



PIANO REGOLATORE ILLUMINAZIONE COMUNALE

COMUNE DI RAVENNA

Documento R 03

Disciplinare Tecnico per la realizzazione di impianti di Illuminazione Pubblica

Sezione 1: Disciplinare Tecnico

Sezione 2: Dettagli e Particolari Costruttivi

Sezione 3: Dettagli grafici interferenze con il verde

Sezione 4: Schemi Unifilari Quadri Elettrici

Sindaco Michele De Pascale
Segretario Generale Dott. Paolo Neri
Assessore Roberto Fagnani

Capo Area Ing. Massimo Camprini
Capo Servizio Strade Ing. Anna Ferri

Gruppo di lavoro:

- U.O. Sistemi Informativi, Territoriali E Informatici;
- Servizio Strade - Ufficio Illuminazione Pubblica;
- Servizio Mobilità e Viabilità;
- Servizio Progettazione e Gestione Urbanistica;
- Servizio Tutela Ambiente e Territorio;
- Concessionario servizio gestione impianti di illuminazione pubblica - CPL Concordia

Adottato:	delibera C.C	N.	del
Pubblicato:	B.U.R.	N.	del
Approvato:	delibera C.C	N.	del
Pubblicato:	B.U.R.	N.	del

REV.	REDAZIONE	DATA	NOTE
00	l.p.	Agosto 2019	Approvazione

1.	PRESTAZIONI ELETTRICHE	2
1.2.	Impianti di tipo “Derivazione”	2
1.3.	Protezione dai contatti diretti	2
1.4.	Protezione dai contatti indiretti	2
1.5.	Protezione dalle sovracorrenti	2
1.5.1.	Protezione contro i sovraccarichi	2
1.6.	Classe di isolamento dell’impianto	2
1.6.1.	Impianti in classe 1	3
1.6.2.	Impianti in classe 2	3
2.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI IMPIANTI	4
2.1.	Punti luce	4
2.2.	Impianti di segnaletica luminosa e misure integrative per attraversamenti pedonali	5
2.3.	Quadri elettrici di distribuzione BT	7
2.4.	Quadri di sezionamento	9
2.5.	Opere murarie a servizio degli impianti	9
2.6.	Linee elettriche	11
2.7.	Punti Luce	11
2.8.	Quadri elettici e cassette di sezionamento	12
2.9.	Tubazioni e pozzetti	12
2.10.	Interferenze con alberi e vegetazione	13
3.	COLLAUDI	14
4.	ALLEGATI	14

1. PRESTAZIONI ELETTRICHE

I nuovi impianti di pubblica illuminazione nel Comune di Ravenna dovranno essere realizzati con sistema elettrico di tipo "TT", così come previsto dalla norma CEI 64.8 e classificati, dalla norma medesima (vedere riferimento a V2-64-8), come impianti di gruppo B "impianti in derivazione con tensione nominale inferiore a 1000 V in corrente alternata".

In particolare dovranno essere elettricamente dimensionati tenendo conto delle seguenti indicazioni generali:

1.2. Impianti di tipo "Derivazione"

Ad esclusione degli impianti di cui all'art. 6.4 lettera c del Regolamento Illuminazione Pubblica (piccoli impianti senza previsione di espansione), dove è ammissibile l'utilizzo di forniture elettriche monofase, i nuovi impianti saranno alimentati direttamente da forniture elettriche in BT (400V - 3f+N) con impegno di potenza adeguatamente calcolato e sovradimensionato in considerazione di possibili futuri ampliamenti, tenendo conto di un 50% di ridondanza.

La distribuzione elettrica delle linee in partenza dal Quadro di protezione e comando sarà di tipo "stellare" con possibili derivazioni intermedie tramite l'interposizione di Cassette di Sezionamento oppure senza, qualora la protezione delle linee sia garantita dalle protezioni in partenza.

1.3. Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, in conformità alle disposizioni di cui al Cap. 412 della Norma CEI 64-8 viene realizzata con l'isolamento elettrico delle parti in tensione e, per i componenti all'interno dei quadri, mediante interposizione di barriere, e comunque garantita dall'utilizzo di materiali ed apparecchiature aventi le parti elettriche non accessibili con grado di protezione minimo IP40.

1.4. Protezione dai contatti indiretti

In impianti in Classe I di isolamento la protezione dai contatti indiretti sarà garantita da un impianto di terra opportunamente coordinato con le protezioni in partenza, realizzato tramite l'infissione di dispersori di terra intercollegati tra loro, nel pieno rispetto delle disposizioni di cui al Cap. 413 della Norma CEI 64-8.

La protezione poi sarà garantita da opportuni interruttori automatici differenziali di tipo a ripristino di intervento regolabili sia nel tempo di intervento che in sensibilità, coordinati con l'impianto di terra nel rispetto delle sopracitate norme.

1.5. Protezione dalle sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti dovrà essere realizzata con l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici per ogni linea in partenza che dovranno soddisfare le condizioni di cui al Cap. 43 della norma CEI 64-8.

1.5.1. Protezione contro i sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti è garantita dal corretto coordinamento protezione/cavo tra gli interruttori automatici magnetotermici posti nei quadri elettrici e le linee elettriche in partenza nel rispetto delle condizioni di cui ai Cap. 433 e 434 della Norma CEI 64-8.

1.6. Classe di isolamento dell'impianto

In via generale gli impianti dovranno essere realizzati in Classe di isolamento 2, con particolare riferimento alle nuove realizzazioni e/o ampliamenti di impianti esistenti.

E' ammessa la realizzazione di impianti in classe di isolamento 1 in particolari casi, concordati con l'Amministrazione Comunale, relativi a rinnovi parziali, interventi e/o piccoli ampliamenti di impianti esistenti già in Classe 1.

In ogni caso gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti prescrizioni di base:

1.6.1. Impianti in classe 1

La rete di terra dovrà essere realizzata con conduttore di tipo H07-VK di sezione 1x16 G/V mmq interconnesso, mediante morsetti a pettine in rame, con:

- i dispersori di terra (indicativamente uno ogni 3 punti luce;
- tutti i sostegni;
- tutti gli apparecchi illuminanti;
- tutte le eventuali masse estranee.

si dovrà inoltre proteggere meccanicamente il conduttore di messa a terra del sostegno con tubo flessibile dia. 20 mm in PVC con spirale di rinforzo in PVC (vedi particolare costruttivo allegato);

In tal caso i dispersori di terra dovranno essere del tipo a croce in acciaio zincato di lunghezza minima ml. 2,00 e con interconnessione, dei medesimi tramite cavo H07-VK sez. 16 mmq. e bulloneria INOX, l'ancoraggio della messa a terra al palo sarà predisposto con idonea "orecchietta" saldata.

Tutti i conduttori di terra dovranno essere capicordati e collegati al dispersore, in caso di intercollegamento diretto al conduttore equipotenziale (assenza di dispersore nel pozzetto) è accettata l'interconnessione pinzata.

Caratteristiche delle giunzioni

Non si dovranno avere giunzioni di cavi lungo le canalizzazioni, tutte le derivazioni necessarie dovranno essere effettuate nei pozzetti prefabbricati in c.a. inseriti sulle tubazioni in PVC oppure, nel caso si effettuino derivazioni di impianto, in cassette di sezionamento e/o protezione tipo Conchiglia mod. CVT/T.

Sono ammesse giunzioni realizzate nelle seguenti modalità:

- **Giunzione rapida con gel polimerico (come per impianti in Classe 2)**
- **Giunzione con guaina termorestringente**
- **Giunzione con nastro vulcanizzante e vernice realizzata come segue:**
 - Va tolta parte dell' isolamento e della guaina.
 - Le corde in rame vanno unite tramite morsetti a C di dimensioni opportune e crimpati con apposita pinza.
 - Si danno tre passate incrociate di nastro autoagglomerante tipo 3M 23 o Raytech 23 BT.
 - Si danno tre passate incrociate di nastro in PVC tipo 3M super 33 o Raytech super 3-3.
 - Nell' esecuzione della nastratura si deve fare attenzione a sovrapporre il nastro per la metà della larghezza ad ogni passata.
 - La giunta così eseguita va verniciata con vernice protettiva tipo 3M Scotchkote.

1.6.2. Impianti in classe 2

In questo caso non dovrà essere predisposta alcuna rete di terra.

I sostegni non sono generalmente considerati come struttura metallica di notevoli dimensione, e quindi non necessitano della protezione dai fulmini.

In casi particolari, ad es. torri faro, dovrà essere effettuata la verifica derivata dall'applicazione delle specifiche norme CEI EN 62305 relative alla protezione dalle scariche atmosferiche.

In caso a seguito di verifica risulti necessaria l'adozione di misure particolari per la protezione dai fulmini, dovranno essere adottate tutte le soluzioni tecniche indicate nelle sopracitate norme ed inoltre, oltre alla parte di palo infissa nel terreno, i sostegni dovranno essere messi a terra con collegamento supplementare, tramite spezzone di corda nuda di rame sezione 35 mmq, senza interconnessione e con il collegamento equipotenziale con l'eventuale botola in ghisa del pozzetto.

Come indicato all'art. 1.4, la protezione dai contatti indiretti sarà comunque integrata da opportuni interruttori automatici differenziali di tipo a ripristino di intervento regolabili sia nel tempo di intervento che in sensibilità (Id).

In questi impianti il Quadro Generale, contenente il dispositivo differenziale, sarà comunque in Classe 1 e sarà messo a terra tramite apposito dispersore collegato al collettore di terra del Quadro con conduttore isolato tipo H07-VK di sezione minima 16 mmq.

Caratteristiche delle giunzioni

Non si dovranno avere giunzioni di cavi lungo le canalizzazioni, tutte le derivazioni necessarie dovranno essere effettuate nei pozzetti prefabbricati in c.a. inseriti sulle tubazioni in PVC oppure, nel caso si effettuino derivazioni di impianto, in cassette di sezionamento e/o protezione tipo Conchiglia mod. CVT/T.

Sono ammesse giunzioni realizzate nelle seguenti modalità:

- **Giunzione rapida con gel polimerico (in pozzetto)**
Nell'esecuzione di derivazioni da dorsale, la dorsale non va tagliata e le giunzioni devono essere montate a regola d'arte rigorosamente se le indicazioni della ditta costruttrice.
- **Giunzione con guaina termorestringente**
- **Giunzione con nastro vulcanizzante e vernice realizzata come segue:**
 - Va tolta parte dell'isolamento e della guaina.
 - Le corde in rame vanno unite tramite morsetti a C di dimensioni opportune e crimpati con apposita pinza.
 - Si danno tre passate incrociate di nastro autoagglomerante tipo 3M 23 o Raytech 23 BT.
 - Si danno tre passate incrociate di nastro in PVC tipo 3M super 33 o Raytech super 3-3.
 - Nell'esecuzione della nastratura si deve fare attenzione a sovrapporre il nastro per la metà della larghezza ad ogni passata.
 - La giunta così eseguita va verniciata con vernice protettiva tipo 3M Scotchkote.

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI IMPIANTI

2.1. Punti luce

Compatibilmente con le tipologie approvate i punti luce dovranno essere rispettare le seguenti caratteristiche costruttive generali:

- a) apparecchi illuminanti
 - a) sorgente di illuminazione a LED
 - b) dotati di ottiche ad alta efficienza compatibili con la L. reg. 19/03;
 - c) cablati e rifasati a cosφ 0,9 minimo;
 - d) dotati di portafusibile con fusibile adeguato alla corrente di ogni apparecchio;
 - e) Classe 2 di isolamento
- b) pali e sostegni

i pali ed i sostegni dovranno essere conformi alla norma UNI EN 40 se dedicati esclusivamente all'illuminazione, ed anche alla norma CEI 11-4 se i pali sorreggono anche linee aeree, in ogni caso dovranno rispondere ai seguenti requisiti costruttivi:

 - f) ad eccezione di particolari casi di arredo urbano o monumentale e di eventuali ulteriori situazioni particolari per cui tale soluzione non sia adottabile, dovrà essere privilegiata la scelta di soluzioni a **Testa Palo**;
 - g) i pali ed i sostegni dovranno essere realizzati in acciaio trafilato a caldo e zincati a caldo mediante immersione in bagno di zinco fuso, sia internamente che esternamente;
 - h) dovranno essere dotati di asola per ingresso cavi posta a cm. 65 dalla base del palo;
 - i) piastrina di messa a terra posta a cm. 95 sempre dalla base del palo;
 - j) non dovrà essere presente l'asola con relativa portella a vista;
 - k) punzonatura posta a cm. 230 dalla base del palo indicante il riferimento Normativo, il tipo di acciaio, l'anno di fabbricazione, lo spessore e la ditta costruttrice;
 - l) Secondo gli standard definiti dal presente PRIC, dovranno essere posti in opera verniciati i pali installati nelle **Classi Territoriali A; B; C; D** così come definite dall'art. 2.7.1 della Relazione Generale PRIC.
La verniciatura dovrà essere effettuata secondo le seguenti fasi:
 - Sabbatura:
 - una mano di primer monocomponente allo zinco;
 - una mano di primer epossidico;
 - una mano di primer sintetico applicata per immersione;
 - una mano di finitura di smalto sintetico dei colori precedentemente concordati con l'Amministrazione Comunale.
 - m) I pali installati nelle **Classi Territoriali D; ed F** invece potranno essere non verniciati.

Potranno essere previste ulteriori lavorazioni determinate da situazioni particolari ed oggettive che per le quali potrebbero non essere adottabili le soluzioni standard, in particolare:

- n) nel caso in cui le caratteristiche stradali o la eventuale presenza di interferenze (alberature o altro) non permettano l'installazione di punti luce a "Testa Palo", si potranno adottare soluzioni con sbracci o pali curvati da valutare caso per caso;
- o) per particolari situazioni di arredo, o per particolari condizioni ambientali, potranno essere valutate installazioni con pali e sostegni realizzati in materiali diversi dall'acciaio (alluminio, acciaio INOX, o altro) adottando soluzioni precedentemente concordate con l'Amministrazione Comunale;
- p) in caso di presenza di sottoservizi interrati (fognature o altro) che non permettano l'installazione dei pali in infissione nel terreno, potranno essere adottate soluzioni con attacchi flangiati.

2.2. Impianti di segnaletica luminosa e misure integrative per attraversamenti pedonali

Per **"impianti di segnaletica luminosa"** si intendono tutti gli impianti luminosi collegabili alla rete di illuminazione pubblica o con alimentazione autonoma, il cui fine è la sicurezza della viabilità (es. preavvisi lampeggianti, indicatori luminosi delle isole spartitraffico, sistemi sequenziali per curve o tratti pericolosi etc.)

Si intendono invece per **"misure integrative per attraversamenti pedonali"** tutte le soluzioni tecniche finalizzate alla segnaletica luminosa e l'illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali quando allacciati alla rete elettrica dell'illuminazione pubblica.

Sono esclusi dalle categorie sopracitate tutte le strutture di segnaletica statica senza dispositivi elettrici di illuminazione e/o segnalazione.

Per quanto riguarda gli **"impianti di segnaletica luminosa"** eventuali soluzioni tecniche adottabili saranno definite in fase di progettazione in accordo con i tecnici dell'Amministrazione Comunale.

Per quanto riguarda invece le **"misure integrative per attraversamenti pedonali"** in linea con le disposizioni di cui alle norme UNI 11248 e UNI/TS 11726 in fase di progettazione sarà onere del progettista valutare l'adozione di sistemi integrativi di illuminazione e/o segnaletica luminosa specifici.

In particolare potranno essere adottate le seguenti soluzioni tecniche:

a) sistemi integrativi con portali per segnaletica ed illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali

Questa soluzione, da prevedere per situazioni specifiche comporta l'installazione di portali con segnaletica retroilluminata dotata di figura di attraversamento pedonale (fig. 303 del DPR 495 del 16/12/1992) e di apparecchi illuminanti per l'illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali.

