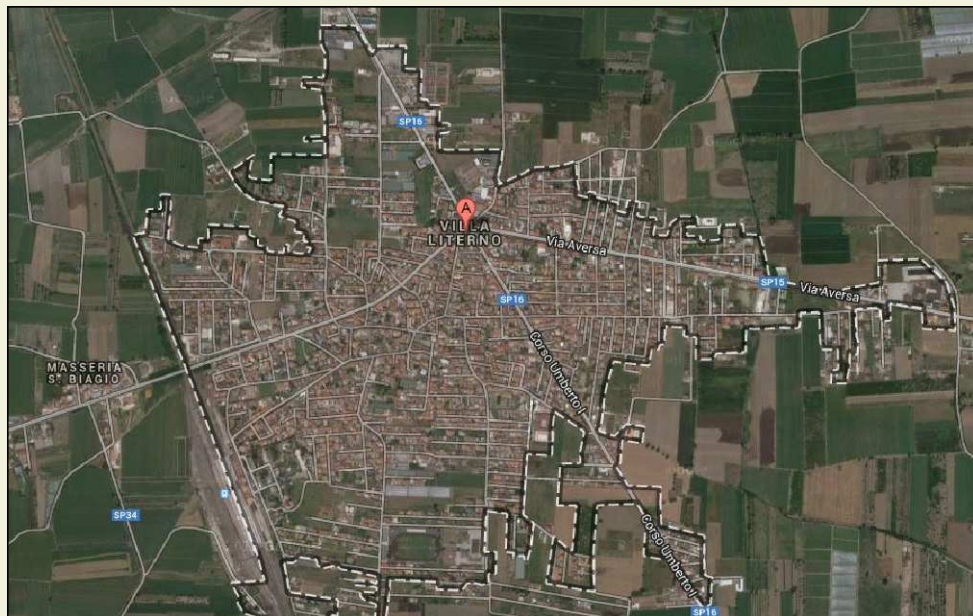




COMUNE DI VILLA LITERNO

PROVINCIA DI CASERTA



PROGETTO ESECUTIVO PER INTERVENTI DI COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE RETE FOGNARIA ED IDRICA SUL TERRITORIO COMUNALE E RIQUALIFICAZIONE URBANA.

(via Madonna del Loreto; Tratto di via Aversa; Tratto di Corso Umberto e due traverse; via B. Croce e Traversa; Via Settembrini; Traversa Corso Umberto; via Lemintillo; Tratto di via Po e incrocio via Po con via Tevere; Traversa via Aversa; Rione Cianciulillo)

Tav. EP_03

Relazione Specialistica - calcoli esecutivi degli impianti

Il Progettista (Responsabile del Settore)

Ing. Pietro D'Orazio

Data

RELAZIONE SPECIALISTICA – CALCOLI ESECUTIVI DEGLI IMPIANTI

PREMESSA

La presente relazione illustra gli impianti previsti nel **PROGETTO ESECUTIVO PER INTERVENTI DI COMPLETAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE FOGNARIA ED IDRICA SUL TERRITORIO COMUNALE E RIQUALIFICAZIONE URBANA DI ALCUNE STRADE DEL COMUNE DI VLLIA LITERNO**, e criteri utilizzati per il calcolo degli impianti. Il progetto interessa le seguenti stradi:

- Madonna del Loreto;
- Tratto di via Aversa
- Tratto di Corso Umberto e due traverse;
- Via B. Croce e Traversa;
- Via Settembrini;
- Traversa Corso Umberto;
- Via Lemintillo;
- Tratto di via Po e incrocio via Po con via Tevere;
- Traversa via Aversa
- Rione Cianciulillo

Il progetto prevede per alcune strade il completamento della rete fognaria esistente con l'innesto di nuovi tratti di condotta, nuovi pozzetti di ispezione e delle griglie di raccolta, inoltre lo stesso progetto prevede per alcune strade il completamento della rete idrica con la posa in opera di pozzetti di ispezione e la realizzazione di cunnette stradali in cls precompresso nonché la scarificazione e successiva posa in opera di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. In particolare si riporta a seguire per ciascuna strada le varie tipologie di intervento:

1. Madonna del Loreto:
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualificazione urbana;
2. Tratto di via Aversa:
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualificazione urbana;
3. Tratto di Corso Umberto e due traverse;
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualificazione urbana;
4. via B. Croce e Traversa;
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualificazione urbana;
5. Via Settembrini
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;

- ✓ Riqualficazione urbana;
- 6. Traversa Corso Umberto
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Riqualficazione urbana;
- 7. Via Lemintillo
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualficazione urbana;
- 8. Tratto di via Po e incrocio via Po con via Tevere
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Riqualficazione urbana;
- 9. Traversa via Aversa
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete pubblica illuminazione;
 - ✓ Riqualficazione urbana;
- 10. Rione Cianiulillo
 - ✓ Completamento rete idrica;
 - ✓ Completamento rete fognaria;
 - ✓ Completamento rete pubblica illuminazione;
 - ✓ Riqualficazione urbana;

Gli interventi previsti da progetto sono volti ad ottenere un potenziamento delle reti di sottoservizi esistenti in modo da soddisfare le esigenze di tutti gli abitanti delle aree oggetto di intervento; la rete fognaria sarà potenziata in modo da reggere il sovraccarico conseguente all'aumento delle utenze mentre la rete idrica sarà realizzata in maniera tale da permettere la compartimentazione dei tratti di alimentazione risolvendo il problema della chiusura totale della rete in occasione di guasti anche di piccola entità. Inoltre il progetto prevede lavori di manutenzione straordinaria sui manufatti presenti sulle sezioni stradali, griglie di scarico delle acque, pozzetti di ispezione cunette per il convogliamento delle acque ecc.

Il progetto prevede le seguenti fasi lavorative (specificate con maggior precisione secondo gli interventi nelle tavole grafiche):

- disfacimento della pavimentazione stradale esistente;
- demolizione della fondazione stradale;
- scavo a sezione obbligata fino al raggiungimento dei sottoservizi esistenti;
- realizzazione della nuova condotta fognaria e idrica;
- rimozione e successiva realizzazione degli allacci idrici lungo la condotta;
- posa in opera di pozzetti, griglie e saracinesche;
- demolizione e successiva posa in opera di cunette stradali in cls;
- ripristino fondazione stradale;
- posa in opera di un nuovo strato di collegamento (binder);
- posa in opera di un nuovo strato di usura (tappetino);

In particolare, gli interventi previsti sono:

IMPIANTO FOGNARIO

COMPONENTI IMPIANTO FOGNARIO

L'impianto fognario delle acque bianche sarà costituito dai seguenti componenti:

- **1101,00 ml di Tubazione in PVC rigido**, con contenuto minimo di PVC pari all'80% , per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con guarnizione elastomerica, contrassegnata ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e marchio di conformità di prodotto IIP UNI e/o equivalente marchio rilasciato da organismo riconosciuto nell'ambito della comunità europea. Compresi i pezzi speciali, la posa in opera con relative giunzioni, esclusi la formazione del letto di posa e del rinfilo con materiale idoneo. **Rigidità anulare SN 4 kN/mq DE 200 mm;**
- **2818,98 ml di tubazione in PVC-U rigido non plastificato a parete strutturata per fognature e scarichi interrati civili e industriali non in pressione con profilo alveolare internamente ed esternamente con superfici lisce.** Costruita secondo le norme vigenti in materia, con giunto a bicchiere con guarnizione elastomerica, contrassegnata ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e marchio di conformità di prodotto IIP UNI e/o equivalente marchio rilasciato da organismo riconosciuto nell'ambito della comunità europea **con rigidità anulare SN 4 kN/mq e con diametro esterno 400 mm;**
- **204 pozzetti di raccordo pedonale**, non diaframmato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato **di dimensioni 100x100x100 cm**, con chiusino in ghisa sferoidale prodotto da azienda certificata ISO 9001, costituito da: telaio di forma rettangolare sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm. per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche tramite apposite asole e/o fori creati sul perimetro; battuta interna sagomata; guarnizione in elastomero antirumore e antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni; vana cerniera a fondo chiuso con sistema di bloccaggio dei coperchi in posizione di apertura. Traverse asportabili per consentire l'utilizzo della massima luce netta realizzate con profilo a, munite di battute laterali sagomate e guarnizione in elastomero antirumore ed antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni. Coperchi di forma rettangolare muniti di asole idonee ad accogliere le chiavi di apertura di sollevamento; sistema di chiusura realizzato mediante chiavistello rotante bullonato con molla elicoidale di contrasto; spazi paralleli per l'inserimento di eventuali scritte (es. ente appaltante + sottoservizi + etc.); appendice idonea a garantire l'articolazione del coperchio al telaio nel vano cerniera senza impedire la estraibilità del coperchio stesso; particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm; rilievi antisdrucchiolo. Tutti i coperchi ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo legalmente riconosciuto; la sigla EN 124; la classe di resistenza; il marchio del produttore in codice; il luogo di fabbricazione in codice; la data del lotto di produzione. Fornito e posto in opera su di un preesistente pozzetto compresa la malta cementizia di allettamento ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Chiusini con chiavistello rotante bullonato;
- **204 Anelli di prolunga per pozzetti pedonali** realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato di dimensioni **100x100x110 cm;**

