AZIENDA AUTONOMA DI STATO
PER I SERVIZI PUBBLICI
REP. SAN MARINO – Via A. di Superchio, 16 – 47893 CAILUNGO (B-5)
Tel. 0549 883700 – Fax 0549 883720 – e-mail: info@aass.sm – www.aass.sm
Cod.Op. Econ. SM 02463

Direttore ing. Raoul Chiaruzzi

Ufficio Programmazione Studi e Progetti

OGGETTO : CONSOLIDAMENTO PIAZZALE P3 CENTRO DI RACCOLTA DI SAN GIOVANNI

ARGOMENTO: RELAZIONE TECNICA - IMPIANTI ELETTRICI

Progettisti:	-	Revisione elaborati:
Collaboratori:	ing. Giuliana Gattazzo	-
		-
		-
Approvazione:	ing. Raoul Chiaruzzi	-
Elaborato:	IM-01	
Repertorio:	SGIOV-16-01	Data: 28/03/2022

AZIENDA AUTONOMA DI STATO PER I SERVIZI PUBBLICI
VIA ANDREA DI SUPERCHIO, 16 - 47893 - CAILUNGO
REPUBBLICA DI SAN MARINO

CONTATTI:
PROGETTAZIONE@AASS.SM
0549 883700

Sul presente elaborato grava il diritto di propietà, per cui ne è vietata la riproduzione anche parziale, cessione a terzi, la diffusione, se non dietro nostra espressa autorizzazione scritta. Ogni violazione sarà perseguita ai sensi delle vigenti leggi civil e penali.

Sommario

1. PREMESSA 1
2. CONSIDERAZIONI GENERALI 1
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 1
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE 3
4.2 Canalizzazioni elettriche 3
4.3 Impianto di terra 3
5. PREDISPOSIZIONI 5
6. SPECIFICHE TECNICHE PER POSA TUBAZIONI 6
6.2 Posa in opera 6
6.3 Deposito materiale 7
6.4 Condotti portacavi 7
6.5 Pozzetti 8
6.6 Chiusini 9
6.7 Impianto di terra 10
6.8 Dispersore di terra 10
6.9 Collettore principale di terra 11
7. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI 11

1. PREMESSA

Il presente elaborato contiene la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione dei seguenti impianti a servizio del Centro Multiraccolta A.A.S.S. situato a San Giovanni (RSM):

- impianto di terra;
- impianto di distribuzione luce, forza motrice;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- impianto di supervisione;
- impianto di controllo accessi;
- impianto di TVCC;

Il progetto prevede la realizzazione delle sole canalizzazioni interrate per gli impianti descritti ai punti precedenti. La distribuzione dei cavi elettrici e speciali saranno realizzate attraverso un appalto dedicato.

I lavori saranno eseguiti in quattro stralci consecutivi come evidenziato negli elaborati grafici di progetto. Risulta fondamentale infatti garantire la completa operatività del Centro Multiraccolta durante tutte le fasi delle lavorazioni, anche mediante opere provvisorie. Per tale motivo parte delle opere descritte e computate saranno finalizzate al mantenimento in funzione degli impianti attualmente a servizio dell'area di intervento sino al momento dell'attivazione delle nuove reti.

Gli interventi previsti saranno:

- Fornitura e posa in opera delle condutture interrate e pozzetti di derivazione, le condutture da posare sono le seguenti:
    - tubazioni ø125mm per la conduttura di energia elettrica;
    - tubazioni ø125mm per la conduttura degli impianti speciali
- Fornitura e posa in opera della corda di rame nuda interna allo scavo;
- Predisposizione delle opere edili necessarie per l'installazione delle telecamera di controllo, automazioni (sbarre ingresso dell'area), pali per segnalazioni ottiche e pali per illuminazione.

2. CONSIDERAZIONI GENERALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali, saranno di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo saranno sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione Lavori.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è stata basata sull'osservanza di tutte le condizioni contenute nella legislazione e nella normativa tecnica vigente.

In generale le opere dovranno essere eseguite in conformità a Leggi e Regolamenti vigenti in materia all'atto dell'affidamento dell'appalto o che nel corso dei lavori dovessero venire emanate.

Si riportano nel seguito, in maniera indicativa e non esaustiva, le principali fonti delle prescrizioni che dovranno essere osservate nella realizzazione degli impianti.