Questa soluzione (vedi **R_05 – fig. 44**) prevede l'installazione delle seguenti strutture ed apparecchiature:

- portale a bandiera in acciaio S355 JR in 2 tronchi incastrati e saldati tra loro.
Tra il primo tronco (a sezione poligonale – 12 lati) e il secondo (a sezione cilindrica) è saldato un accessorio cilindrico in acciaio per mensola diam. 60/42 mm. completa di attacco per apparecchi illuminante.
- cassonetto di tipo bifacciale nelle dimensioni di circa cm. 100 x 100, costituito con telaio in alluminio anodizzato grigio argento e telaio interno in tubolare di ferro zincato 30x10x1,5 con staffe di ancoraggio di piatto 10x40x1 cm. 20 con tre fori diam. 10, grado di protezione IP54 e trattamento anticorrosione, la sagoma del cassone e delle cornici deve essere studiata per rendere il segnale perfettamente stagno.
Il frontale deve essere in materiale acrilico termoplastico trasparente come il vetro con serigrafia nella parte interna a mezzo speciali vernici acriliche, con riportata simbologia come prescritta dalla fig. 303 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada.
I colori devono essere inalterabili per almeno 4 anni.
Illuminazione interna a LED da 30W (flusso luminoso 2400 lmm/mt. A 6500 °K con durata 50000 ore).
Accessori di alimentazione ed accensione istantanea, cablato su supporto di alluminio e con cavo unipolare antifiamma e protetto da canalina ignifuga e fusibile di protezione.
- Apparecchio illuminante a LED tipo AEC ITALO 1 (vedi **R_05 fig. 01**) o equivalente è composto da telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciato in grigio satinato semilucido e dotato di modulo Led estraibile a 230Vac con potenza (W) da definire in sede di progettazione, in Classe II di isolamento, temperatura di colore 5700°K con ottica asimmetrica specifica OP (DX o SX) completo di attacco a sbraccio diam. 60 mm.
- Tutti i componenti elettrici devono avere la marcatura IMQ o altro marchio equivalente.

- Il plinto di fondazione va realizzato in base alle indicazioni della ditta costruttrice dei portali e dei cassonetti. Deve inoltre essere presentata adeguata relazione statica riguardante la fondazione ed il portale sottoscritta da tecnico qualificato.

b) sistemi con punti luce per illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali

Questa soluzione, prevede l'installazione ai lati della carreggiata di specifici punti luce con ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali finalizzati alla illuminazione dei pedoni con contrasto positivo e ad aumentare l'illuminamento verticale in linea con le disposizioni di cui alla norma UNI/TS 11726.

Per ogni impianto è prevista indicativamente l'installazione delle seguenti strutture ed apparecchiature:

Apparecchio illuminante a Led tipo AEC ITALO 1 o similare con ottica OP (DX-SX)

N°2 apparecchi illuminanti a LED tipo AEC ITALO 1 (vedi **R_05 fig. 01**) o equivalenti composti da telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciati in grigio satinato semilucido e dotati di modulo Led estraibile a 230Vac con potenza (W) da definire in sede di progettazione, in Classe II di isolamento, temperatura di colore 5700°K con ottica asimmetrica specifica OP (DX o SX) completi di attacco a testa palo per diam. 60 mm.

Palo cilindrico trafilato in acciaio zincato

N°2 pali cilindrici trafilati in acciaio zincato a caldo e verniciato colore antracite con diam. di base di 102mm. con attacco a testapalo di 60 mm. spessore 3,0 mm. altezza $ft=5 \div 6$ ml.. (vedi **R_05 fig. 43**)

Cavi elettrici di alimentazione

Per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione in derivazione dagli impianti di illuminazione pubblica dovranno essere utilizzati conduttori unipolari in rame elettrolitico con isolamento in gomma butilica sotto guaina termoplastica tipo FG7R/06/1KV o FG16 di sezione adeguata (minimo 4 mmq.) a norme CEI-UNEL e marchio IMQ.

Ogni onere compreso per esecuzione di giunzioni e collegamenti mediante connettori in rame o capicorda a compressione in rame stagnato, nastri di copertura in PVC, mescole autovulcanizzanti e guaine termorestringenti tipo SIGMA-FORM o similare ed esecuzione di testa per cavo.

c) sistemi con punti luce per illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali e segnaletica retroilluminata

Questa soluzione, da prevedere per situazioni specifiche in contesti particolari è analoga alla **soluzione b)** con l'aggiunta di segnaletica retroilluminata dotata di figura di attraversamento pedonale (fig. 303 del DPR 495 del 16/12/1992) da posizionarsi ai lati della carreggiata ed al centro della stessa, qualora presente l'isola salvagente.

Rispetto alla **soluzione b)** è prevista l'ulteriore installazione delle seguenti apparecchiature:

Impianto segnaletica pedonale retroilluminato

N°2 impianti di segnaletica bifacciali retroilluminati a LED per attraversamento pedonale formato da scatolato di alluminio delle dimensioni di 650x650 mm. sp.30 mm., dotato di figura di attraversamento pedonale (fig. 303) e rivestito in pellicola ad altissima rifrangenza in classe Diamond Grade e Translucent (in caso di isola salvagente sono da prevedere n°2 ulteriori impianti monofacciali da installare a centro strada sullo stesso palo).

E' retroilluminato a LED in maniera uniforme in conformità alla normativa UNI EN 12899 per mezzo di una lastra bianca in policarbonato forata al laser con led a 12 Vdc dalla durata minima di 50.000 ore e aventi luminanza di 1147 cd/mq. sui 4 lati per un consumo di 28,8W.

Dotato di alimentatore 230 Vac-12 Vdc da 5A in classe II per funzionamento all'attivarsi dell'impianto di Pubblica Illuminazione.

Temperatura operativa dai -10°C ai +55°C in cassonetto IP54 da 6,5Kg, l'impianto è completo di attacchi per montaggio a bandiera su palo.

Pali cilindrici per segnaletica in acciaio zincato

N°2/3 pali cilindrici per segnaletica in acciaio zincato diam. 60 mm. e altezza fino a 3 m.

d) sistemi con punti luce per illuminazione integrativa degli attraversamenti pedonali, segnaletica retroilluminata con lampeggianti attivati da rivelatore di presenza

Questa soluzione (vedi **R_05 – fig. 45**), da prevedere per situazioni specifiche in contesti particolari e di particolare pericolosità, è analoga alla **soluzione c)** con l'aggiunta di un sistema lampeggiante che si attiva tramite un rivelatore di presenza nel momento in cui viene rilevata la presenza di un pedone nella "zona di attesa".

Rispetto alla **soluzione c)** è prevista l'ulteriore installazione delle seguenti apparecchiature:

Impianto segnaletica pedonale retroilluminato con lampeggianti

N°2 impianti retroilluminati bifacciali a LED per attraversamento pedonale con lampeggianti formato da scatolato di alluminio delle dimensioni di 650xH850mm. sp.30mm., dotato di figura di attraversamento pedonale (fig. 303) e rivestito in pellicola ad altissima rifrangenza in classe Diamond Grade e Translucent (in caso di isola salvagente sono da prevedere n°2 ulteriori impianti monofacciali con lampeggianti da installare a centro strada sullo stesso palo).

E' retroilluminato a LED in maniera uniforme in conformità alla normativa UNI EN 12899 per mezzo di una lastra bianca in policarbonato forata al laser con led a 12 Vdc dalla durata minima di 50.000 ore e aventi luminanza di 1147 cd/mq. sui 4 lati per un consumo di 28,8W

Dotato di alimentatore 230Vac-12Vdc da 5A in classe II per funzionamento all'attivarsi dell'impianto di Pubblica Illuminazione.

Temperatura operativa dai -10°C ai +55°C in cassetto IP54 da 6,5Kg.

L'impianto è completo di attacchi per montaggio a bandiera su palo e nella versione bifacciale è dotato nella parte superiore di n. 4 proiettori a Led diam.100 mm (2 per parte) conformi alla normativa UNI EN 12352\cl.L2H attivi 24H al giorno a mezzo di scheda lampeggiante e di kit di alimentazione dalla Pubblica illuminazione da alloggiare insieme all'alimentatore di cui sopra all'interno di apposito quadro contenente la centralina di gestione posizionato su un basamento in cls.

L'impianto dovrà essere corredato da una relazione specialistica da parte di un tecnico abilitato.

Kit sensore di presenza pedoni

Il kit sensore di presenza pedoni avrà il doppio sensore (infrarosso e microonda) con portata fino a 12 ml. e angolo di 3° che entra in funzione quando un pedone si trova alle estremità del passaggio pedonale; sarà completo di staffa/collare per ancoraggio a palo Ø60.

Quadro di Alimentazione e Comando di singola postazione

Quadro di alimentazione e comando di singola postazione, adatto per il collegamento diretto al quadro di illuminazione pubblica (senza batteria) composto da alimentatore da 230Vac/12Vcc 2,5A, scheda lampeggiante, tempo ON 0,3/0,5 sec, timer 2-32 sec.); il tutto sarà montato e cablato in armadio in PVC a pavimento con le caratteristiche dei quadri già installati e comunque secondo le indicazioni dell'Amministrazione Comunale

Cavi elettrici di collegamento sistema di attivazione

Per il collegamento dei dispositivi di attivazione del sistema (sensori ed unità di gestione e controllo) dovranno essere utilizzati conduttori multipolari in rame elettrolitico con isolamento in gomma butilica sotto guaina termoplastica tipo FG7OR/06/1KV o FG16 con adeguato n° di conduttori e sezione (es. 10x1,5 mmq) a norme CEI-UNEL e marchio IMQ.

Per l'alimentazione del sistema lampeggiante dovrà essere posata apposita linea elettrica con conduttori unipolari in rame elettrolitico con isolamento in gomma butilica sotto guaina termoplastica tipo FG7OR/06/1KV o FG16 di sezione 2x1x4 mmq. a norme CEI-UNEL e marchio IMQ fino al Quadro Generale di Illuminazione Pubblica più vicino.

Ogni onere compreso per esecuzione di giunzioni e collegamenti mediante connettori in rame o capicorda a compressione in rame stagnato, nastri di copertura in PVC, mescole autovulcanizzanti e guaine termorestringenti tipo SIGMA-FORM o similare ed esecuzione di testa per cavo.

2.3. Quadri elettrici di distribuzione BT

a. Prescrizioni generali

I Quadri elettrici dovranno essere dimensionati in base alla portata massima dei circuiti (max 16-20 A a 400 V), alla caduta di tensione (max 4 %), alla sezione dei conduttori (sezione 6-10-16-25 mmq), al numero dei circuiti per ogni quadro (max 6) ed alla protezione contro i corto circuiti.

Il numero complessivo degli interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee in partenza sarà pari al numero delle linee in partenza con l'aggiunta di n°2 interruttori di riserva.

Negli impianti di nuova realizzazione, per la gestione di servizi ausiliari che necessitano di funzionare H24 (es. sistemi lampeggianti) dovrà essere predisposta specifica linea dedicata (cavo FG7/FG16 in formazione 2x1x4 mmq.) derivata a monte del sistema di accensione (orologio astronomico) che sarà distribuita ad ogni Quadro di Sezionamento del nuovo impianto.

Al fine del coordinamento tra protezioni elettriche e condutture, per quanto riguarda la protezione da sovraccarichi e cortocircuiti, le caratteristiche degli interruttori posti a protezione delle linee in partenza dovranno rispettare i contenuti di cui alle Norme CEI 64-8 Cap. 43.

La realizzazione di Quadri elettrici è disciplinata da specifiche normative tecniche (CEI 23-51 e CEI EN 60439), che individua le competenze e gli oneri specifici relativi alle fasi di progettazione, esecuzione, prove di tipo, collaudo e certificazione finale.

E' quindi obbligatorio il rispetto dei contenuti di cui alle norme tecniche sopracitate per tutte le figure professionali coinvolte nel processo di realizzazione dei Quadri elettrici (progettista, cablatore, installatore e collaudatore finale).

b. Impianti standard

I quadri dovranno essere del tipo a colonnine stradali in vetroresina (tipo Conchiglia CVL/T o similare) installate su basamento in cls. (**vedi allegato 8.3**) guarnizioni in gomma neoprene, per esterno IP55, con portella incernierata e chiusura a chiave e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- quadro interno modulare in materiale plastico autoestinguente, completi di portella, barre DIN, copriforo ed accessori per il cablaggio e l'installazione;
- morsettiera tipo Weidmuller per collegamento cavi in arrivo e partenza;

I quadri saranno compresi di blocco di ancoraggio in c.a. a faccia/vista di adeguate dimensioni (**vedi allegato 3 del presente disciplinare**) e di altezza totale non inferiore cm. 80 di cui cm. 50 fuori terra con spigoli smussati a 45° e il tamponamento delle canalizzazioni in arrivo con schiuma poliuretanica.

Si specifica che, per motivi di normalizzazione, i quadri dovranno essere cablati e dimensionati per l'alloggiamento delle seguenti apparecchiature (montate e connesse):

- ☐ n° 1 interruttore automatico magnetotermico generale 4x50 - 63 A (PdI 16kA);
- ☐ n° 1 interruttore automatico diff. regolabile a riarmo automatico (tipo Dossena DER2/D3LB o similare);
- ☐ n° .. interruttori automatici magnetotermici 4x10÷32 A (PdI 10 KA);
- ☐ n° 1 teleruttore tetrapolare di taratura 80-100 A con contatti ausiliari;
- ☐ n° 1 orologio astronomico (tipo THEBEN SEL 172 o similare);
- ☐ n° 1 commutatore, 0-1-2 (0-aut-man);

c. Piccoli impianti senza previsione di espansione (es. incroci del forese)

I quadri dovranno essere realizzati in modo tale da determinare il ridimensionamento generale delle apparecchiature (Quadri elettrici, apparecchiature di comando e protezione, etc.) adottando soluzioni non ridondanti.

In particolare i quadri saranno del tipo a colonnine stradali in vetroresina (tipo Conchiglia CVN/T o similare) installate su basamento in cls. (vedi elaborato 8.3) guarnizioni in gomma neoprene, per esterno IP55, con portella incernierata e chiusura a chiave e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- quadro interno modulare in materiale plastico autoestinguente, completi di portella, barre DIN, copriforo ed accessori per il cablaggio e l'installazione;
- morsettiera tipo Weidmuller per collegamento cavi in arrivo e partenza;

I quadri saranno compresi di blocco di ancoraggio in c.a. a faccia/vista di adeguate dimensioni (vedi elaborato 8.3) e di altezza totale non inferiore cm. 80 di cui cm. 50 fuori terra con spigoli smussati a 45° e il tamponamento delle canalizzazioni in arrivo con schiuma poliuretanica.

In questo caso, per motivi di normalizzazione, i quadri dovranno essere cablati e dimensionati per l'alloggiamento delle seguenti apparecchiature (montate e connesse):

- ☐ n°1 interruttore automatico magnetotermico generale 4x32 - 40 A (PdI 6kA);
- ☐ n°1 interruttore automatico diff. regolabile a riarmo automatico (tipo Dossena DER2/D3LB o similare);
- ☐ n° .. interruttori automatici magnetotermici 4x10÷32 A (PdI 10 KA);
- ☐ n°1 teleruttore tetrapolare di taratura 32-50 A con contatti ausiliari;
- ☐ n°1 orologio astronomico (tipo THEBEN SEL 172 o similare);
- ☐ n°1 commutatore, 0-1-2 (0-aut-man);

2.4. Quadri di sezionamento

I quadri di sezionamento potranno essere alimentati sia direttamente da una linea in partenza dal Quadro Generale di zona o, in casi particolari, in derivazione dall'impianto.

Le apparecchiature contenute dovranno essere dimensionate con gli stessi criteri di cui al precedente art. 5.3

I quadri dovranno essere del tipo a colonnine stradali in vetroresina (tipo Conchiglia CVT/T o similare), installate su basamento in cls. (vedi allegato 8.3), guarnizioni in gomma neoprene, per esterno IP55, con portella incernierata e chiusura a chiave.

Si specifica che, per motivi di normalizzazione, i quadri dovranno essere cablati e dimensionati per l'alloggiamento delle seguenti apparecchiature (montate e connesse):

- n°1 interruttore sezionatore generale non automatico 4x32 - 63 A;
- n° .. interruttori automatici magnetotermici 4x10÷32 A (PdI 10 KA);

Il numero complessivo degli interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee in partenza sarà pari al numero delle linee in partenza con l'aggiunta di n°2 interruttori di riserva.

Dovrà essere predisposto un interruttore specifico per il sezionamento e protezione della linea dedicata per servizi ausiliari H24 di cui all'art. 2.3 lett.a).

Le apparecchiature dovranno essere installate all'interno di un contenitore modulare in materiale plastico autoestinguente, completi di portella, barre DIN, copriforo ed accessori per il cablaggio e l'installazione;

2.5. Opere murarie a servizio degli impianti

1. canalizzazioni

Le canalizzazioni dovranno essere realizzate con un tubo corrugato a doppia parete (diametro esterno 140 mm) di colore rosso rinfiancato da massetto in cls (dimensioni minime 25x25 cm) a ql. 2,5 di cemento "325", profondità minima di posa, salvo diverse prescrizioni, cm. 70 cm (vedi particolare costruttivo allegato 8.1), i ripristini stradali saranno eseguiti nel rispetto del vigente regolamento scavi su suolo pubblico secondo le disposizioni dell'Amministrazione.

