



Regione del Veneto



Città metropolitana di Venezia



Comune di Musile di Piave



Titolo progetto:

**Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, denominato "Melidissa", con potenza nominale di 22.618,8 kW da realizzarsi nel Comune di Musile di Piave (VE)**

01\_R03

Nome documento:

**RELAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E INQUINAMENTO LUMINOSO**

Richiedente:

**STM22 srl**

Via Nenni 6E, Imola (BO)

Coordinamento:

**Stemm srl**

Via Nenni 6E, Imola (BO)

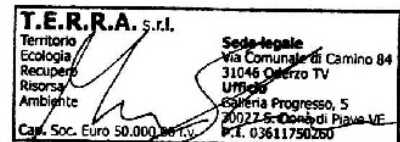
**PROGETTO ELETTRICO  
CAMPO FOTOVOLTAICO**

Ing.  
Rodolfo Ciani



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E VALUTAZIONE DI INCIDENZA**

Dott.  
Marco Stevanin



Dott. For.  
Marco Abordi



Data documento:

19/05/2022

Revisione:

Rev. 00

Nome file:

01\_R03\_Rela\_Illuminazione.docx

Scala:

## Sommario

1. Premessa.....	3
2. Ubicazione dell'impianto .....	5
3. Legislazione.....	6
4. Descrizione.....	8
5. Tipo d'impianto.....	8
6. Misure di sicurezza e protezione .....	8
7. Scelta della sezione dei conduttori .....	8
8. Cos $\varphi$ dell'impianto.....	9
9. Protezione delle condutture dal sovraccarico .....	9
10. Protezione delle condutture dal corto circuito.....	9
11. Sostegni in acciaio.....	10
12. Corpi illuminanti .....	11
13. Canalizzazioni .....	11
14. Basamenti .....	12
15. Pozzetti.....	12
16. Cavi .....	13
17. Allegati.....	13

## **1. Premessa**

La Società “STM22 srl” rappresentata dal Sig. Stefano Marchi in qualità di Legale Rappresentante, residente per la carica presso la sede legale sita in Via Nenni n. 6E, CAP 40026 Imola (BO), P. IVA 04002791202, intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, da allocare sui terreni agricoli con accesso da S.S. 14 Via Triestina, Comune di Musile di Piave, in provincia di Venezia.

L'impianto Fotovoltaico di tipo grid connected da realizzare sarà suddiviso in tre lotti o sezioni, ognuna collegata indipendentemente alla rete di distribuzione in media tensione, tramite cabina di ricezione e P.O.D. dedicati.

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo ad inseguimento automatico su un asse, composto da tre lotti o sezioni di seguito descritte.

### **SEZIONE 1:**

- n° 6 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 18 stringhe da 24 moduli;
- n° 23 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 17 stringhe da 24 moduli;
- n° 1 inverter da 185 kW ac, con n° 16 stringhe da 24 moduli;
- un totale di n° 515 stringhe fotovoltaiche da 24 moduli;
- un totale di 12.360 moduli fotovoltaici da 610Wp per una potenza complessiva pari a 7.539,6 kWp.
- un totale di potenza in immissione pari a 5.985 kW ac

### **SEZIONE 2:**

- n° 6 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 18 stringhe da 24 moduli;
- n° 23 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 17 stringhe da 24 moduli;
- n° 1 inverter da 185 kW ac, con n° 16 stringhe da 24 moduli;
- un totale di n° 515 stringhe fotovoltaiche da 24 moduli;
- un totale di 12.360 moduli fotovoltaici da 610Wp per una potenza complessiva pari a 7.539,6 kWp.
- un totale di potenza in immissione pari a 5.985 kW ac

### **SEZIONE 3:**

- n° 6 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 18 stringhe da 24 moduli;

- n° 23 inverter da 200 kW ac, ciascuno con n° 17 stringhe da 24 moduli;
- n° 1 inverter da 185 kW ac, con n° 16 stringhe da 24 moduli;
- un totale di n° 515 stringhe fotovoltaiche da 24 moduli;
- un totale di 12.360 moduli fotovoltaici da 610Wp per una potenza complessiva pari a 7.539,6 kWp.
- un totale di potenza in immissione pari a 5.985 kW ac

Per un numero complessivo di:

- n° 1545 stringhe fotovoltaiche da 24 moduli;
- n° 37.080 moduli fotovoltaici da 610 Wp;

arrivando ad una potenza nominale di picco complessiva pari a 22.618,8 kWp e ad una potenza totale di immissione pari a 17.955 kW ac.

Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 5 m (interasse strutture).

La conversione da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter distribuiti in campo, disposti in modo da assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa e limitare le perdite.

Infine, verranno effettuate le connessioni degli inverter alle cabine di trasformazione e poi alle n° 3 cabine di consegna previste da E-distribuzione, che permetteranno l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sulla rete del distributore. L'impianto in progetto sarà configurato per la cessione dell'energia elettrica in rete secondo cui l'energia prodotta dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, verrà interamente immessa in rete al netto di quella necessaria per i servizi di centrale.

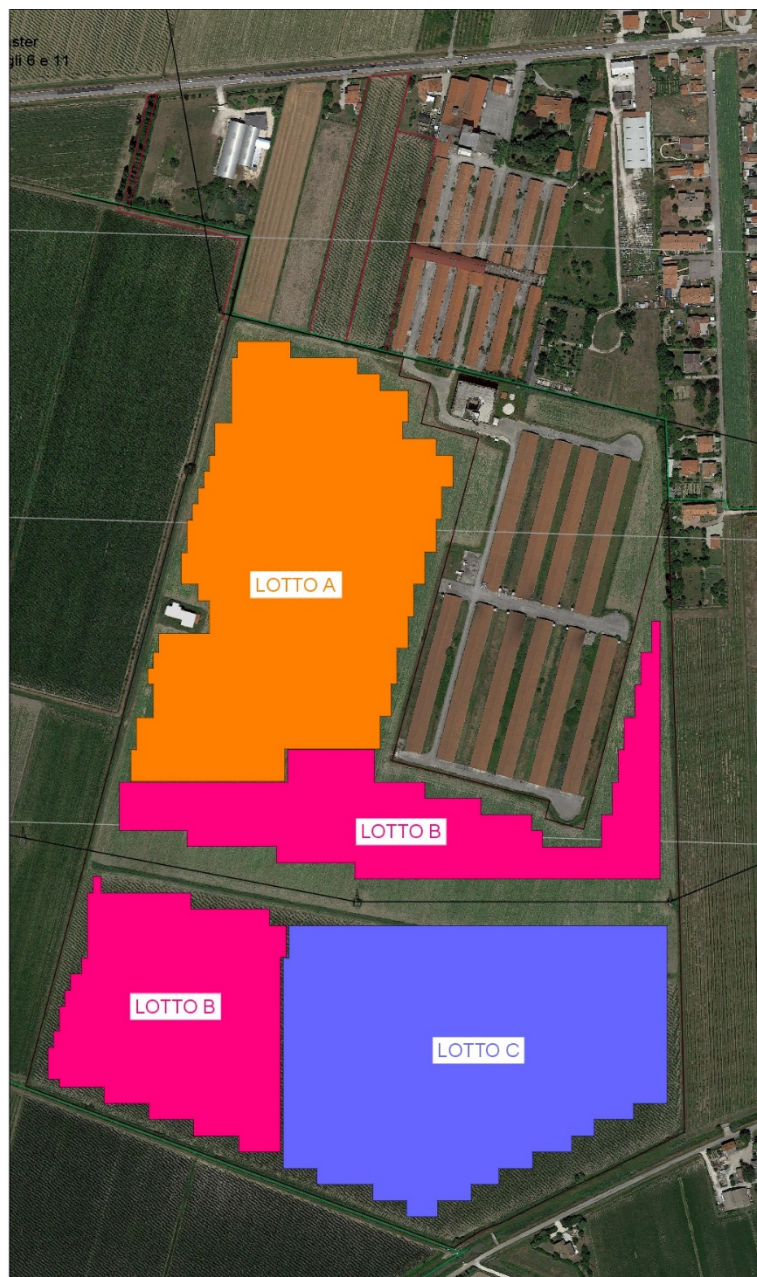
La progettazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale, per le quali si rimanda a relazioni specialistiche.

## 2. Ubicazione dell'impianto

L'area in studio è localizzata nel territorio del comune di Musile di Piave, in provincia di Venezia (VE).