- Norma CEI 64-8;
- Testo unico sulla sicurezza dei lavoratori LEGGE 18/02/1998 n.31;
- D.D. 27 aprile 2012 n. 44 – Codice Ambientale;
- Legge n° 148/2005 – Disposizioni in materia di sicurezza degli impianti;
- Legge 87/1995 – Testo unico delle leggi urbanistiche ed edilizie;
- le normative CE (Comunità Europea) attualmente in vigore;
- le normative UNI attualmente in vigore;
- le disposizioni relative ai limiti massimi di esposizione al rumore in zone di lavoro;
- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova;
- Saranno osservate tutte le norme, leggi, decreti e regolamenti vigenti all'atto dell'affidamento dell'appalto ed emanati in corso d'opera, comprese quelle in tema di assicurazioni sociali e di lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.2 Canalizzazioni elettriche

L'intervento ha origine dai due punti di consegna dell'energia elettrica da parte dell'AASS (uno sul retro dello stabilimento e uno nei pressi dell'ingresso carrabile del centro di raccolta).
Le polifore oggetto di intervento saranno realizzate interamente all'interno dell'area del centro di raccolta. Le tubazioni da utilizzate saranno del tipo corrugato a doppia parete con i seguenti diametri:

- tubazioni ø125mm per la conduttura di bassa tensione
- tubazioni ø125mm per la conduttura degli impianti speciali

Le tubazioni saranno posate in letto di sabbia come indicato sugli elaborati di progetto, nel caso interramento saranno protette con bauletto in calcestruzzo.
I pozzetti saranno tutti in calcestruzzo con fori di drenaggio nella parte inferiore e chiusino in ghisa carrabile C250 nelle zone dove non transiteranno i mezzi pesanti e D400 nelle zone del piazzale.
Trattandosi di un appalto diviso in 4 stralci nelle zone antistanti il limite dello stralcio le tubazioni dovranno essere posate per poi essere riprese a cura della ditta nelle successive fasi di lavorazione.

4.3 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato per le due forniture di energia elettrica. Nei due quadri principali verrà installato un collettore principale di terra, da dove partiranno gli stacchi con la corda di rame di sezione 50mm².
Le corde verranno stese direttamente nella sezione dello scavo delle tubazioni (energia e speciali) o dove è possibile posata direttamente nel getto in ca dei cordoli in cemento armato. Nei punti indicati sugli elaborati grafici ci si collegherà ai ferri di armatura dei pali di fondazione o della rete metallica.
L'impianto di terra per la pesa sarà realizzato con corda di rame di terra di dimensioni indicati sulla tavola. L'impianto sarà collegato ai ferri di armatura e alla rete metallica per rendere l'impianto più performante al fine di ottenere una resistenza massima di 1Ω, come da richiesta del fornitore della pesa.
Per eliminare i problemi di corrosione si deve evitare l'unione di materiali dissimili per evitare che si generino coppie galvaniche con conseguente circolazione di corrente. La connessione del conduttore di terra al dispersore deve essere realizzata mediante saldatura o con connettori meccanici appropriati. Ogni qualvolta la corda di rame esce dal cordolo o dal terreno deve essere protetta con tubazione in pvc per ridurre al minimo il rischio di corrosione.

Resistività del terreno
Nel dimensionamento della rete di terra si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche del terreno:
- argilla, sabbia, humus. Resistività ≈ 100Ωm

In fase costruttiva sarà opportunamente verificato il valore della resistenza di terra ed eventualmente integrato per portarlo ai valori stabiliti dalle normative.

L'impianto sarà coordinato con i dispositivi di protezione.

Resistenza dei dispersori

Dispersore a picchetto

$$Rt \cong \frac{\rho}{2\pi \times l} \times \left(\ln \frac{S \times l}{d} - 1 \right)$$

dove:

Rt = resistenza di terra del dispersore a picchetto [Ω];
ρ = resistività del terreno [Ωm];
l = lunghezza della parte interrata del picchetto [m];
ln = logaritmo naturale
d = diametro del picchetto [mm].