2. pozzetti di raccordo

Per ogni punto luce ed in corrispondenza di tutti gli innesti ortogonali dovrà essere posizionato un pozzetto in cls (dimensioni interne 40x40 cm) con chiusino in ghisa carrabili (C250 - norme UNI EN 124) - telaio, controtelaio e guarnizioni in elastomeri - completo di indicazione "illuminazione pubblica" (per le modalità di posa vedere particolari costruttivi allegato 8.1).

I pozzetti dovranno essere posati su marciapiede, banchina, aree verdi o altre pertinenze esterne alla carreggiata stradale, solo in casi eccezionali, qualora non sia possibile questo tipo di posa, potranno essere posati in carreggiata stradale con chiusino in ghisa carrabile (D400 - UNI EN 124).

3. plinti di fondazione per sostegni fino a 5 m

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera (dimensioni indicative 70x70x70h cm) - foro diametro 200 mm - profondità di infissione min. 50 cm; (vedi particolari costruttivi allegati 8.2 e 8.4)

4. plinti di fondazione per sostegni da 5 a 8 m.

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera (dimensioni indicative 80x80x90h cm) - foro diametro 200 mm - profondità di infissione min. 50 - 80 cm (vedi particolari costruttivi allegati 8.2 e 8.4);

5. plinti di fondazione per sostegni da 9 a 12 m singolo sbraccio

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera (dimensioni indicative 100x100x100-120h cm) - foro diametro 250 mm - profondità di infissione min. 80-100 cm (vedi particolari costruttivi allegati 8.2 e 8.4);

6. plinti di fondazione per sostegni da 9 a 12 m doppio sbraccio

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera (dimensioni indicative 120x120x100-120h cm) - foro diametro 250 mm - profondità di infissione min. 80-100 cm (vedi particolari costruttivi allegati 8.2 e 8.4).

7. plinti di fondazione per sostegni oltre i 12 m

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera, adeguatamente dimensionati in funzione dell'altezza e del peso del palo, del numero e tipologia degli apparecchi illuminanti, dell'esposizione al vento e delle caratteristiche del sottosuolo.

8. plinti di fondazione posizionati in banchina o in scarpata

I plinti di fondazione saranno in cls., realizzati in opera, e con il medesimo volume complessivo del calcestruzzo di cui ai precedenti punti 3), 4), 5) e 6), ma sagomati in modo tale che la sezione trasversale verticale del plinto abbia lo stesso profilo della scarpata o della banchina in cui si posiziona (vedi particolare costruttivo allegato 8.4) - foro diametro 250 mm - profondità di infissione min. 80-100 cm, ma variabile in funzione della pendenza della scarpata;

9. plinti di fondazione per torri faro

I plinti di fondazione saranno in cls. e realizzati in opera, adeguatamente dimensionati in funzione dell'altezza e peso della torre, del numero e tipologia di proiettori, dell'esposizione al vento e delle caratteristiche del sottosuolo.

In ogni caso la realizzazione del plinto di fondazione dovrà essere accompagnata dal calcolo statico effettuato da un tecnico abilitato nelle modalità di cui al punto 2.2 lett. d) del Regolamento Illuminazione Pubblica (R_02) allegato presente Piano.

10. plinti di fondazione quadri elettrici

I plinti di fondazione per i quadri elettrici saranno in cls., realizzati in opera, compreso scavo, disperdimento dei materiali di risulta a discarica autorizzata, casserratura e spigoli a 45°, lisciatura delle pareti in vista, nelle modalità e tipologie di cui all'allegato 8.3.

11. Tesate

Le tesate dovranno essere costituite da una corda sintetica tipo MINOROC di diametro 6÷9 mm (carico di rottura di kg. 850) costituita da anima centrale in poliestere e rivestita con poliammide plastificato del peso al metro di 30 grammi, fissata a parete sulla quale si fascettano i cavi.

Per la posa della corda di sostegno vanno utilizzati occhielli di ammarro tappi ad espansione o ganci da cementare a muro, tenditori, tondini per il passaggio di pluviali, morsetti a vite per il fissaggio delle corde, occhielli aperti per il passaggio della corda, terminali in acciaio inox del tipo a serraggio conico a trazione.

Tutti i suddetti componenti devono essere in acciaio inox.

La corda deve essere sempre perfettamente tesa.

Il tracciato della tesata va sempre concordato con l'Amministrazione Comunale.

Gli occhielli di ammarro vanno murati sulle pareti delle case.

Durante il fissaggio dei componenti si deve fare particolare attenzione a non forare canne fumarie o altre strutture presenti sotto la muratura della parete.

I cavi vanno fissati alla corda mediante fascette in materiale plastico per esterno (al carbonio, di colore nero) di lunghezza minima 20cm e con linguetta di fissaggio metallica (tipo Thomas & Betts).

Le fascette vanno posizionate con interdistanza massima di 20 cm.

12. Salite a parete

Le tubazioni di salita da pozzetto a linea in tesata sono costituite da tubo in acciaio zincato di diametro adeguato per un' altezza di almeno 3m dal piano di calpestio.

Tale tubazione andrà fissata a parete con almeno tre collari equidistanti tra loro.

I collari dovranno far aderire il tubo stesso alla parete e dovranno essere fissati a muro con tasselli ad espansione di lunghezza tale da garantire l' ottima stabilità del complesso.

Il raccordo interrato dal tubo di salita al pozzetto andrà eseguito mediante tubo corrugato in PE a doppia parete di diametro interno eguale a quello del tubo in PVC di salita.

Il suddetto raccordo andrà poi protetto con calcestruzzo.

Per le caratteristiche costruttive vedere allegato 8.4.

13. Salite a palo

Qualora si renda necessaria la realizzazione di salite a palo (collegamento di nuovi impianti realizzati con tubazione interrata con parti di vecchi impianti distribuiti in linea aerea) Le tubazioni di salita da pozzetto alla linea aerea saranno costituite da tubo in acciaio zincato per un' altezza di almeno 3m dal piano di calpestio.

Tale tubazione andrà fissata al palo con almeno tre collari equidistanti tra loro che dovranno far aderire il tubo stesso al palo

Il raccordo interrato dal tubo di salita al pozzetto andrà eseguito mediante tubo corrugato in PE a doppia parete di diametro interno eguale a quello del tubo in PVC di salita.

Il suddetto raccordo andrà poi protetto con calcestruzzo.

Per le caratteristiche costruttive vedere allegato 8.4.

N.B.

Per quanto riguarda i plinti di fondazione sarà onere del Committente provvedere alla verifica statica della struttura in funzione della consistenza del terreno e della eventuale eccentricità del punto di infissione, con redazione di certificato di staticità a firma di un tecnico abilitato.

2.6. Linee elettriche

Le linee elettriche di distribuzione dovranno essere realizzate in cavo unipolari a doppio isolamento tipo FG7R/06/1 KV (FG16) delle seguenti formazioni e sezioni minime:

- ☐ FG7/FG16 4x1x6 per circuiti terminali;
- ☐ FG7/FG16 4x1x16 per alimentazione di quadri di sezionamento;
- ☐ FG7/FG16 2x1x4 per derivazione dal pozzetto al punto luce;

Le linee elettriche dovranno essere dimensionate nel rispetto dei contenuti di cui al Cap. 52 delle norme CEI 64-8, in funzione della corrente di impiego (Ib), della portata dei cavi, della caduta di tensione a fondo linea ammissibile che dovrà essere $\leq 3\%$ rispetto al punto di consegna ENEL, nonché delle modalità di posa e la convivenza con altri circuiti.

La sezione di progetto dovrà comunque essere ridondante in modo tale da tenere conto di eventuali futuri ampliamenti.

2.7. Punti Luce

a) Interdistanza dei punti luce

Le interdistanze dei punti luce dovranno essere quelle specificate nel progetto illuminotecnico e negli elaborati grafici di progetto, e dovrà essere garantito un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose $\geq 3,7$, nel pieno rispetto delle Leggi e normative vigenti (L.Reg. 19/03, norme UNI 11248 e 10819).

Sono ammessi spostamenti longitudinali per un massimo di **1/10** rispetto all'interdistanza progettuale solo in caso di presenza di manufatti ed elementi che possono interferire nella resa luminoso e la piena efficienza dell'impianto (alberi, opere edili particolari etc.), o per la presenza di passi carrai.

b) Distanze trasversali rispetto alla sezione stradale

Strade urbane

- ☐ tra sostegno e bordo stradale: minimo 50 cm, sempre che non sia precluso il passaggio dei disabili (90 cm) tra il sostegno ed eventuali manufatti esistenti o da realizzare (**vedi allegato 8.4**);
- ☐ strade con marciapiedi con larghezza $\leq 1,5$ m., posa del sostegno a distanza ≤ 10 cm. dal limite esterno del marciapiede e/o dalla recinzione (**vedi allegato 8.4**), nel caso tale limite confini con terreno vegetale e/o aree verdi, il sostegno può essere installato all'esterno del marciapiede;
- ☐ strade con marciapiedi con larghezza $> 1,5$ m., posa del sostegno a distanza ≤ 10 cm. dal limite esterno del marciapiede e/o dalla recinzione, oppure ad almeno 50 cm. dal bordo stradale (**vedi allegato 8.4**)

Strade extraurbane comunali o provinciali

- ☐ minimo 140 cm dal margine asfaltato della carreggiata, sempre che non sia precluso il passaggio dei disabili (90 cm) tra il sostegno ed eventuali manufatti esistenti o da realizzare;

Strade extraurbane statali

- minimo 200 cm dal margine asfaltato della carreggiata.

a) Distanze da edifici e/o altri manufatti

In caso di posizionamento nelle vicinanze di edifici e/o altri manufatti i sostegni dovranno essere posizionati in modo tale da garantire la sicurezza delle persone e delle cose evitando, ove possibile, l'installazione dei pali in prossimità di finestre e balconi.

I punti luce dovranno essere altresì posizionati ed orientati in modo tale da evitare che il flusso luminoso interferisca con gli ambienti interni delle civili abitazioni.

b) Distanziamento dei pali dalle linee elettriche esterne

- Se la linea è con conduttori nudi e di classe 0 o 1 ($\leq 1000V$) la distanza deve essere di almeno 1 m.
- Se la linea è in cavo aereo e di classe 0 o 1 ($\leq 1000V$) la distanza deve essere di almeno 0,5 m. Stessa distanza se la linea, qualunque essa sia, si trova all'interno di un centro abitato;
- Se la linea è di classe II o III ($> 1000 V$) la distanza deve essere pari ad almeno $(3 + 0,015U)$ se realizzata con conduttori nudi ed almeno pari a $(1 + 0,015U)$ se realizzata con cavo aereo (o anche con conduttori nudi se c'è l'accordo con i proprietari). U è la tensione nominale della linea espressa in kV.
- In caso di linee ENEL, tra sostegno e tralicci di linee elettriche aeree: **minimo 5 m. + 15 cm per ogni KV** relativamente alla V nominale delle linee aeree, dalla perpendicolare dei conduttori aerei delle linee stesse.

2.8. Quadri elettrici e cassette di sezionamento

I Quadri elettrici e le cassette di sezionamento dovranno essere posizionati in posizioni strategiche e se possibile centrali rispetto all'impianto che si andrà a realizzare, e dovranno rispettare le medesime prescrizioni tecniche di cui al precedente art. 2.7.

Le targhe identificative dovranno essere leggibili dal lato di strada e gli sportelli dovranno essere apribili nel medesimo verso.

2.9. Tubazioni e pozzetti

Strade urbane

Le tubazioni dovranno essere rettilinee e parallele all'asse longitudinale della strada, e potranno essere posizionate sia nel sottosuolo dei marciapiedi sia in carreggiata (vedi allegati 8.1 e 8.4) e realizzate secondo le modalità di cui all'art. 2.5 comma 1.

Gli attraversamenti dovranno essere ortogonali alla dorsale principale.

I pozzetti di derivazione dovranno essere posizionati sui marciapiedi e/o in banchina, mai sulla sede stradale.

Strade extraurbane comunali o provinciali

Le tubazioni dovranno essere rettilinee e parallele all'asse longitudinale della strada, e potranno essere posizionate sia nel sottosuolo dei marciapiedi, sia in carreggiata, sia in banchina (vedi allegati 8.1 e 8.4) e realizzate secondo le modalità di cui all'art. 2.5 comma 1, ad eccezione delle tubazioni fiancheggianti le strade provinciali che dovranno essere posate ad almeno 100 cm. di profondità.

Gli attraversamenti, qualora autorizzati dall'ente proprietario della strada, dovranno essere ortogonali alla dorsale principale.

I pozzetti di derivazione dovranno essere posizionati sui marciapiedi e/o in banchina, mai sulla sede stradale.

Strade extraurbane statali

Le tubazioni dovranno essere rettilinee e parallele all'asse longitudinale della strada, e potranno essere posizionate sia nel sottosuolo dei marciapiedi sia in carreggiata (vedi allegati 8.1 e 8.4) e realizzate secondo le modalità di cui all'art. 2.5 comma 1, ma dovranno essere posate ad almeno 100 cm. di profondità.

Gli attraversamenti, qualora autorizzati dall'ente proprietario della strada, dovranno essere ortogonali alla dorsale principale.

I pozzetti di derivazione dovranno essere posizionati sui marciapiedi e/o in banchina, mai sulla sede stradale.

2.10. Interferenze con alberi e vegetazione

Al fine della limitazione delle interferenze tra vegetazione ed impianti di illuminazione pubblica sono state individuate alcune situazioni standard, nelle quali è necessario intervenire già in sede progettuale per garantire il rispetto delle seguenti prescrizioni minime:

a) Impianti da realizzare in contesti con alberature esistenti

In caso di impianti da realizzare in contesti in cui siano già presenti alberature (viali, aree verdi etc.) dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni minime:

- I punti luce e le relative tubazioni dovranno essere installati a distanza tale dalle alberature in modo da non interferire con le radici stesse degli alberi;
- Nei viali alberati esistenti, ove possibile, i punti luce dovranno essere installati in posizione intermedia tra gli alberi, e nel caso in cui la vegetazione esistente non permetta di ottenere i livelli di illuminazione normativamente previsti, sono ammissibili soluzioni ad interdistanza variabile e/o straordinariamente sui due lati (bilaterali affacciati o quinconce);
- Dovranno essere adottate scelte progettuali tali da garantire che le fronde degli alberi non interferiscano e/o limitino il flusso luminoso dei singoli punti luce (punti luce bassi sottofronda, punti luce con sbracci, etc.);

b) Impianti da realizzare in contesti con nuove piantumazioni

In caso di impianti da realizzare in contesti in cui siano previste nuove piantumazioni dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni minime che dovranno essere adottate in relazione allo sviluppo massimo prevedibile per la vegetazione che sarà piantata:

- La posizione delle nuove piantumazioni dovrà essere concordata preliminarmente con l'Ufficio Illuminazione Pubblica del Comune di Ravenna onde evitare future interferenze sia dal punto di vista illuminotecnico (limitazioni del flusso luminoso a causa dello sviluppo delle fronde) sia tecniche e di sicurezza (interferenza delle radici con le canalizzazioni e/o con i manufatti di Illuminazione Pubblica);
- Le alberature dovranno essere piantate a distanza tale dai punti luce e le relative tubazioni in modo tale che le radici nel loro futuro sviluppo non interferiscano con i manufatti sopracitati;
- Dovranno essere adottate scelte progettuali tali da garantire che le fronde degli alberi non interferiscano e/o limitino il flusso luminoso dei singoli punti luce (punti luce bassi sottofronda, punti luce con sbracci, etc.);

Per i casi specifici sottoriportati dovranno essere rispettate le relative prescrizioni ed in particolare:

- Viali alberati ed aree verdi

Le scelte progettuali del verde e dell'illuminazione pubblica dovranno essere preliminarmente coordinate e concordate in modo tale da definire soluzioni finali non contrastanti ed in particolare, per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, in modo tale da garantire il rispetto delle vigenti normative con particolare riferimento ai parametri di illuminamento ed uniformità.

- Rotatorie illuminate da torrefaro

In caso di rotatorie illuminate da torrefaro centrale non è ammessa la piantumazione di alberi a medio ed alto fusto all'interno della rotonda.

Qualora tale piantumazioni fosse necessaria, per evitare che l'ombra degli alberi interferisca con l'illuminamento della carreggiata, gli alberi dovranno essere posizionati nel pieno rispetto della seguente relazione:

$$d \geq H \times \tan \alpha$$

dove:

d = distanza tra l'albero di nuova piantumazione ed il cordolo esterno della rotonda

H = proiezione verticale dell'altezza dell'albero fino all'intersezione con la linea tangente al punto più esterno alla chioma dell'albero (ipotizzando altezza dell'albero e chioma nel loro massimo sviluppo possibile) con origine nel fuoco dei proiettori della torrefaro

α = angolo determinato dalla linea tangente al punto più esterno alla chioma dell'albero (ipotizzando altezza dell'albero e chioma nel loro massimo sviluppo possibile) con origine nel fuoco dei proiettori della torrefaro e l'asse verticale della torre faro.