Di seguito vengono riportati i dati identificativi dell'ubicazione:

In particolare, l'impianto verrà ubicato sui terreni agricoli iscritti in Catasto Terreni al Foglio del Comune di Musile di Piave Foglio 6, Particelle 141, 171, 389 e Foglio 11, Particelle 16, 17, 19, 20, 22, 30, 41, 42, 44, 50, 100, 102, 103, 104, 189 e 190.



### 3. Legislazione

Gli impianti di pubblica illuminazione devono essere realizzati:

- a regola d'arte (Legge 186-1968)
- nel rispetto del Regolamento Regionale Lazio del 18.04.05, n. 8 “Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso”
- nel rispetto della Norma UNI 11248

La Regione del Veneto è stata la prima Regione italiana a prendere coscienza del fenomeno dell'inquinamento luminoso, approvando nel giugno del 1997 la Legge n. 22 recante “Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso”.

Successivamente, sulla base delle esperienze maturate nel settore ed in ragione delle nuove tecnologie intervenute nel campo dell'illuminazione in grado di consentirne una maggiore qualità e un maggiore contenimento della dispersione di luce e del consumo energetico, il Consiglio regionale veneto ha approvato la Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17 , recante “Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”.

Con tale legge regionale si è inteso promuovere:

la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivati;

- l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesistici;
- la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;
- la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

In attuazione dell'art. 3 della citata L.R. 17/2009, la Giunta regionale ha approvato, con D.G.R. n. 1820 del 8 novembre 2011, l'elenco delle associazioni a carattere almeno regionale

aventi a scopo statutario lo studio e il contenimento del fenomeno dell'inquinamento luminoso.

Nel rispetto del Regolamento Regionale sopra citata il progetto prevede il rispetto, fra l'altro, dei seguenti aspetti:

- massima emissione 0.49 cd/klm a 90° ed oltre; (art. 9 comma 2a)
- utilizzo di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65; ed efficienza, comunque non inferiore a 90 lumen/watt esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici; (art. 9 comma 2b)
- luminanza media mantenuta, non superiore ai livelli minimi consigliati dalle norme di sicurezza;
- luminanza  $\leq 1$  cd/km nel caso non esistano norme di sicurezza; (art. 9 comma 2c)
- utilizzare dispositivi per ridurre i consumi energetici in misura non inferiore al 30% entro le ore 24:00. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale. (art. 9 comma 2d)

La Norma UNI 11248 riporta standard qualitativi in funzione della categoria stradale sia in termini di illuminamento, luminanza, uniformità, abbagliamento e altri parametri.

#### 4. Descrizione

L'intervento consiste nella realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna delle aree perimetrali di un campo fotovoltaico a terra.

L'impianto sarà normalmente spento sia di giorno che di notte; l'attivazione avverrà automaticamente solo in caso di allarme antintrusione, o manualmente in caso di necessità manutentive, non sono previsti comandi di attivazione.

L'impianto, come da disegni progettuali, viene proposto con pali conici trafilati zincati verniciati aventi altezza fuori terra di 3,4m senza sbracci.

Gli apparecchi illuminanti, nel rispetto del Regolamento Regionale, sono tutti cut-off (zero emissioni oltre i 90°), nonché con tecnologia a LED ad alta efficienza e con indice di resa cromatica superiore a 80.

#### 5. Tipo d'impianto

L'impianto in oggetto è alimentato con circuito trifase con neutro a  $V_n = 400V$  ed il sistema è isolato da terra, in quanto gli apparecchi illuminanti sono in classe II.

L'impianto verrà allacciato alle linee di competenza predisposte nei quadri di servizio di ogni singola cabina alimentati da una nuova fornitura di bt.

#### 6. Misure di sicurezza e protezione

L'impianto è realizzato con materiali conformi alla classe II (armature in classe II e cavi a doppio isolamento 0,6-1kV), per cui la messa a terra dei pali non è necessaria.

#### 7. Scelta della sezione dei conduttori

Nel rispetto della Normativa tecnica vigente sono previsti cavi del tipo FG7R da 6 mmq come indicato nei calcoli per le linee di alimentazione.

Per il calcolo della caduta di tensione percentuale si fa riferimento alle seguenti formule:

$$\Delta V = \frac{K \times I \times L}{1000} \qquad \Delta V\% = \frac{\Delta V \times 100}{V_n}$$

dove:

K = coefficiente in mV/Am relativo alla sezione e al tipo del cavo ricavato dalla tabella CEI-UNEL PR 1705;



$I$  = corrente di linea  $L$  = lunghezza linea       $V_n$  = tensione del sistema.

