nel diagramma di fasatura dovrà essere altresì indicato il ciclo minimo e massimo espresso in secondi, ed ogni eventuale dato indispensabile per la programmazione del regolatore semaforico (tabelle orarie, attuazioni, ecc.).





Tutta la documentazione dovrà essere consegnata all'Amministrazione Comunale secondo le seguenti modalità:

- n° 3 copie cartacee (per tutti i documenti);
- n° 2 copie informatizzate (Word per Windows 6.0, Excel 6.0, AUTOCAD 2000); (si specifica che ogni layer dovrà riportare i circuiti ed i gruppi afferenti ad un'unico regolatore).

3.7. CONSEGNA DEFINITIVA

Al termine del collaudo tecnico amministrativo e scaduto il periodo di garanzia, l'Amministrazione provvederà alla consegna definitiva degli impianti al Gestore, previa redazione di apposito verbale.

Contestualmente si provvederà a contabilizzare il nuovo impianto preso in consegna con le scadenze previste contrattualmente.

Gli impianti nuovi realizzati e le eventuali modifiche o estensioni di impianti esistenti, saranno presi in carico solo se verranno prodotti e consegnati dal Supervisore al Gestore i seguenti documenti:

- a) certificato di collaudo tecnico amministrativo redatto da un tecnico abilitato;
- b) certificato di regolare esecuzione redatto dal Direttore dei Lavori del Committente;
- c) copia del progetto AS BUILT (come realizzato), redatto dal Committente in collaborazione con l'impresa esecutrice. Oltre alla copia cartacea si dovrà produrre anche una copia informatizzata (Microsoft Word 1997 e s.a., Autocad LT 2000 e s.a.);
- d) schede tecniche dei materiali installati;
- e) scheda di collaudo sia dei nuovi regolatori semaforici sia di eventuali apparecchiature soggette a collaudo;
- f) manuali d'uso e di manutenzione degli apparati installati;
- g) certificato di conformità dell'impianto realizzato a regola d'arte ed in base alle norme CEI, firmato dal direttore tecnico dell'impresa esecutrice;
- h) omologazione dell'impianto di terra, ai sensi del DPR 462/01, a firma dell'impresa esecutrice;
- i) copia del certificato d'iscrizione alla C.C.I.A.A. o di attestazione S.O.A. dell'impresa esecutrice dei lavori;
- j) eventuale copia dell'avvenuto pagamento degli oneri di allacciamento della fornitura di energia elettrica, con i relativi estremi in caso di nuova fornitura;
- k) eventuali estremi della nuova fornitura della linea telefonica di trasmissione dati, in caso di nuovi impianti collegati alla centrale semaforica;

- a) certificazione statica, a firma di un tecnico abilitato, con relative relazioni di calcolo e calcoli di verifica delle strutture di fondazione e delle strutture metalliche (vedasi punto 3.6.1);
- b) disegni esecutivi dei pali di sostegno e delle strutture metalliche;
- c) disegni esecutivi dei plinti di fondazione;
- d) certificazione attestante l'avvenuto deposito dei calcoli strutturali al Comune di Bologna (Settore Programmi Urbanistici - Edilizi – U.I. Edilizia) tramite il Protocollo Generale per le opere in c.a. e strutture metalliche, nei casi previsti dalla legge.

3.8. COLLAUDI

Nell'ambito dei collaudi tecnico amministrativi, gli impianti di nuova costruzione saranno sottoposti a "Collaudo Funzionale", completo di analisi strutturale ed impiantistica effettuata da un tecnico abilitato, con oneri a carico del Committente. Il collaudo finale dovrà essere supportato da personale del Committente, equipaggiato della strumentazione necessaria ad effettuare le prove di isolamento e la misura di resistenza verso terra. Qualora il collaudo abbia esito positivo l'Amministrazione provvederà alla presa in carico degli impianti, mentre in caso di esito negativo sarà redatto verbale con indicazione degli interventi necessari per l'adeguamento degli impianti.

3.9. GARANZIE

Durante il periodo di garanzia il Committente, si farà carico di richiedere all'Impresa esecutrice la riparazione di quei componenti che per legge è prevista la garanzia. Sono esplicitamente esclusi dalla garanzia tutti i danni prodotti da sinistri o da atti vandalici la cui riparazione resta a carico del Gestore.

Qualora il nuovo impianto venga preso in carico dal Gestore prima della scadenza della garanzia funzionale dovuta dall'installatore (365 giorni dal Verbale di Consegna Provvisorio), tale garanzia sarà utilizzata dal Gestore.

Il Committente dovrà provvedere fino al momento della presa in carico provvisoria da parte del Gestore:

1. al mantenimento in perfetta efficienza degli impianti realizzati e la loro accensione;
2. intervenire in caso di necessità per eventuali anomalie riscontrate dal Gestore.



La posa dei condotti non in pressione avverrà, in funzione del materiale utilizzato,

Dal momento della presa in carico definitiva decorre comunque un periodo di garanzia di dodici mesi, nel quale il Committente dovrà provvedere:

1. alla reperibilità giornaliera di un proprio addetto, per consentire, qualora necessario, al Gestore di effettuare il pronto intervento;
2. al pagamento degli oneri relativi alle lavorazioni effettuate dal Gestore per il ripristino dei componenti difettosi e degli eventuali danni provocati agli impianti ad essi collegati, qualora l'impresa, non possa intervenire tempestivamente entro i tempi previsti, previa richiesta scritta del Gestore.