Per maggiori dettagli vedere **allegato 5**.

3. COLLAUDI

Nel rispetto di quanto previsto nell'art. 4 del Regolamento Illuminazione Pubblica gli impianti di nuova costruzione saranno sottoposti a "Certificato di collaudo", completo di analisi strutturale ed impiantistica effettuata direttamente da tecnici dell'Amministrazione o da un tecnico abilitato incaricato dall'Amministrazione, con oneri a carico del Committente nelle modalità previste dagli artt. 4, 5 e 6 del "Regolamento Comunale per i collaudi interni di opere di urbanizzazione".

4. ALLEGATI

Sono parte integrante del presente documento i seguenti allegati:

Sezione 2 – Particolari costruttivi

- R_03 – Allegato 1 - *Particolari costruttivi canalizzazioni*
- R_03 – Allegato 2 - *Particolari costruttivi fondazioni e collegamenti*
- R_03 – Allegato 3 - *Particolari costruttivi Quadri Elettrici*
- R_03 – Allegato 4 - *Esempi di installazioni standard*

Sezione 3 – dettagli grafici interferenze con il verde

- R_03 – Allegato 5 - *Interferenze con alberi*

Sezione 4 – schemi unifilari quadri elettrici

- R_03 – Allegato 6 - *Schemi Quadri Elettrici standard*

Fig.1 Tubazione e ripristino in caso di attraversamenti stradali

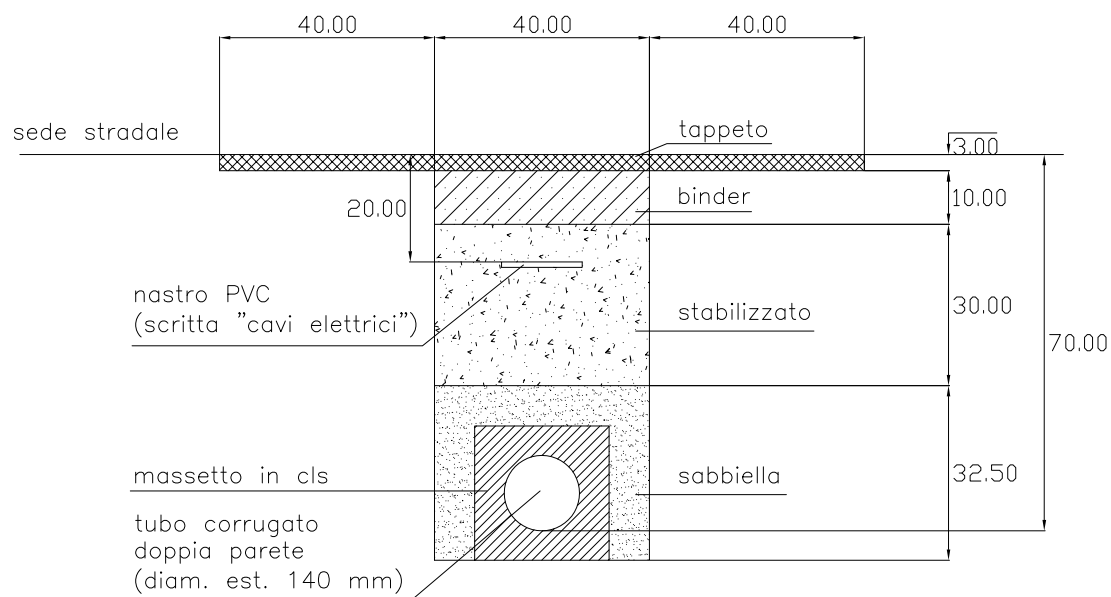


Fig.2 Tubazione e ripristino per scavi longitudinali su strada

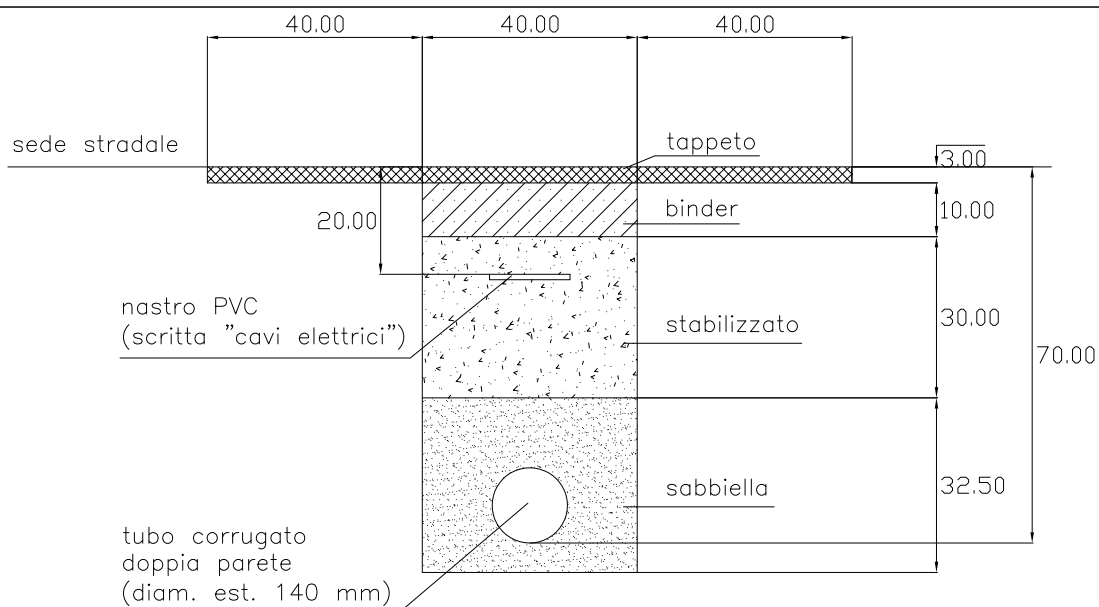
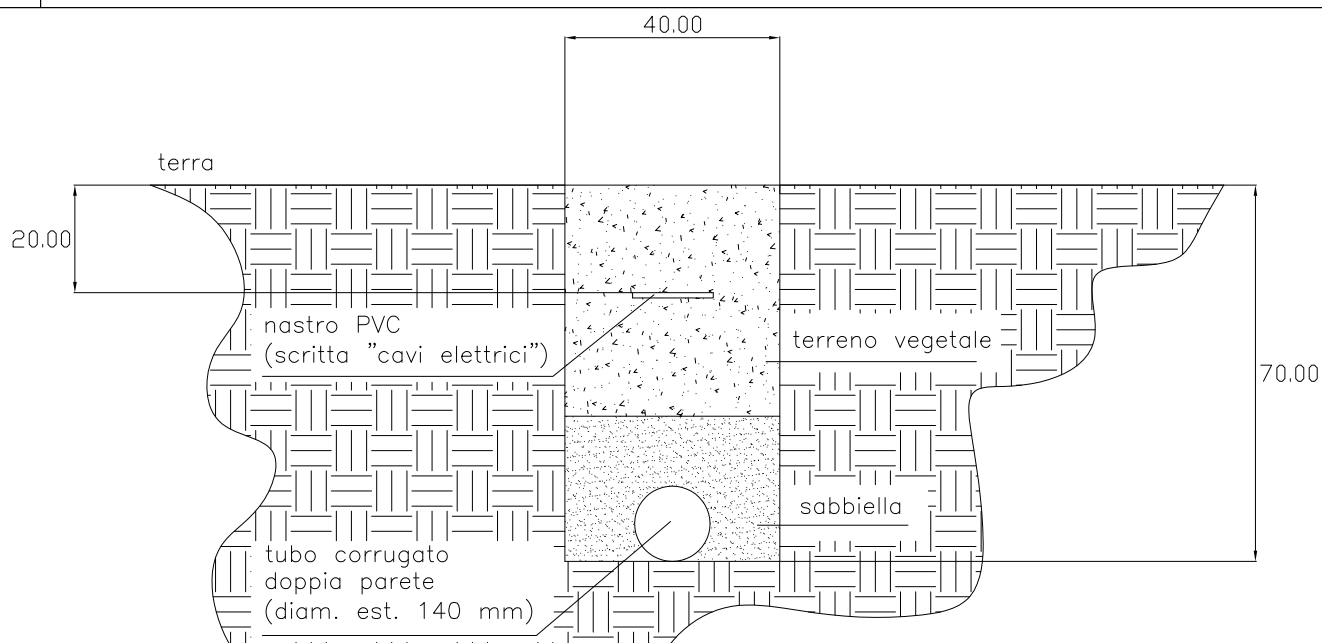


Fig.3 Tubazione e ripristino per scavi in area verde



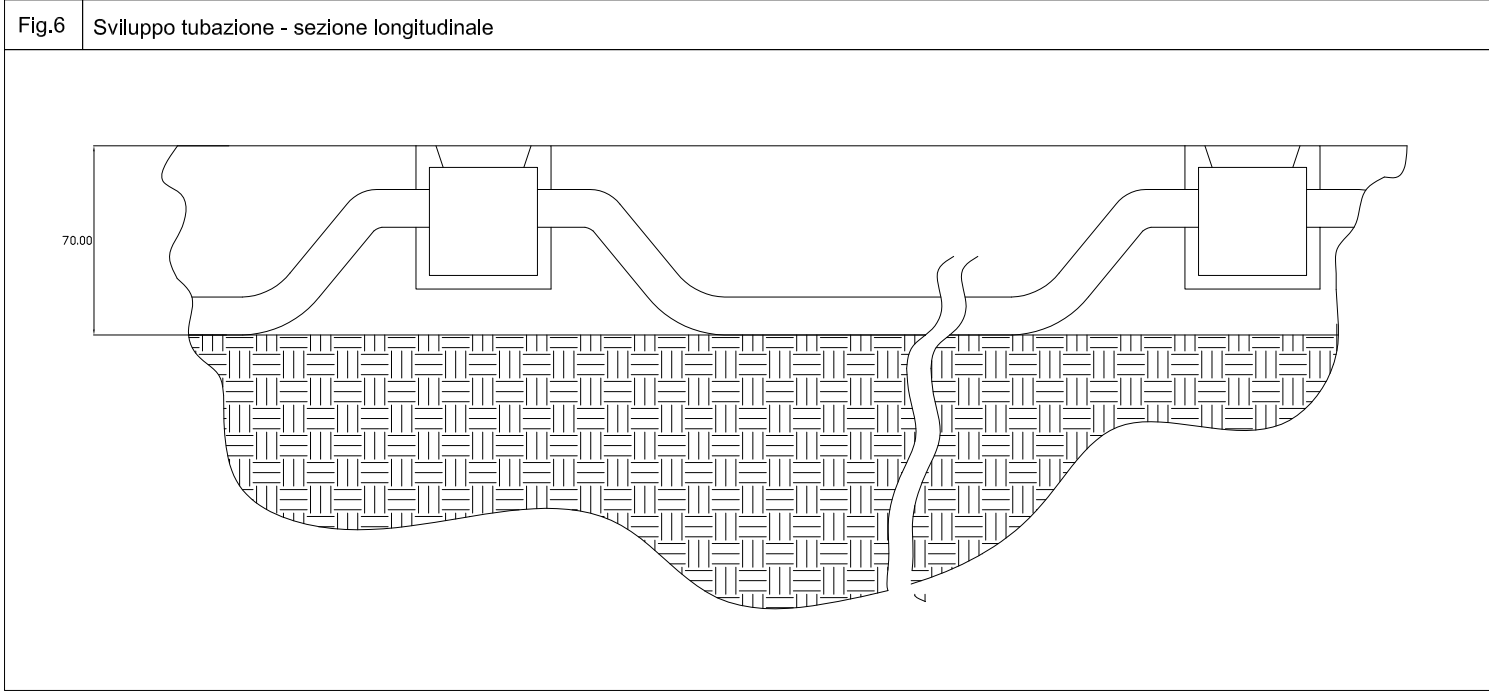
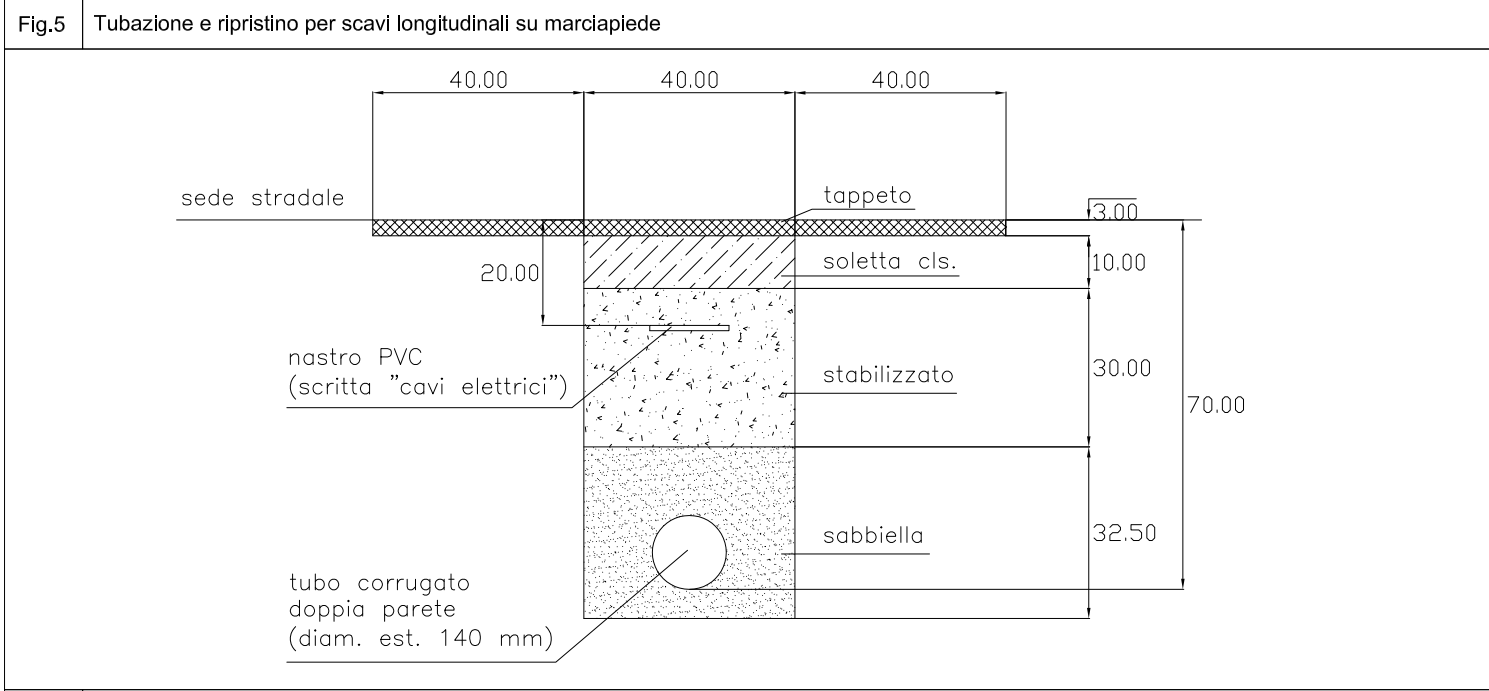
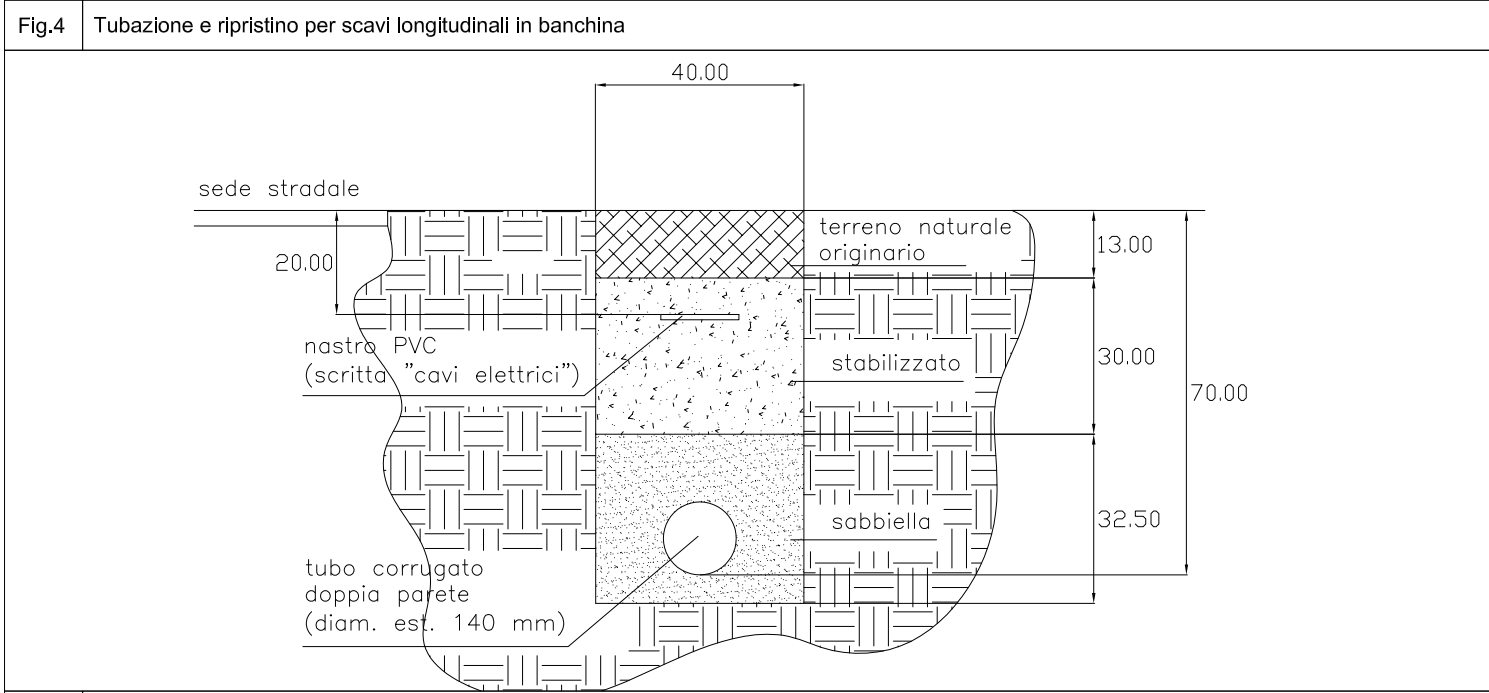