Dimensioni trasversali minime come da tabella allegata. (Appendice A2)
Dispersore a maglia

$$Rt \approx \rho * \left(\frac{1}{4*r} + \frac{1}{L} \right)$$

dove:

Rt = resistenza di terra del dispersore a picchetto [Ω];
ρ = resistività del terreno [Ωm];
L = lunghezza totale di tutti i dispersori a maglia [m];
r = raggio del cerchio di area equivalente alla superficie della maglia [m];

Conduttore di terra - di protezione - equipotenziale
Dimensioni trasversali minime per la protezione meccanica e contro la corrosione come previsto dalle norme CEI 64-8 e CEI 11-8 come di seguito riportato.

Sezioni minime dei conduttori di terra	
Caratteristiche di posa del conduttore	Sezione minima [mm²]
Protetto dalla corrosione ma non meccanicamente	16(Cu) 16(Fe)
Non protetto contro la corrosione	25(Cu) 50(Fe)

Sezioni minime dei conduttori di protezione	
Sezione del conduttore di fase S [mm²]	Sezione minima corrispondente del conduttore di protezione Sp [mm²]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S >35	Sp = S/2

- I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. in caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve essere determinata in modo da avere conduttanza equivalente.
- Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere deve essere minore di:
  2,5mm² se è prevista una protezione meccanica;
  4mm² se non è prevista un a protezione meccanica
- Quando la sezione ricavabile dalla relazione Sp=S/2 non risulta valore unificato è ammesso adottare la sezione unificata più prossima a quella calcolata;
- Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, si deve far riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata

Calcolo della sezione

La stessa Norma per altro riconosce che l'applicazione delle tabelle precedenti può risultare inutilmente severa e onerosa, ad esempio, per i conduttori di grossa sezione; per contro può fornire sezioni inadeguate in casi particolari, come ad esempio in presenza di una linea molto corta protetta con soli fusibili e soggetta a correnti di corto circuito particolarmente elevate.
Quale alternativa verrà pertanto utilizzata la seguente formula:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

I = valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore [A];
K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) (vedi tabella appendice A3);
t = tempo di intervento dei dispositivi di protezione [s];
S = sezione del conduttore [mm²];

5. PREDISPOSIZIONI

Come descritto in premessa si sottolinea che il presente appalto comprende, a livello impiantistico, la realizzazione di alcune linee in predisposizioni che saranno a servizio del complesso. In particolare:

- **Impianto di distribuzione luce, forza motrice**: sono da predisporre tutte le tubazioni che in futuro serviranno per alimentare tutti i punti presa, luce dell'intero intervento.
- **Impianto di illuminazione di emergenza**: sono da predisporre tutte le tubazioni che in futuro serviranno per alimentare tutti i punti luce di emergenza dell'intero intervento.
- **Impianto di supervisione**: sono da predisporre tutte le tubazioni che in futuro serviranno per controllare tutti i punti di supervisione dell'intero intervento.
- **Impianto di controllo accessi**: sono da predisporre tutte le tubazioni che in futuro serviranno per controllare tutti i punti di controllo accesso dell'intero intervento.
- **Impianto di TVCC**: sono da predisporre tutte le tubazioni che in futuro serviranno per controllare tutti i punti telecamere dell'intero intervento.

- **Impianti a servizio delle biocelle**: sono da predisporre le forometrie nella soletta a sbalzo in c.a. tra piazzale a quota 429.40 e piazzale a quota 426.50. Tali forometrie saranno utilizzate per il passaggio di tubazioni, cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento tra biocelle (quota 429.40 m) e ventilatori (426.50). Saranno predisposti idonei passaggi per gli impianti elettrici descritti in apposita relazione tecnica o elaborati grafici.

6. SPECIFICHE TECNICHE PER POSA TUBAZIONI

Le reti elettriche, in generale, saranno realizzate con tubazioni in materiale plastico caratterizzato da buona resistenza allo schiacciamento e duttilità, conforme alle norme tecniche vigenti e posato su un letto di sabbia vagliata e bagnata ben costipata, dello spessore pari a 10÷15 cm. Il tubo posto su questo strato sarà ricoperto per un'altezza di 20 cm sopra la generatrice superiore del tubo con sabbia opportunamente bagnata. Per spessori inferiori, si dovrà porre un diaframma rigido sullo strato superiore del suddetto ricoprimento di sabbia, costituito da bauletto in calcestruzzo magro di spessore non inferiore a 10 cm e della larghezza non inferiore alla larghezza dello scavo, previo accordo con la DL. Si rimanda agli elaborati di progetto.
Le reti dovranno essere realizzate secondo i diametri previsti dagli elaborati esecutivi di progetto. In ogni caso, sarà obbligo dell'impresa confrontarsi con la DL, comunicando tempestivamente eventuali discordanze.