### **8. Cos $\varphi$ dell'impianto**

Il  $\cos \varphi = 0,95$  richiesto è ottenuto automaticamente con gli alimentatori elettronici indicati.

### **9. Protezione delle condutture dal sovraccarico**

Gli utilizzatori non sono soggetti al sovraccarico ma solo al corto circuito.

### **10. Protezione delle condutture dal corto circuito**

La sezione da 6mmq (presente nei tratti terminali ed in salita ai centri luce) in cavo a IMQ FG16R16 0,6-1kV, convalidata dalla letteratura normativa attuale, è protetta contro il cortocircuito dagli interruttori magnetotermici installati nei quadri.

Non è necessario il calcolo della lunghezza limite in quanto, per le correnti minime di corto-circuito, interviene lo sganciatore termico.

## DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

### 11. Sostegni in acciaio

I pali, rastremati trafilati a caldo (senza saldatura) da tubo in acciaio calmato ERW Fe430, aventi le dimensioni riportate nei disegni saranno rispondenti alle Norme UNI EN 40-2/3/5, UNI EN 10025 ed UNI EN ISO 1461 utilizzando acciaio con carico unitario di resistenza alla trazione  $> 410$  N/mm<sup>2</sup> e carico unitario di snervamento  $> 275$  N/mm<sup>2</sup>, tolleranza diametro esterno  $\pm 3\%$ , tolleranza rettilineità  $\pm 0,3\%$  sulla lunghezza totale.

Essi saranno dotati di targa di identificazione con marcatura del produttore, la settimana e l'anno di costruzione riportate tramite punzonatura e saranno completi di:

- asola per il passaggio del cavo (50x150 mm) a 30 cm dalla base
- piastra per il collegamento del cavo di messa a terra (40x40 mm spessore 8 mm)
- lavorazioni testa palo
- asola per morsettiera completa di portello in alluminio tipo "Conchiglia" (se compatibile con la resistenza meccanica e se confermato dai tecnici comunali)
- protezione alla base, nella sezione d'incastro, con guaina in elastomero bituminoso con supporto in tessuto di vetroresina dello spessore di 4 mm applicato a caldo (lunghezza=40 cm di cui 20 cm interrati e 20 cm esterni) già applicata dal costruttore del palo.

I pali dovranno essere forniti zincati a caldo (per immersione secondo UNI EN 40/4-4.1) in modo tale che la zincatura protegga anche la parte interna del palo, ed essere effettuata dopo tutte le varie lavorazioni.

Sarà cura della Ditta condurre il lavoro in modo che il palo venga posto in opera su di un basamento già predisposto, avendo come obbligo l'esecuzione di tutti i lavori e finiture necessarie, come la pulizia del foro predisposto ove dovrà alloggiare il palo, la verifica ed eventuale sistemazione della quota di posa, verifica ed eventuale tagliola per la posa del tubo di collegamento fra pozzetto e palo, ove mancante, sabbia e stucature in cemento, ecc.

La costipazione della sabbia (di granulometria grossa) deve avvenire con l'uso di acqua e dovrà essere debitamente compressa.

Sarà previsto collarino protettivo di base in cls prefabbricato debitamente sigillato con malta di cemento liquido.

Per la corretta esecuzione dei lavori si dovranno prendere gli opportuni accordi con la Direzione Lavori che darà le disposizioni per ogni singolo caso.

È fatto specifico obbligo di provvedere all'infilaggio dei cavi nel sostegno ed alla posa dell'armatura dopo il montaggio del palo nella sua sede e successivamente alla sua piombatura.

## **12. Corpi illuminanti**

I corpi illuminanti (tutti del tipo a LED come descritto in precedenza), conformi alla Norma EN 60598-1 e conformi alla normativa sull'inquinamento luminoso e sulla sicurezza fotobiologica, hanno il corpo in lega di alluminio (per il contenimento del modulo LED e dei moduli di controllo del flusso luminoso) con grado di protezione IP 66.

Aspettativa di vita indicata per i LED dal costruttore di 100.000 ore.

Essi saranno forniti in opera, collegati e connessi con la linea di alimentazione relativa compreso cavi, ecc. per dare il lavoro in opera a perfetta regola d'arte.