Fig.7 Esempi di sviluppo percorsi

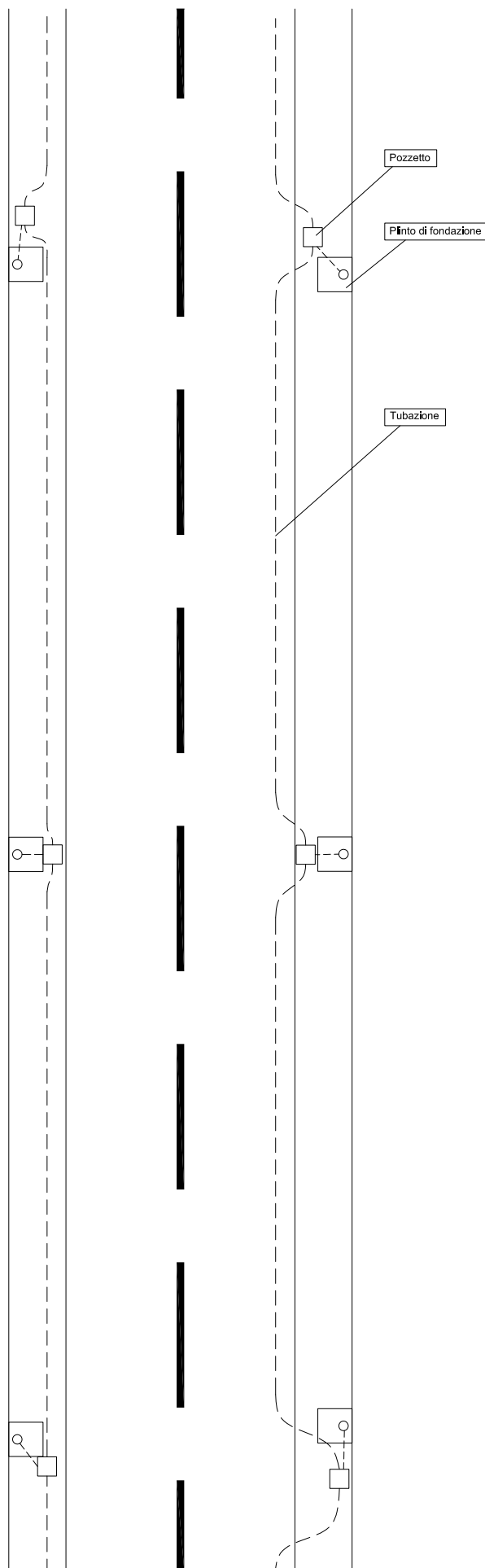


Fig.1 Sezione tipo plinto e pozzetto con collegamento di terra

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE

BULLONE INOX

CAPOCORDA

CAVO H07V-K 1x16 mmq. G/V
M.A.T. APP. ILLUMINANTE

COLLARINO DI BLOCCAGGIO IN CLS

SABBIA COSTIPATA

TUBAZIONE DIAM.INTERN 125 mm
CORRUGATA A DOPPIA PARETE

DISPERSORE DI TERRA

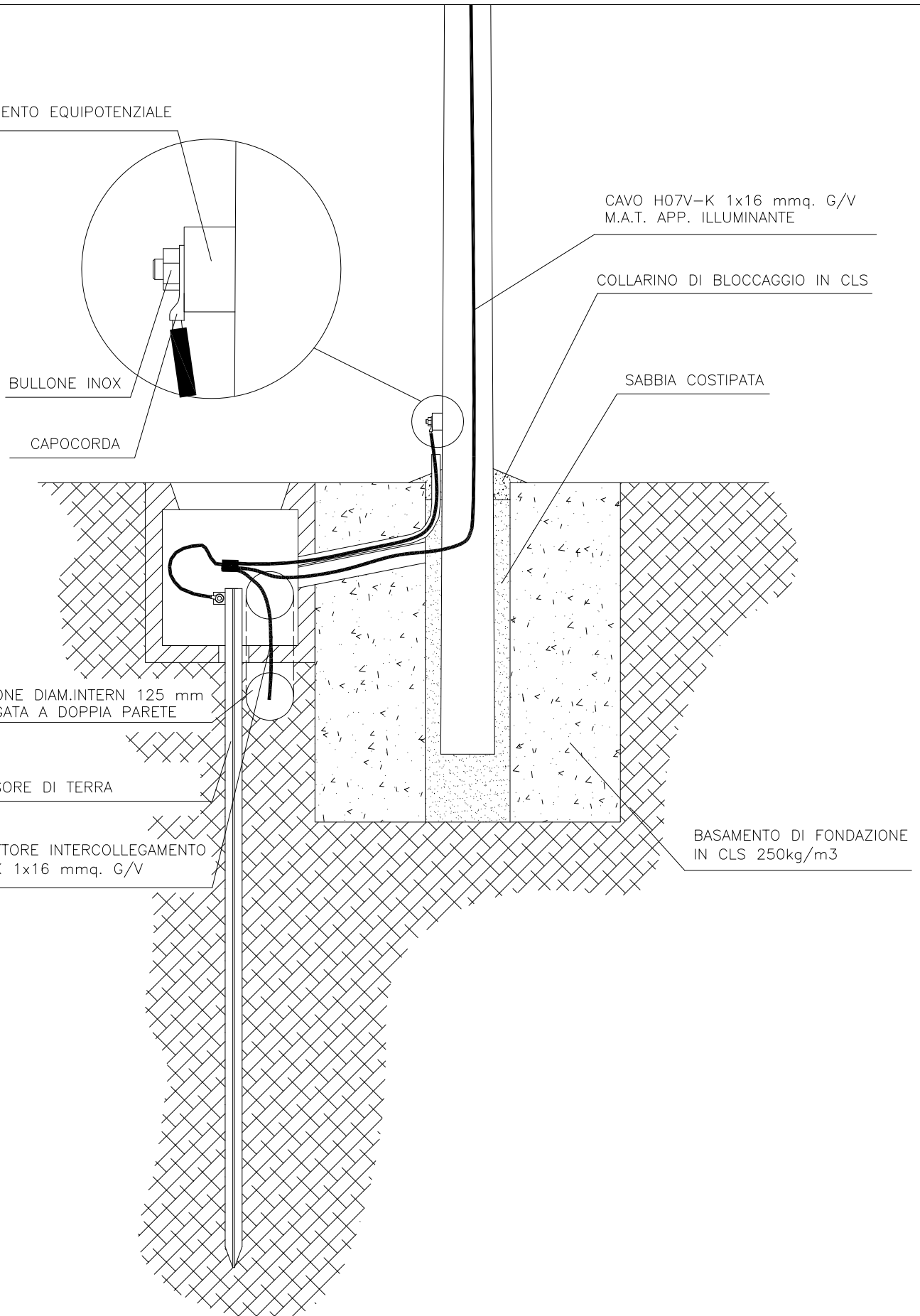
CONDUTTORE INTERCOLLEGAMENTO
H07V-K 1x16 mmq. G/VBASAMENTO DI FONDAZIONE
IN CLS 250kg/m³