6.2 Posa in opera

La posa in opera della tubazione interrata avverrà in accordo alla normativa vigente e nel rispetto di tutti gli elaborati facenti parte dell'appalto.
Lo scavo dovrà essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare le quote di progetto del fondo dello scavo;
- garantire la stabilità delle pareti con idonee attrezzature ove necessario;
- eliminare eventuali radici al fine di non compromettere la tenuta idraulica delle tubazioni;
- posare il geotessuto a regola d'arte, ogni volta che si renda necessario;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire la movimentazione del personale e dei mezzi, senza compromettere la stabilità dello scavo stesso.

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare dovrà avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali. Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o caratterizzati da forte pendenza, occorre evitare eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e/o di ancoraggio.
Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare un'instabilità del terreno di posa e dei manufatti, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano al livello dello scavo, in modo da evitare che l'acqua di falda possa provocare movimenti nella rete posata.
Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscono il perfetto livellamento, dovrà essere eseguito il letto di posa con sabbia dello spessore non inferiore a 10 cm, in modo da creare un piano uniformemente distribuito su cui adagiare il tubo.

In corso d'opera è necessario chiudere tramite idonei tappi o tamponi i tronchi di tubazione aperti, onde impedirne l'intasamento.
Per quanto non specificato nella presente relazione, si raccomanda di fare riferimento alla normativa vigente.

6.3 Deposito materiale

Per l'accatastamento del materiale nell'area di cantiere, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni impartite dalla DL e le prescrizioni vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, utilizzando tutte le precauzioni necessarie.
I tubi dovranno essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero comprometterne le caratteristiche meccaniche.
I materiali che non vengono utilizzati per un lungo periodo dovranno essere coperti e protetti dai raggi solari diretti e dagli altri agenti atmosferici.

6.4 Condotti portacavi

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali ci si atterrà per la fornitura e posa in opera dei condotti portacavi.
I materiali saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- tubazioni pesanti per cavidotti interrati con resistenza allo schiacciamento ≥ 750N - NF C68-171.

I materiali saranno provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ.
Saranno altresì considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.
Per quanto riguarda la posa in opera delle tubazioni protettive, viene precisato quanto segue:

- per quanto concerne la sfilabilità di cavi e conduttori posati entro le tubazioni protettive, i diametri interni saranno dimensionati con adeguato margine in modo da rendere agevole la posa e l'eventuale sostituzione, in particolare il diametro interno del tubo sarà uguale almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti;
- le curve delle tubazioni avranno un raggio di curvatura da 10 a 15 volte il diametro esterno del fascio di conduttori contenuti;
- il taglio delle tubazioni in PVC pesante, sarà eseguito con appositi attrezzi, onde risulti perfettamente a squadra e senza sbavature;
- tutte le giunzioni e i raccordi saranno eseguiti con manicotti adatti per la giunzione tra tubo/tubo. Non saranno previsti derivazioni a T.

Caratteristiche tecniche:
i cavidotti, necessari per la realizzazione di un impianto elettrico di distribuzione, completamente sfilabile, saranno costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

- per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle

derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

- i diametri delle tubazioni saranno di 125mm.
- la formazione del cassonetto di calcestruzzo dosato Rck 150Kg/cm² a protezione delle tubazioni in plastica, il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno dell'acqua;
- Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta facendo attenzione a non utilizzare materiale che possa danneggiare le tubazioni.

Il tutto indicato nei particolari costruttivi negli elaborati grafici.
Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.
Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse.

Cavidotto corrugato interrato:
Marcatura NF-USE 632-25 NF C 68-171
Colore standard Rosso
Materiale Polietilene
Normativa Norma NF C 68-171
Schiacciamento 750 Newton per 10 minuti ⍰ 10%
Resistenza all'urto 6 joule a -25°C (M= 1Kg h= 60cm)
Resistenza perforazioni 4,5 joule a -15°C (M= 600g h= 75cm)
Prove di piegatura Secondo Norma NF C 68-171
Temperatura di posa in opera Normalmente non inferiore a -15°C

I cavidotti interrati saranno realizzati nel rispetto delle seguenti condizioni:

- profondità di posa: >= a 500mm dalla generatrice superiore dei cavidotti;
- rinforzo: in calcestruzzo magro disposto sotto e sull'intorno dei cavidotti;
- giunzioni: sigillate con apposito mastice a garanzia dell'ermeticità.