## **13. Canalizzazioni**

Le canalizzazioni saranno costituite da monofora / polifora (comunque a 2 tubi per gli attraversamenti stradali) in tubo in HDPE con diametro esterno da 160mm, rosso a doppia camera secondo CEI-EN 50086-2-4, con marchio di qualità, carico di rottura contro lo schiacciamento non inferiore a  $200\text{kg/cm}^2$ , fornito in opera su sottofondo con cappa e rinfianchi spessore 10 cm in calcestruzzo cementizio a quintali 2,5 di cemento per metro cubo negli attraversamenti ,nelle aree verdi e nei marciapiedi ove esistono tre servizi.

Per percorsi su marciapiedi, altre aree pedonali il bauletto di calcestruzzo, può essere sostituito da bauletto di sabbia grigia del Po' con spessori come sopra descritti non più di 10 ma di 20 cm.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo il tubo dovrà essere ancorato saldamente mediante una "forcella" in profilato di ferro o altro sistema in modo da impedire che il tubo stesso possa sollevarsi o muoversi al momento della messa in opera del calcestruzzo che dovrà penetrare in modo adeguato anche nella parte inferiore.

Fondamentale è il mantenimento dello spessore minimo sui fianchi in modo che venga realizzata la cappa di protezione.

Prima del riempimento richiesto, negli attraversamenti, dovrà essere posato il nastro segnaletico rosso recante la dicitura “cavi elettrici”.

È compreso inoltre il collegamento dei tubi ai pozzetti con relative stuccature, sterro, interro, trasporto del materiale di risulta ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Lo scavo, di larghezza pari a 30cm (40cm nel caso di polifora), sarà eseguito, fino alla profondità richiesta e dopo la posa della canalizzazione, verrà eseguito il già citato bauletto protettivo e poi il riempimento con stabilizzato ben costipato fino alla quota di realizzazione della pavimentazione.

#### **14. Basamenti**

La formazione dei basamenti per la posa in opera dei pali verrà effettuato normalmente in conglomerato cementizio avente dosaggio minimo di 260 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto.

È compreso lo scavo nel terreno di qualsiasi natura, l'eventuale cassatura, il trasporto del materiale di risulta e ogni altro onere derivante per dare il basamento in opera a perfetta regola d'arte.

Il basamento dovrà avere le dimensioni indicate nei particolari costruttivi.

Il tubo centrale in PVC dielettrico  $\geq 250$  mm va rimosso al termine della lavorazione di costruzione del basamento cioè prima che faccia presa il calcestruzzo.

Il collegamento al pozzetto va fatto con tubo in PVC dielettrico di diametro  $\geq 32$  mm.

La parte superiore dei basamenti su terreno naturale dovrà essere a giorno, ben levigata e squadrata.

#### **15. Pozzetti**

I pozzetti per il collegamento del tubo formante la canalizzazione ed il contenimento dei cavi con eventuali giunzioni saranno di dimensioni interne come da particolari costruttivi senza fondo, spessore  $\geq 6$ cm, in calcestruzzo armato con botola e controbotola in ghisa, compreso rinfiante in calcestruzzo e drenaggio sul fondo con ghiaia lavata per 20cm di spessore.

La botola dovrà essere fornita in ghisa sferoidale UNI EN 124 C250 su marciapiede, aree verdi, D400 su carreggiata, cunette e parcheggi.

Le botole, oltre al marchio, dovranno debbono riportare la dicitura “ILLUMINAZIONE”.

## **16. Cavi**

La rete di distribuzione sarà di tipo radiale e sarà suddivisa su due circuiti trifasi più neutro per ciascuna linea, avendo cura di rendere il carico equilibrato per il possibile.

Tutti i conduttori attivi (fasi e neutro) dovranno essere a marchio IMQ tipo G16.

Le giunzioni verranno fatte esclusivamente nei pozzetti con il sistema dei connettori a pressione e del nastro autoamalgamante ricoperto dal nastro isolante normale spruzzato in ultimo con appropriate vernici idrorepellenti (tipo "3M" art. Scotchkote o similare).

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

I conduttori di fase saranno segnati in rosso, bianco e verde mentre il neutro sarà evidenziato in blu chiaro; in presenza di doppia linea trifase più neutro saranno posti anche contrassegni per individuare l'appartenenza dei conduttori alla propria linea.