Fig.2 Soluzione per plinto su terreno vegetale

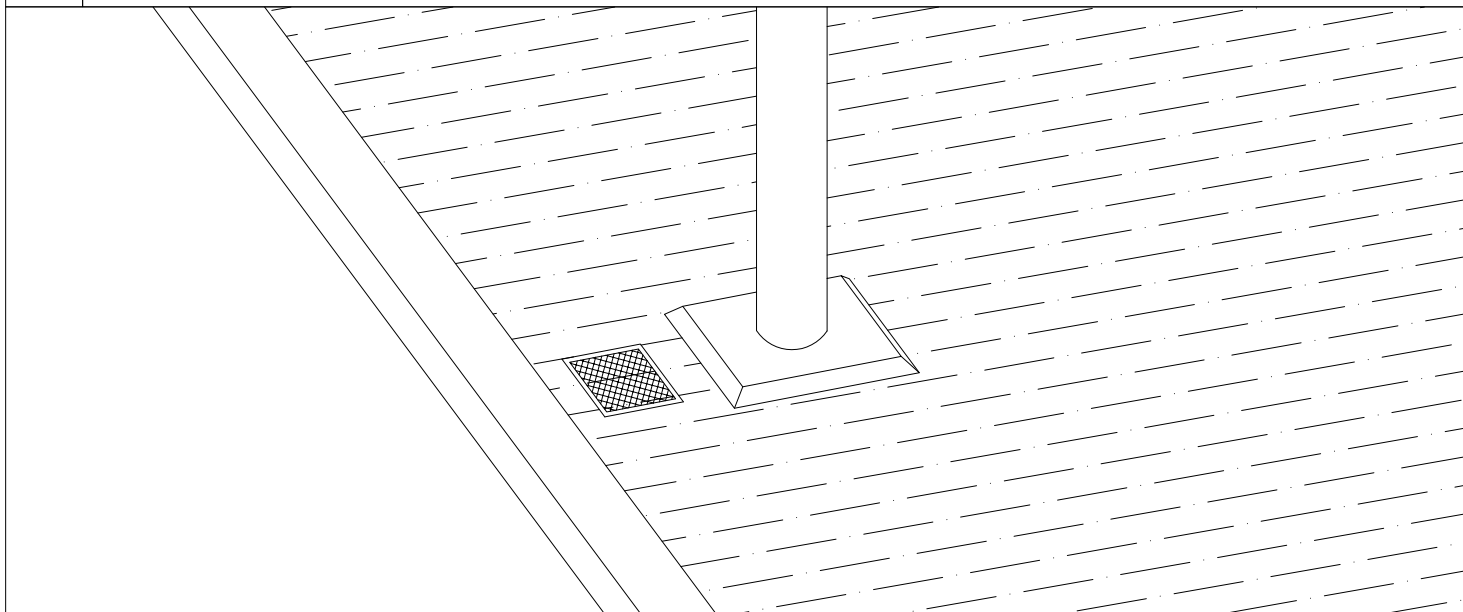


Fig.3 Soluzione per plinto su terreno vegetale in aiuola di dimensioni ridotte

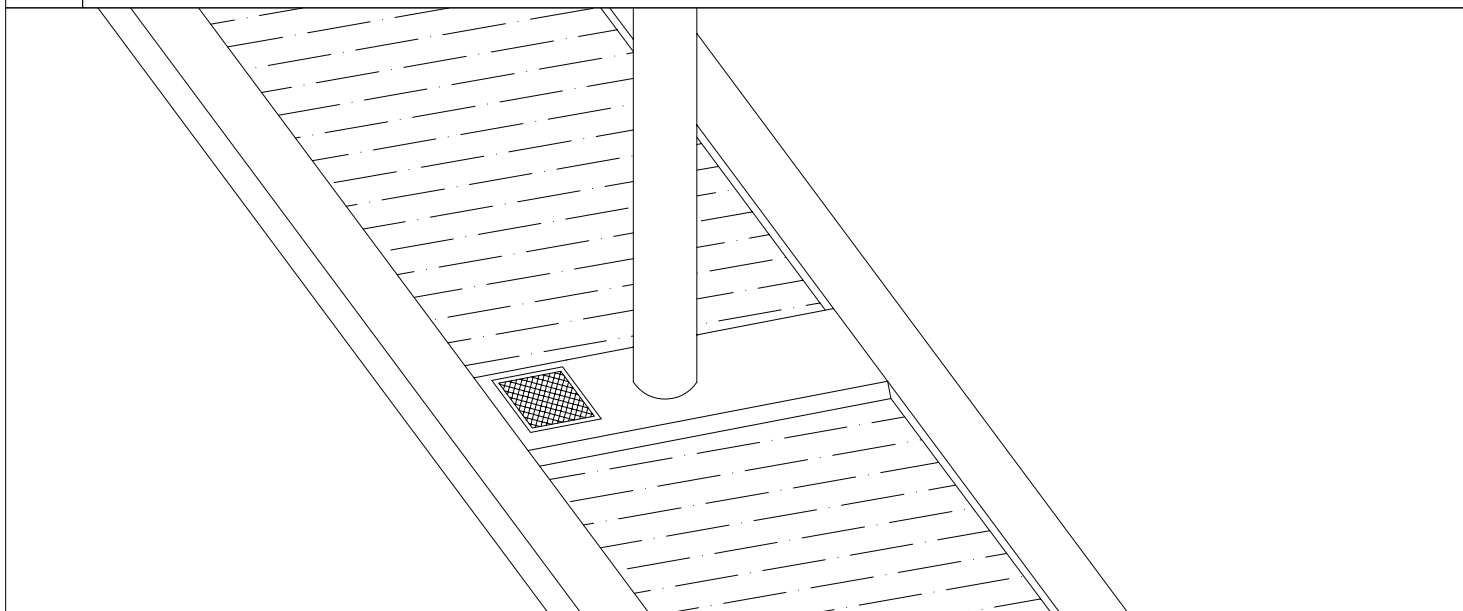


Fig.4 Soluzione per plinto su marciapiede a ridosso di recinzione

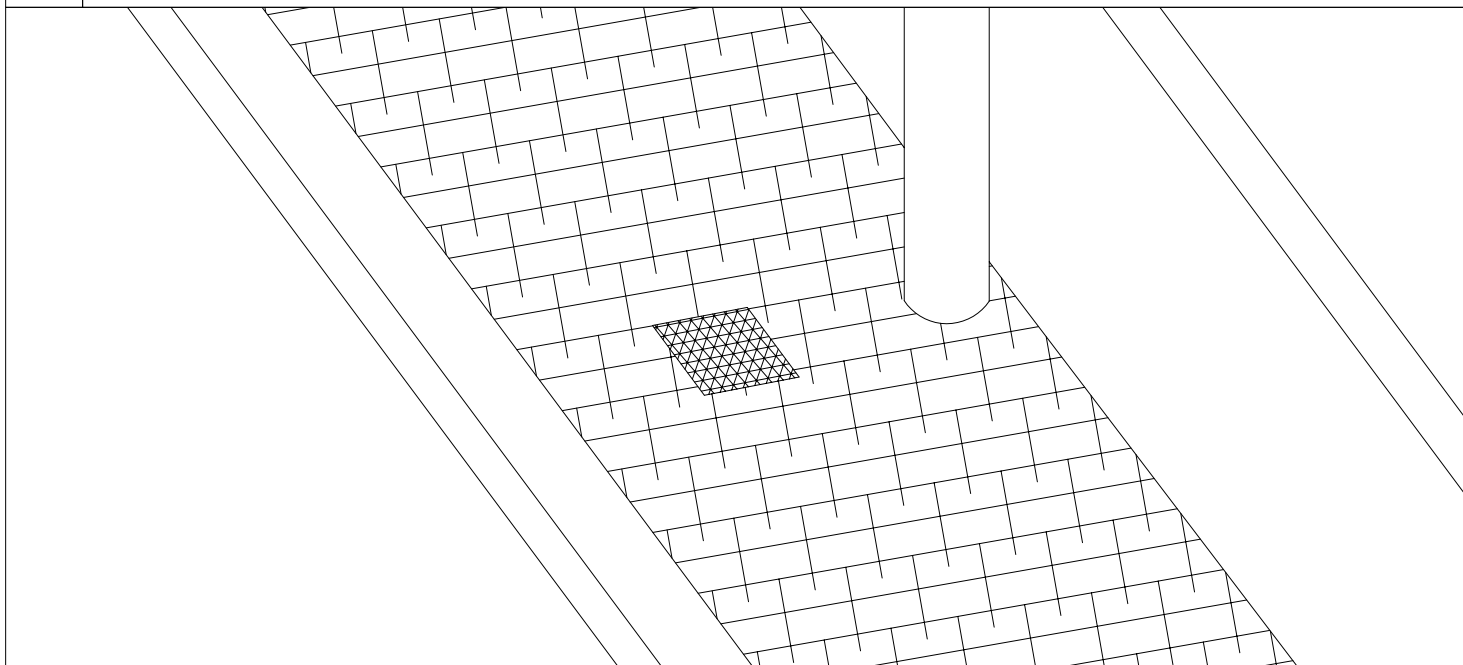
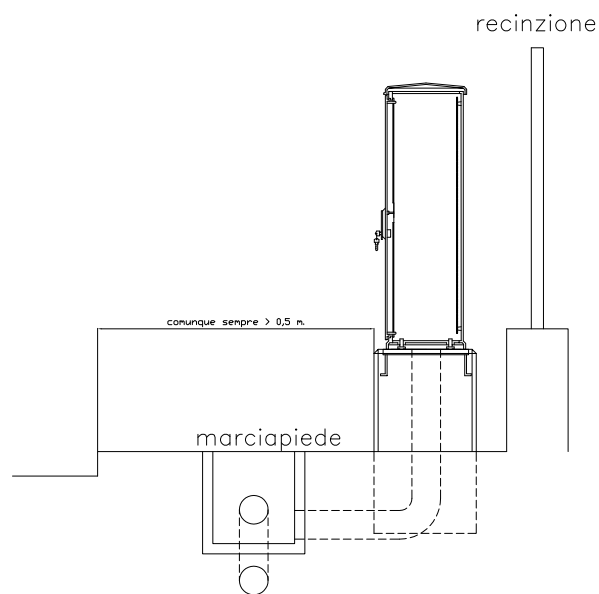
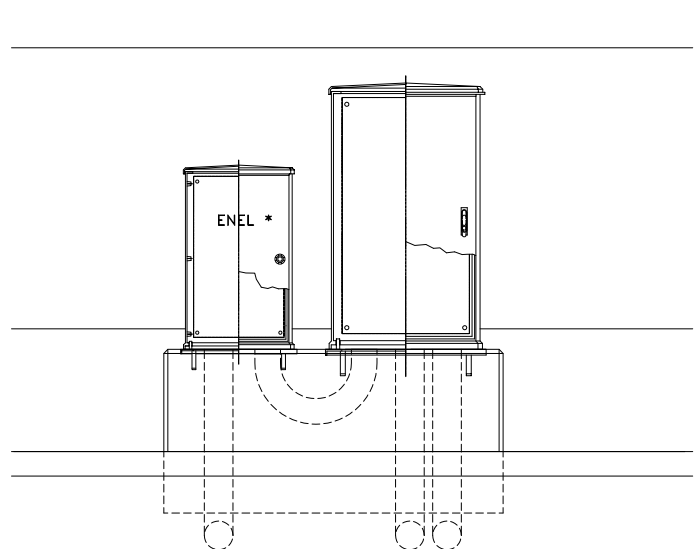
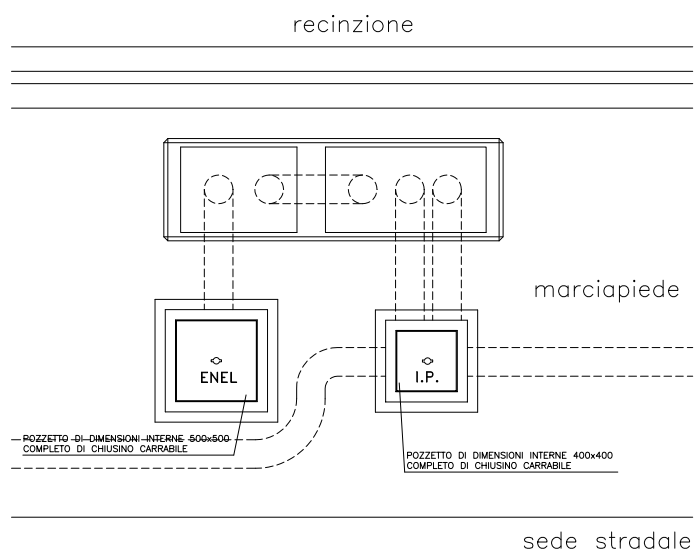


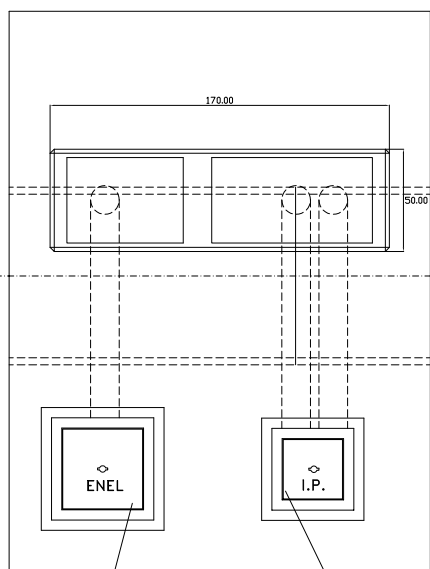
Fig.1 Quadro installato a ridosso di recinzione



* NOTA: PREVIA ACCORDI E' AUTORIZZABILE L'INSTALLAZIONE DEI QUADRI PER ALLOGGIAMENTO CONTATORI FORNITI DIRETTAMENTE DALL'ENEL

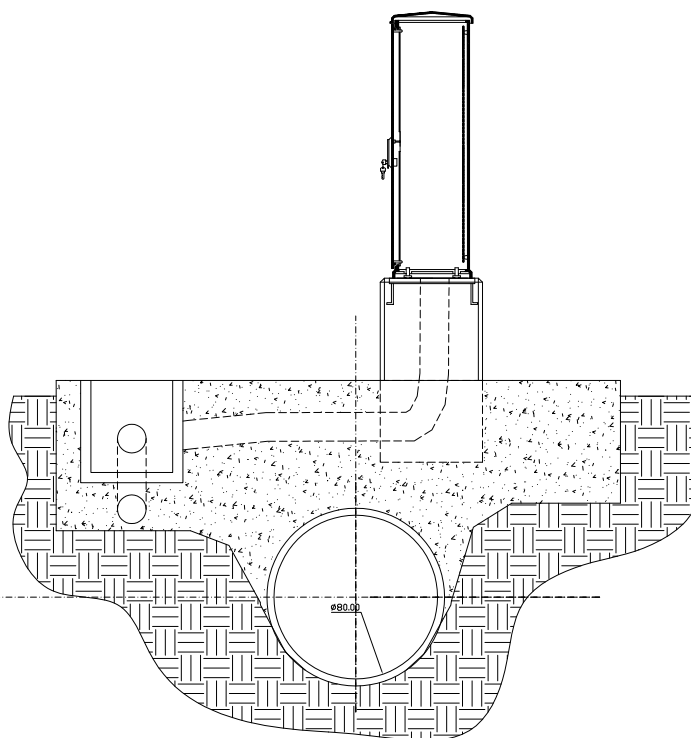
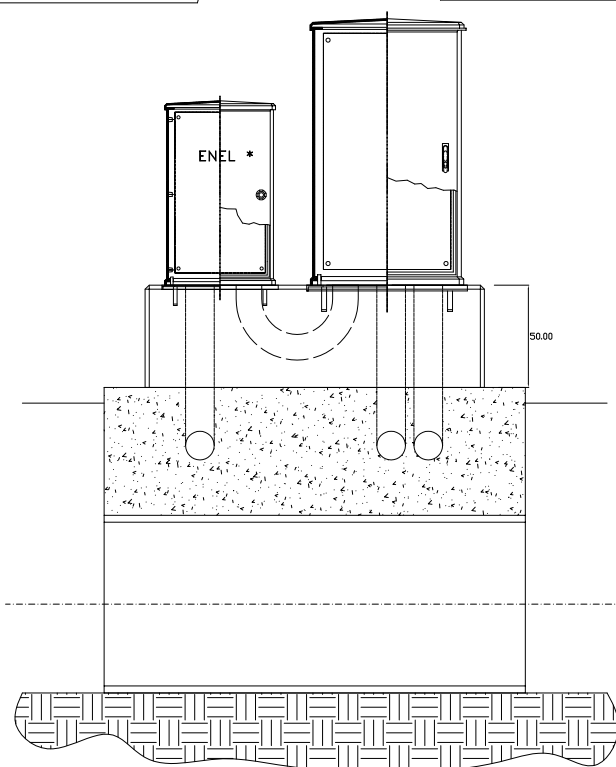
NB: LA COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA DOVRA' ESSERE DIMENSIONATA IN RELAZIONE ALLE DIMENSIONI DEI QUADRI INSTALLATI (IP ED ENEL)

Fig.2 Quadro installato a ridosso di fossato



POZZETTO DI DIMENSIONI INTERNE 500x500
COMPLETO DI CHIUSINO CARRABILE

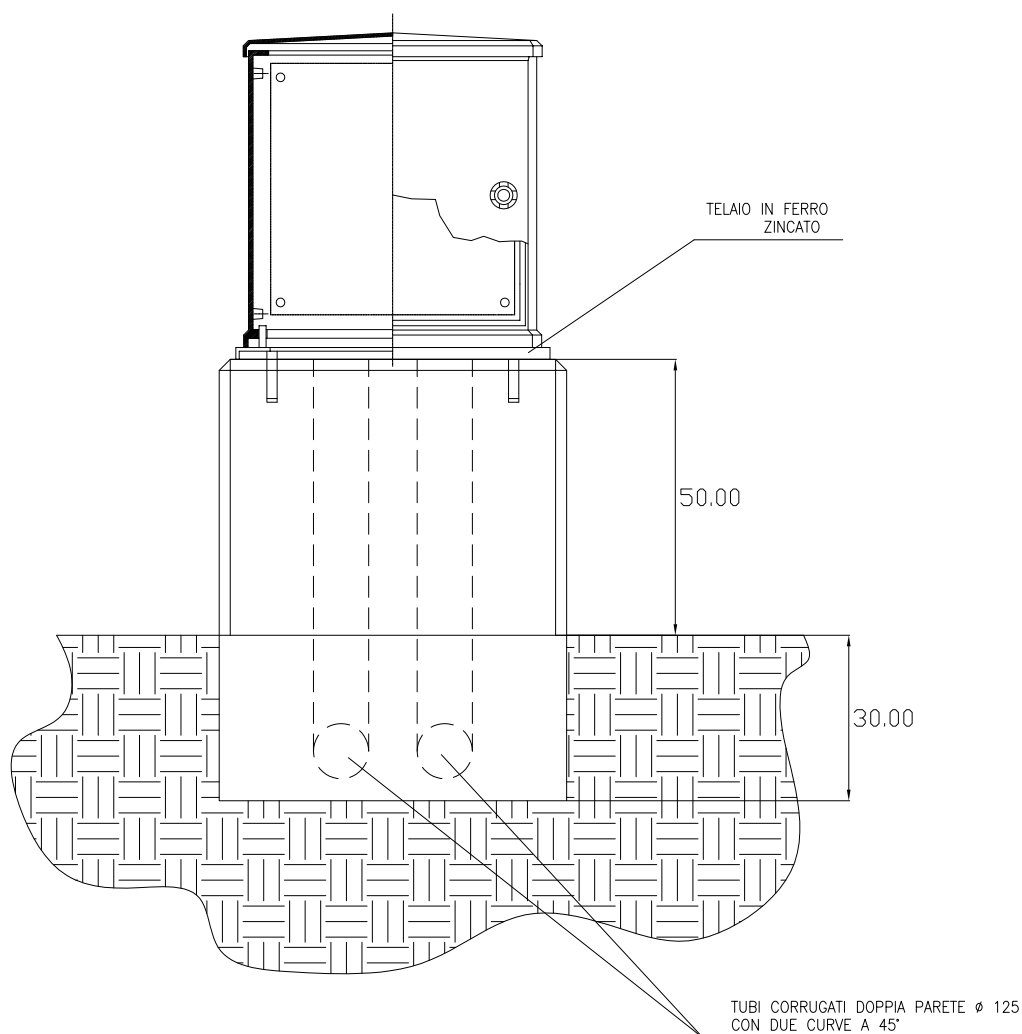
POZZETTO DI DIMENSIONI INTERNE 400x400
COMPLETO DI CHIUSINO CARRABILE



* NOTA: PREVIA ACCORDI E' AUTORIZZABILE L'INSTALLAZIONE DEI QUADRI PER ALLOGGIAMENTO CONTATORI FORNITI DIRETTAMENTE DALL'ENEL

NB: LA COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA DOVRA' ESSERE DIMENSIONATA IN RELAZIONE ALLE DIMENSIONI DEI QUADRI INSTALLATI (IP ED ENEL)

Fig.3 Cassetta di sezionamento tipo CVT/T e relativo blocco di fondazione



PIANTA

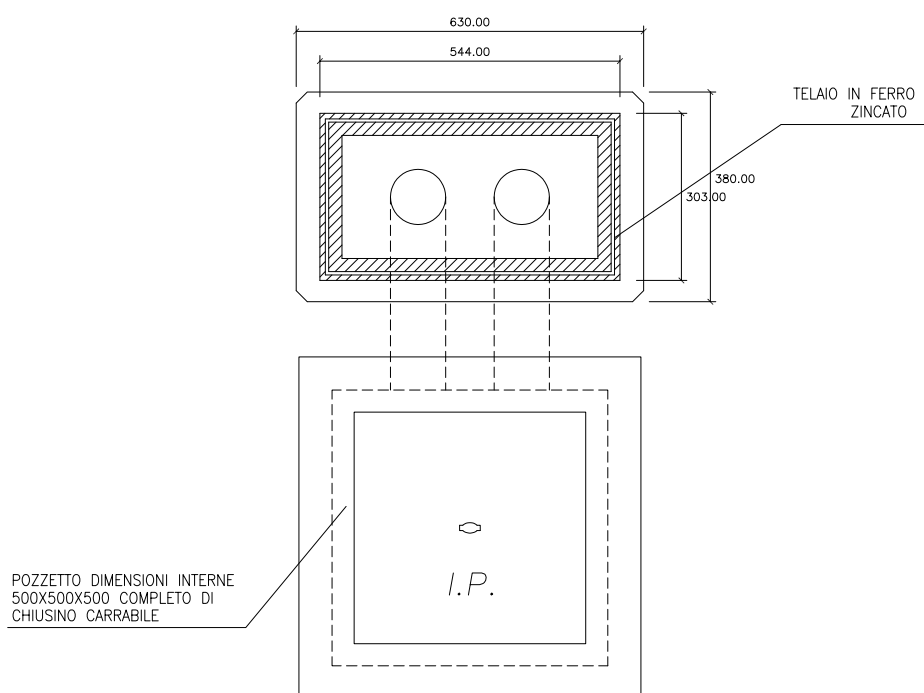
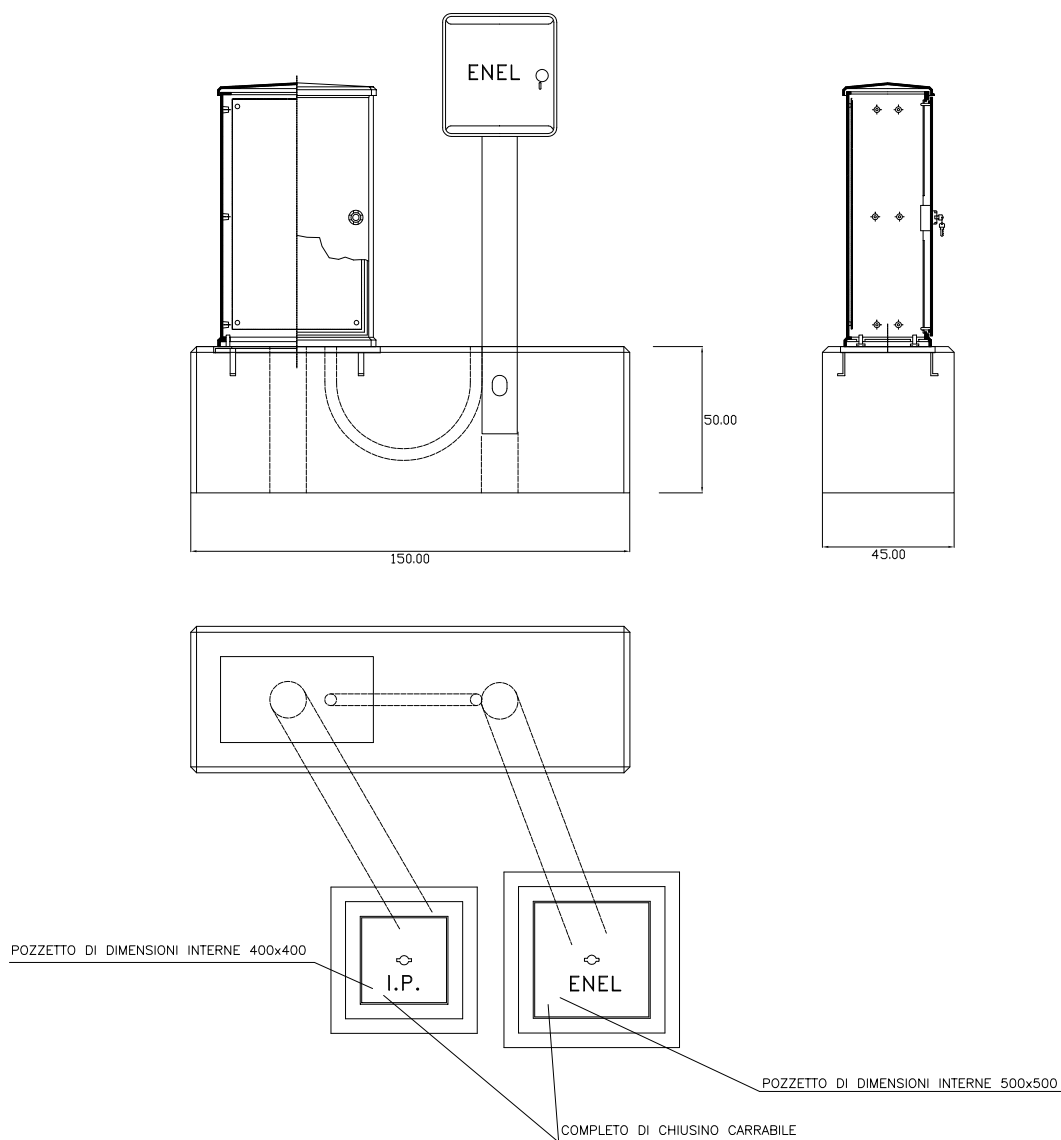