6.5 Pozzetti

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con fori di drenaggio ed un coperchio carrabile. Detti manufatti in calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.
Vicino ad ogni palo, che sarà inserito in un plinto di sostegno interrato opportunamente dimensionato, verrà posato un pozzetto di ispezione/derivazione.
Ad ogni cambiamento di direzione e nei tratti rettilinei ad una interdistanza di circa 25/30m, sarà inserito un pozzetto rompitratta opportunamente dimensionato.
In sede esecutiva saranno definiti nel particolare i percorsi delle tubazioni con tratti e derivazioni a squadro.
I pozzetti saranno tutti dotati di chiusini in ghisa del tipo lamellare perlitica con su scritto la tipologia di impianto a cui sono dedicati.

A seconda della posizione in cui verranno installati tali pozzetti, i chiusini saranno del tipo:

- classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate);
- classe C250 (carico di rottura 25 tonnellate);
- classe B125 (carico di rottura 12,5 tonnellate).

I pozzetti di raccordo e di ispezione dovranno essere di tipo prefabbricato in c.a.v. ed essere dotati di chiusino in ghisa. I pozzetti, di dimensioni adeguate agli impianti da ospitare e alle lavorazioni da eseguire, dovranno essere posati secondo le seguenti fasi:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto (compresa l'esecuzione delle opere provvisionali e di sicurezza);
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua ovvero, per le anelle senza fondo, fornitura e posa di ghiaione e costipamento superiore con stabilizzato;
- fornitura e posa in opera di pozzetti con marcatura di conformità alla norma UNI EN 1917 e delle eventuali anelle di prolungamento necessarie alla collocazione dell'estradosso del chiusuno al piano di calpestio di progetto;
- collegamento del pozzetto alle condotte e sigillatura dei punti di congiunzione;
- fornitura e posa, con idoneo sigillante cementizio, di chiusino in ghisa (completo di telaio). Il tutto conforme alla norma UNI EN 124 – Classe D 400 o C 250;
- riempimento del vano residuo con sabbiella opportunamente costipata; - trasporto alla discarica del materiale eccedente.

6.6 Chiusini

I chiusini saranno in ghisa sferoidale secondo la norma UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, ISO 1083 (1987).
Il materiale di costruzione sarà la ghisa sferoidale (almeno D 400).
La superficie di appoggio tra coperchio e telaio dovrà essere liscia, accuratamente tornita e sagomata in modo da garantire una perfetta aderenza. Il chiusino dovrà essere sagomato in modo da garantire l'impossibilità a cadere dentro al pozzetto.
La chiusura dello stesso dovrà essere garantita con apposito sistema di bloccaggio, oltre all'azione esercitata dalla gravità, ed idonea ad evitare rumore nel passaggio degli autoveicoli.
Potranno essere del tipo quadrato, rettangolare o circolare, secondo prescrizione impartite dalla D.L., con coperchi di forma rotonda o quadrata in rapporto ai vari tipi di manufatti.
I chiusini dovranno riportare i marchi previsti dalla normativa e in particolare, l'identificazione del produttore, la classe di appartenenza, al riferimento alla norma UNI EN 124, il marchio dell'Ente di certificazione.
Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, e all'interposizione di anelli di appoggio

Saranno completi di telaio delle dimensioni che verranno prescritte dalla D.L.

Il telaio sarà provvisto di robuste zincature atte ad assicurare il fissaggio. Il chiusino avrà spessore e foggia atta a sopportare il carico stradale che sarà prescritto.

Le dimensioni indicate nel progetto hanno luce netta di dimensioni 400mm, 500mm, 600mm, 800mm, 1000mm coperchio articolato con bloccaggio antichiusura accidentale e smontabile in posizione aperto a 90°, autocentrante sul telaio, munito di sistema di bloccaggio al telaio azionato da apposita maniglia di apertura/manovra a scomparsa sulla superficie dello stesso (manovre di apertura e chiusura eseguibili senza ausilio di attrezzi), dotato di giunto antirumore e anti-basculamento in polietilene (angolo di apertura del coperchio 120°).