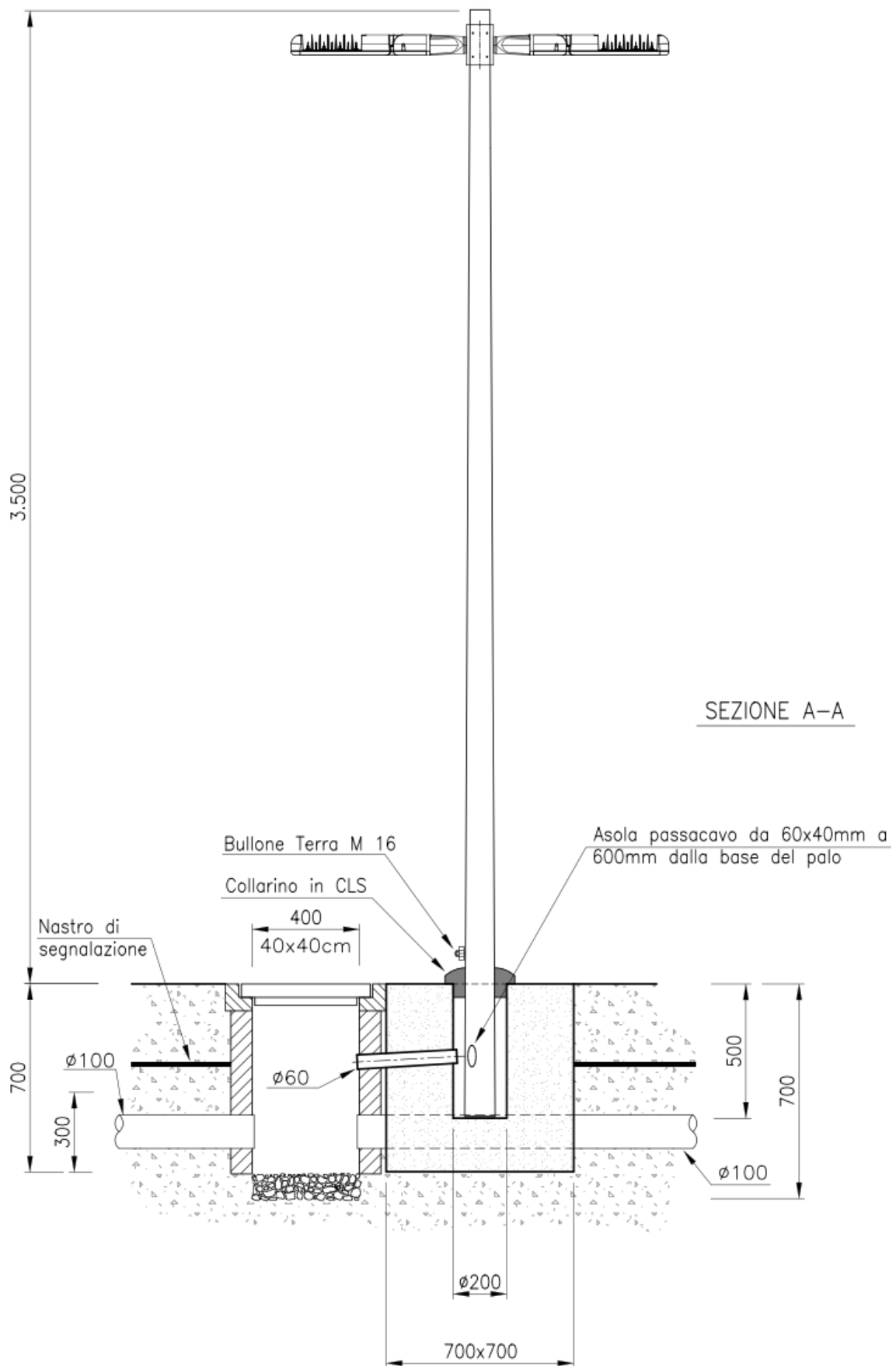
Nei pozzetti va lasciata scorta di non meno di 60cm.

Le linee verranno comunque portate in forma multipolare fino all'ultimo pozzetto (coda) avendo cura di isolare le estremità utilizzando i materiali indicati per le giunzioni.

## **17. Allegati**

Palo e plinto di fondazione per illuminazione (sezione e pianta)

Palo e plinto di fondazione per illuminazione (sezione)



Palo e plinto di fondazione per illuminazione (pianta)