Fig.4 Soluzione per piccoli impianti (Cassetta tipo CVN/T o similare)



* NOTA: PREVIA ACCORDI E' AUTORIZZABILE L'INSTALLAZIONE DEI QUADRI PER ALLOGGIAMENTO CONTATORI FORNITI DIRETTAMENTE DALL'ENEL

Fig.1 Sezione stradale con larghezza marciapiede fino a 1,5 m.



Fig.2 Sezione stradale con larghezza marciapiede superiore a 1,5 m.

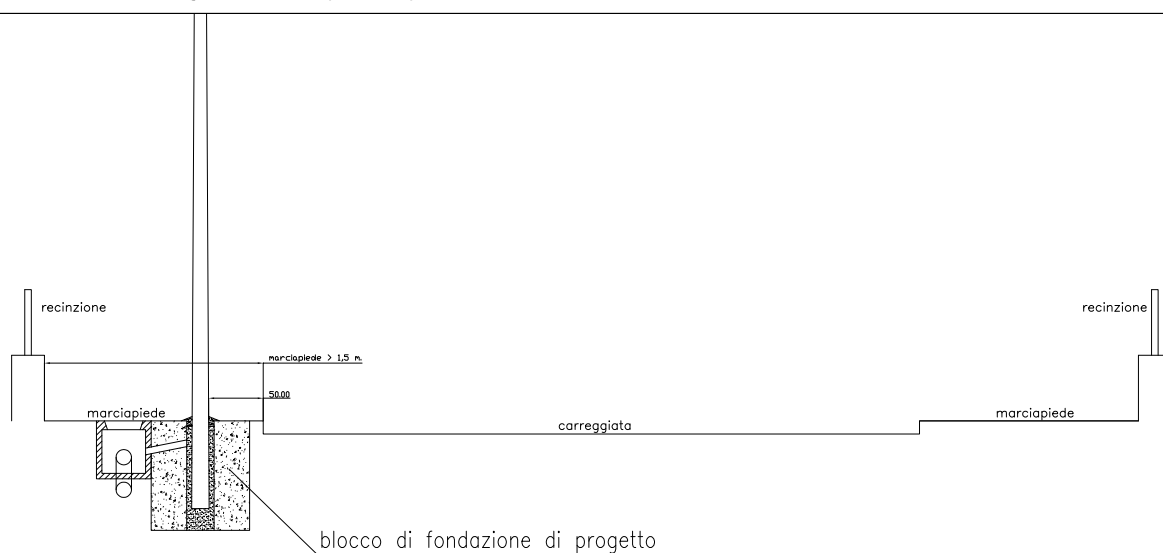


Fig.3 Sezione stradale con separazione tra carreggiata e pista ciclabile/marciapiede