6.7 Impianto di terra

L'impianto di terra è costituito da una corda di rame puro al 99,9% le principali caratteristiche tecniche sono:

- sforzo di trazione massimo: 50N/mm²;
- raggio minimo curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo;
- corda di rame ricotto puro al 99,9%.

L'impianto di terra in oggetto è destinato a realizzare la messa a terra di protezione che, coordinata con adeguati dispositivi differenziali, realizza il metodo di protezione contro i contatti indiretti denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione".
L'impianto di terra è costituito dai seguenti elementi:

- dispersori intenzionali e di fatto;
- conduttore di terra;
- collettore o nodo principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

La corretta scelta ed il dimensionamento di ciascun elemento componente, è condizione indispensabile per rendere efficace il sistema di protezione contro i contatti indiretti.
La resistività media del terreno, è un parametro determinante nella progettazione del sistema disperdente. Nel caso in esame in base al sopralluogo eseguito si è potuto verificare che è di tipo misto, di natura calcarea non aggressivo chimicamente

6.8 Dispersore di terra

Per consentire il raggiungimento del valore di resistenza di terra desiderato è opportuno realizzare un sistema disperdente misto costituito da elementi intenzionali (di tipo orizzontale e verticale) e dispersori di fatto quali ferri di armatura della struttura in c.a. dell'edificio.
Le caratteristiche dimensionali minime dei dispersori da utilizzare nella realizzazione dell'impianto, sono le seguenti:

- Dispersori verticali tipo: picchetto profilato Materiale: acciaio zincato a caldo Spessore: 5 mm Dim. trasver.: 50 mm;
- Dispersore orizzontale tipo: conduttore cordato nudo Materiale: rame Diametro fili: 1.8 mm Sezione corda: 50 mm².

Nell'operazione di conficcamento dei picchetti nel terreno devono essere evitati mezzi o sforzi che deformino in modo apprezzabile la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.
Il dispersore sarà ispezionabile attraverso la realizzazione di un pozzetto in c.a. munito di coperchio in corrispondenza del punto di collegamento con il conduttore di terra.

6.9 Collettore principale di terra

Il collettore principale di terra costituisce il punto di collegamento fra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali.
Sarà costituito da una piastra metallica (in acciaio zincato a caldo o in acciaio inox o in rame stagnato) munita di morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei vari conduttori. Può essere posta in corrispondenza del quadro elettrico all'interno di una cassetta munita di coperchio con grado di protezione adeguato, che dovrà riportare chiaramente l'indicazione del simbolo di terra, oppure può coincidere con la barra equipotenziale del quadro elettrico sempreché abbia caratteristiche adeguate.
I collegamenti dei conduttori devono potersi rimuovere solo con l'impiego di attrezzi.

7. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI

Tutti gl'impianti oggetto del presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni;
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
- quanto indicato nelle relazioni tecniche e nelle specifiche;
- quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto, Norme Tecniche;
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di una prova di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.
Prima della esecuzione di ciascuna tipologia di opere, l'impresa deve fornire alla Direzione Lavori la documentazione tecnica che attesti la qualità e le caratteristiche dei materiali e dei prodotti impiegati e la rispondenza degli stessi ai requisiti richiesti dal progetto e dal capitolato.
Immediatamente dopo la realizzazione di ciascuna tipologia di opere, l'impresa deve fornire alla Direzione Lavori idonee certificazioni attestanti l'idoneità delle opere eseguite - per caratteristiche dei materiali, prodotti e manufatti impiegati e per le modalità di esecuzione e posa in opera - alle richieste del progetto, del capitolato e delle normative vigenti.

La consegna delle suddette certificazioni da parte dell'Impresa alla Direzione Lavori dovrà essere effettuata con le seguenti modalità:

a. le certificazioni relative ai materiali, prodotti e manufatti dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al momento della fornitura degli stessi
b. le certificazioni relative alla esecuzione e posa in opera dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al completamento di ciascuna lavorazione
c. le certificazioni di carattere generale, inerenti all'intero appalto, dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori a fine lavori

In mancanza della consegna delle certificazioni di cui ai precedenti punti a) e b), la Direzione Lavori non inserirà nella contabilità del S.A.L. successivo gli importi corrispondenti alle lavorazioni delle quali mancano le certificazioni.

In mancanza della consegna delle certificazioni di cui al precedente punto c), la Direzione Lavori non considererà ultimati i lavori.