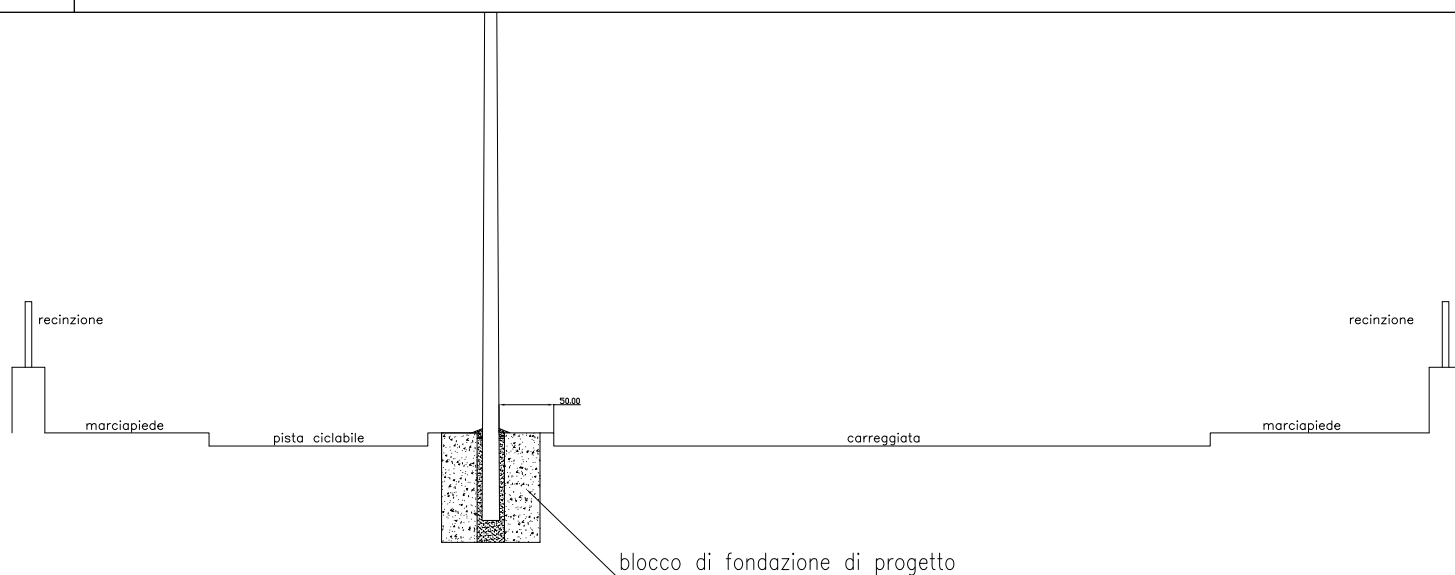


Fig.4 Sezione stradale punto luce in scarpata

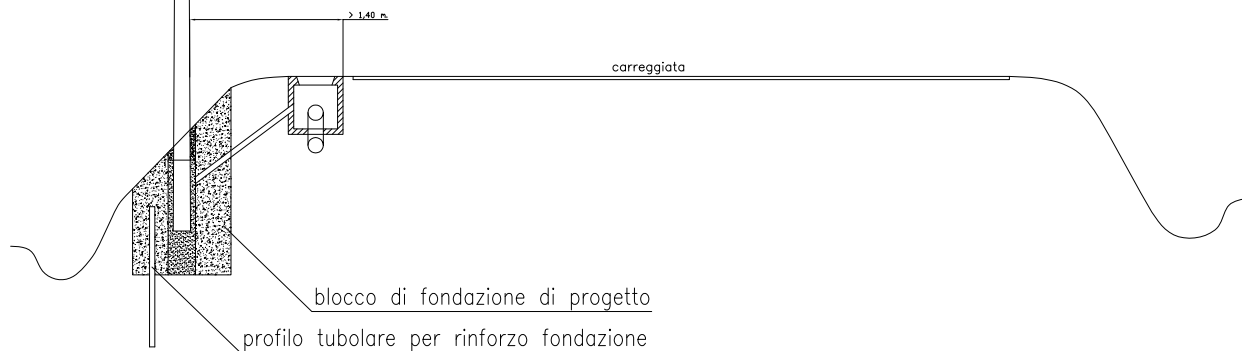


Fig.5 Ancoraggi a ponte

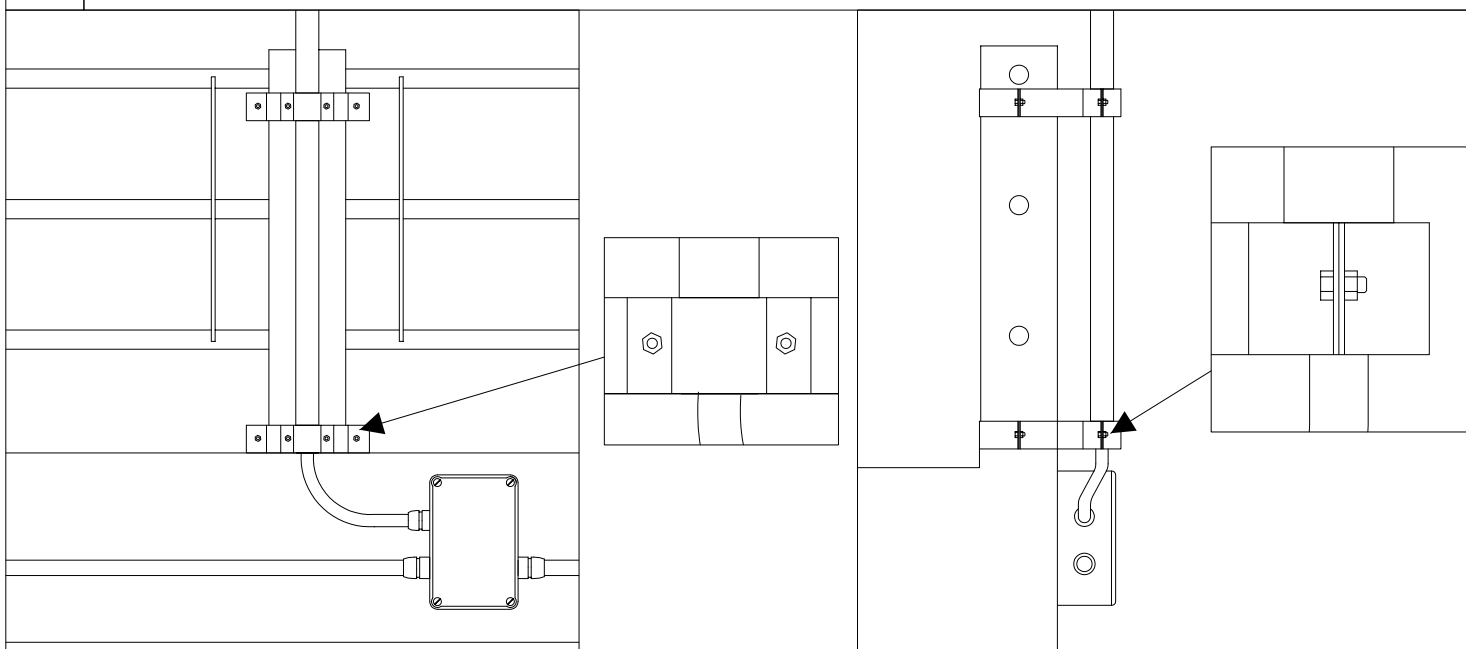


Fig.6 Sezione stradale punto luce in scarpata a ridosso di fossato

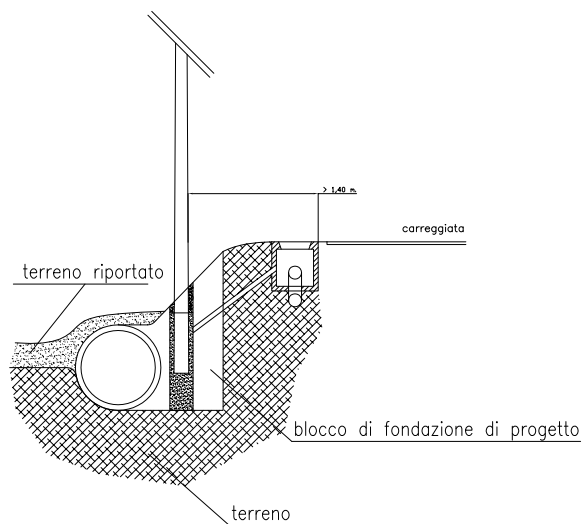


Fig.6 Salita cavi a palo

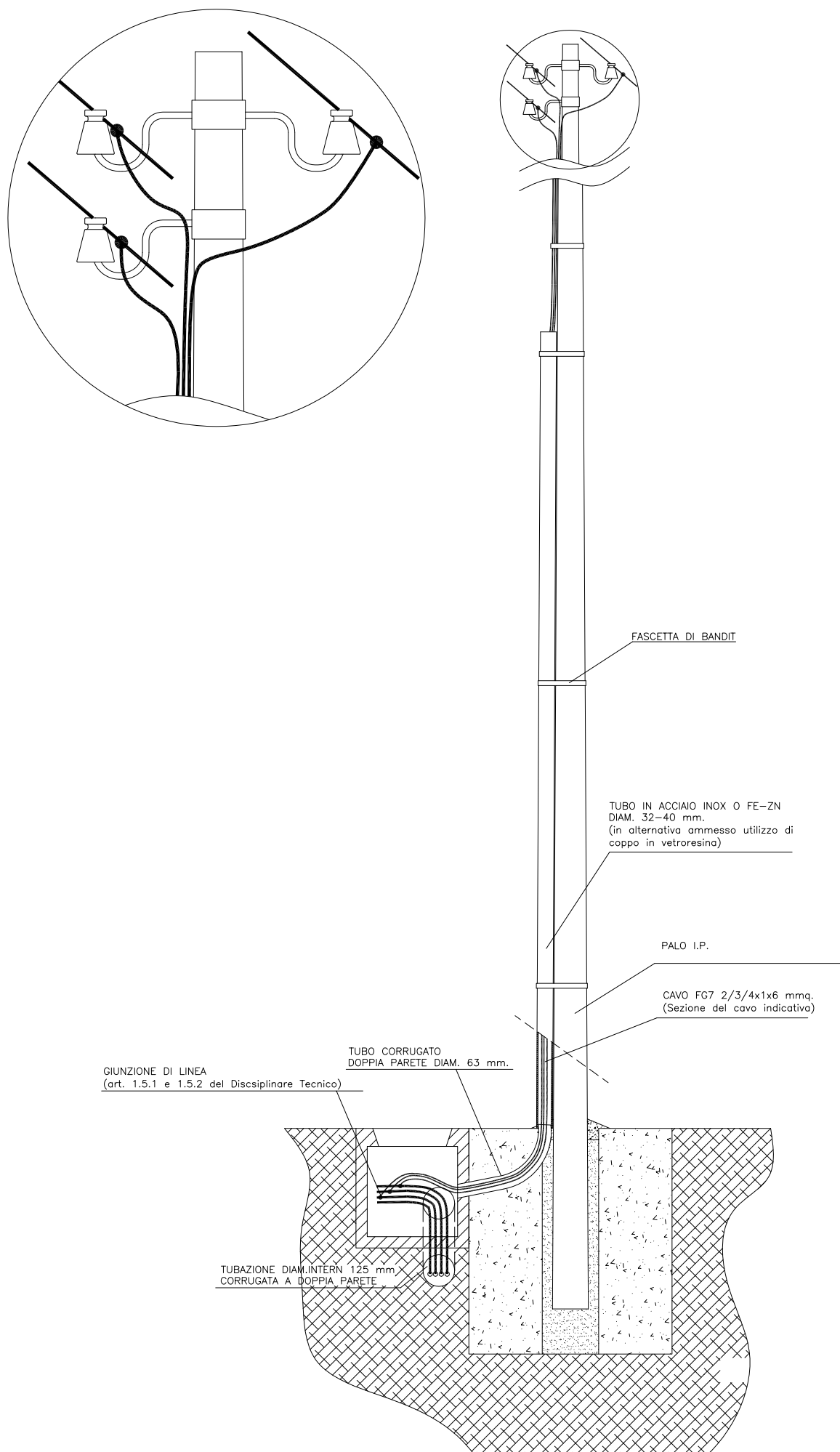


Fig.7 Salita cavi a parete

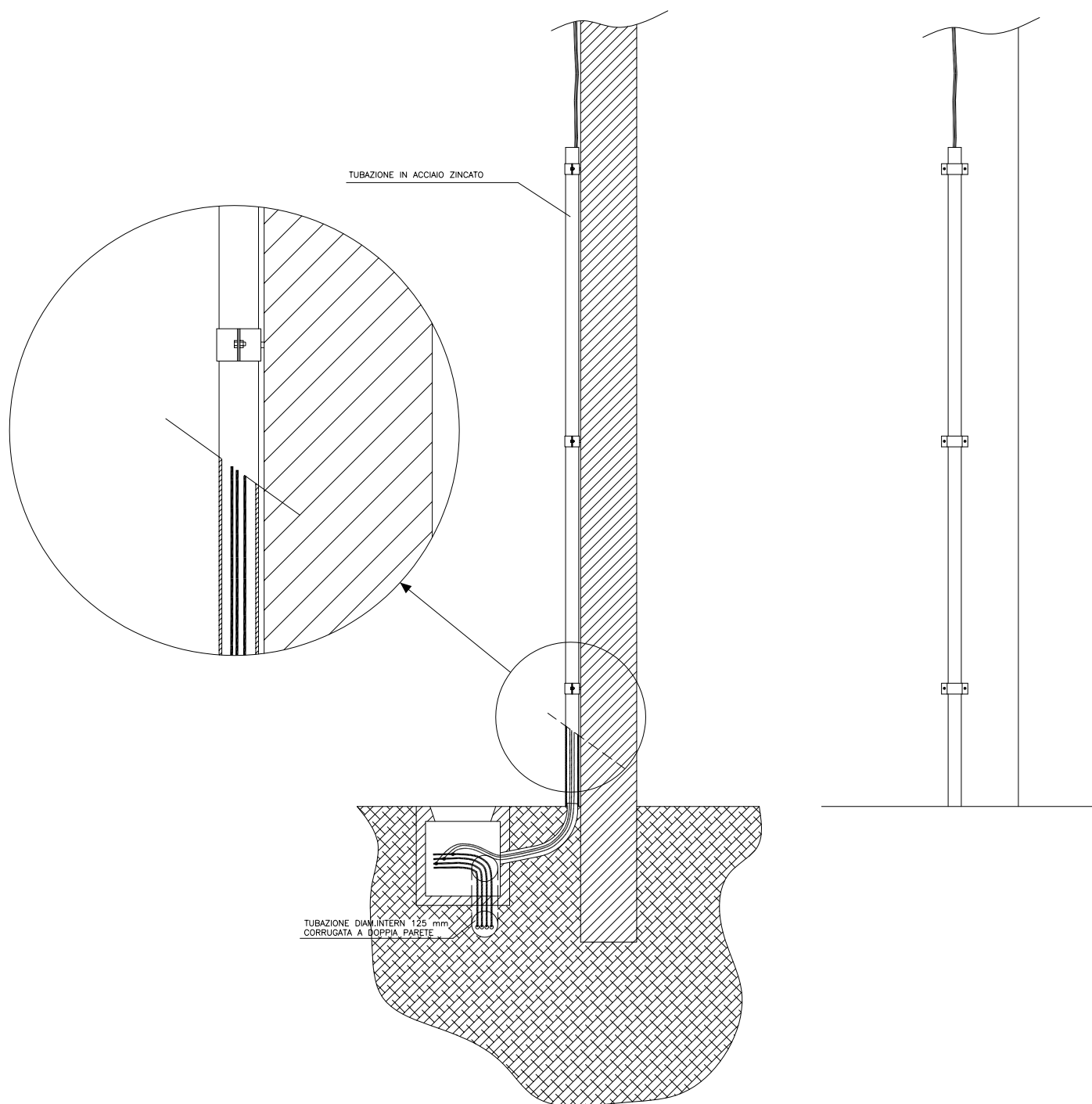


Fig.1 Rotatorie illuminate da torrefaro - Soluzione non ammessa

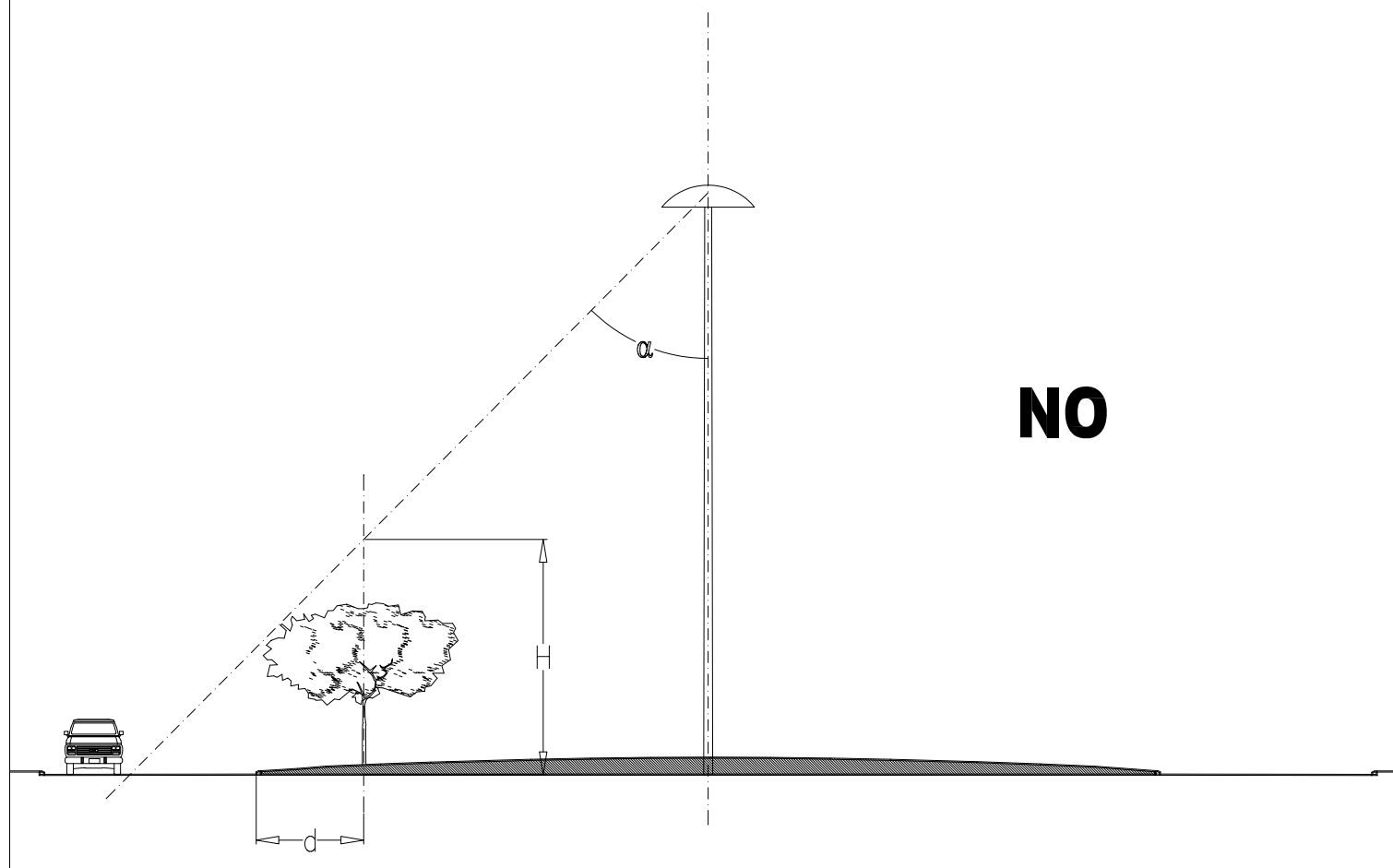
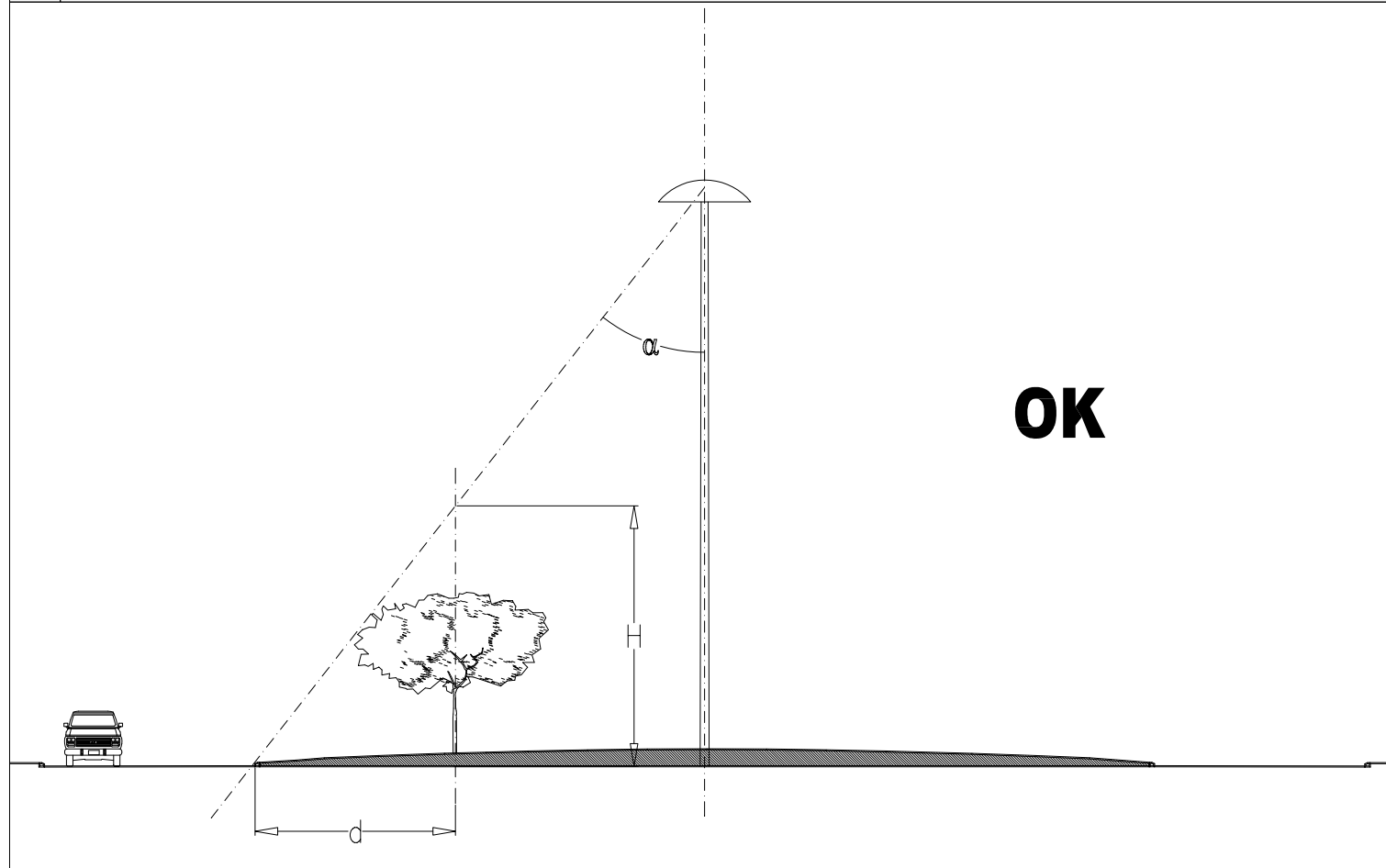


Fig.2 Rotatorie illuminate da torrefaro - Soluzione ammessa



A	B	C	D	E	F	G	H	M	N	P	R	S	T	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table><tr><td>DENOMINAZIONE</td><td>da Q.G.</td><td>Linea AUX H24</td><td>da Q.G.</td><td>Sezionatore Generale</td><td>Linea 1</td><td>Linea 2</td><td>Linea 3</td><td>Linea 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>POTENZA / CORRENTE IMPIEGO (kW) / (A)</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TIPO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>POL x PORTATA</td><td></td><td></td><td></td><td>4x63A</td><td>4 x 10 A</td><td>4 x 10 A</td><td>4 x 10 A</td><td>4 x 10 A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>POTERE D'INTERRUZIONE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6 kA</td><td>6 kA</td><td>6 kA</td><td>6 kA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>ESECUZIONE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TIPO RELE' DIFFERENZIALE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>SENSIBILITA' RELE' DIFFERENZIALE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TIPO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>FUSIBILI</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TARATURA (A)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CONTATTORE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>PORTATA (kW) / (A) / (kvar)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TIPO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>RELE' TERMICO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CAMPO REGOLAZIONE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TARATURA (A)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>SEZIONE CONDUTTORE (mmq)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>SEZIONE MORSETTI (mmq)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CABLAGGIO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>nr CAVO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>LINEA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>TIPO CAVO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>SEZIONE CAVO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>LUNGHEZZA (m) / DENOMINAZIONE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															DENOMINAZIONE	da Q.G.	Linea AUX H24	da Q.G.	Sezionatore Generale	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4							POTENZA / CORRENTE IMPIEGO (kW) / (A)	/	/	/	/	/	/	/	/							TIPO															POL x PORTATA				4x63A	4 x 10 A	4 x 10 A	4 x 10 A	4 x 10 A							POTERE D'INTERRUZIONE					6 kA	6 kA	6 kA	6 kA							ESECUZIONE															TIPO RELE' DIFFERENZIALE															SENSIBILITA' RELE' DIFFERENZIALE															TIPO															FUSIBILI															TARATURA (A)															CONTATTORE															PORTATA (kW) / (A) / (kvar)															TIPO															RELE' TERMICO															CAMPO REGOLAZIONE															TARATURA (A)															SEZIONE CONDUTTORE (mmq)															SEZIONE MORSETTI (mmq)															CABLAGGIO															nr CAVO															LINEA															TIPO CAVO															SEZIONE CAVO															LUNGHEZZA (m) / DENOMINAZIONE														
DENOMINAZIONE	da Q.G.	Linea AUX H24	da Q.G.	Sezionatore Generale	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
POTENZA / CORRENTE IMPIEGO (kW) / (A)	/	/	/	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
POL x PORTATA				4x63A	4 x 10 A	4 x 10 A	4 x 10 A	4 x 10 A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
POTERE D'INTERRUZIONE					6 kA	6 kA	6 kA	6 kA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ESECUZIONE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TIPO RELE' DIFFERENZIALE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SENSIBILITA' RELE' DIFFERENZIALE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FUSIBILI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TARATURA (A)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CONTATTORE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PORTATA (kW) / (A) / (kvar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
RELE' TERMICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CAMPO REGOLAZIONE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TARATURA (A)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SEZIONE CONDUTTORE (mmq)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SEZIONE MORSETTI (mmq)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CABLAGGIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
nr CAVO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LINEA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TIPO CAVO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SEZIONE CAVO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LUNGHEZZA (m) / DENOMINAZIONE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table><tr><td>Disegno N.: 002</td><td colspan="4">Revisione N.:</td><td colspan="4">Data ult. rev.:</td><td colspan="6">Descrizione: Impianto generico Cassetta di Sezionamento Schema di potenza</td></tr><tr><td>Commissio N.:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="10">Comune di Ravenna</td><td colspan="5">Data emiss.: Foglio N. Segue N. Disegnatore:</td><td colspan="2">maggio 2019 001 — ip</td></tr></table>															Disegno N.: 002	Revisione N.:				Data ult. rev.:				Descrizione: Impianto generico Cassetta di Sezionamento Schema di potenza						Commissio N.:															Comune di Ravenna										Data emiss.: Foglio N. Segue N. Disegnatore:					maggio 2019 001 — ip																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Disegno N.: 002	Revisione N.:				Data ult. rev.:				Descrizione: Impianto generico Cassetta di Sezionamento Schema di potenza																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Commissio N.:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Comune di Ravenna										Data emiss.: Foglio N. Segue N. Disegnatore:					maggio 2019 001 — ip																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Questo documento viene consegnato sotto la tutela delle leggi vigenti in materia di diritti d'autore e a condizione che non venga riprodotto e comunque reso noto a terzi senza nostra preventiva autorizzazione.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
File: CVT-01.dwg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CAD:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					