- **281 pozzetti di raccordo pedonale**, non diaframmato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato di dimensione 60x60x60 cm con Caditoia in ghisa sferoidale prodotta da azienda certificata ISO 9001, costituita da telaio di forma quadrata o rettangolare sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm. per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche tramite apposite asole e/o fori creati sul perimetro; fori laterali per l'articolazione della griglia; alette interne alla base predisposte ai quattro angoli per l'alloggio di un sifone in PVC o in ghisa. Traversa centrale asportabile per consentire l'utilizzo della massima luce netta, (nella versione a due griglie), realizzata con profilo a T rovescio. Griglia di forma quadrata o rettangolare munita di fori laterali per l'articolazione al telaio; coppia di dadi e bulloni in acciaio opportunamente inseriti nei suindicati fori onde consentire l'articolazione della griglia stessa al telaio ed evitare il furto e/o la manomissione; concavità centrale per realizzare la minima pendenza utile sull'estradosso (ove prevista); asole parallele disposte su due file; ulteriori asole disposte ortogonalmente in posizione centrale; spazio sul lato parallelo alla cerniera per l'inserimento di eventuali scritte; particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm.; rilievi antisdrucchiolo. Sifone in PVC o ghisa costituito da una vasca inferiore di forma tronco piramidale collegata ad un elemento superiore per realizzare un sistema di sifonatura grazie ad uno spazio di minime dimensioni che regola il passaggio d'acqua. Tutte le griglie ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo legalmente riconosciuto; la sigla EN 124; la classe di resistenza; il marchio del produttore in codice; il luogo di fabbricazione in codice; la data del lotto di produzione. Fornita e posta in opera su di una preesistente canaletta compresi la malta cementizia di allettamento e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio Griglia di forma quadrata o rettangolare munita di fori laterali per l'articolazione al telaio **con luce netta 490x490 mm con telaio 600x600 mm;**

CALCOLO DELLE PORTATE PLUVIALI.

Per la determinazione delle portate pluviali è stato necessario conoscere l'andamento delle piogge; con l'uso dei pluviometri vengono misurate le altezze di pioggia in mm. relative ad eventi piovosi di varia durata. Per il proporzionamento della rete fognaria è quindi stato necessario conoscere i dati delle massime piogge che sono prevedibili, perché a tali valori massimi di pioggia sono legate le portate di piena. Facendo riferimento agli annali Ideologici, dove sono riportate, anno per anno, e per ogni stazione pluviometrica, le altezze massime di pioggia relative ad eventi sia di breve che di lunga durata. Per quello che concerne il calcolo delle fognature, interessano i dati fino a piogge in una durata pari a 12 - 24 ore. Si sono riportate in tabella le altezze massime di pioggia relative agli anni 1973-1984. Si sono successivamente riportati tali valori su di un diagramma cartesiano bilogaritmo che presenta in ascisse i tempi e in ordinate le altezze in mm. In questo modo è stato allora possibile tracciare una retta di inviluppo.

La legge di pioggia linearizzata è : **$\log h = \log a + n \log t$**

$$h = a \times t^n$$

Avendo indicato con: **h** l'altezza di pioggia in mm.

t la durata in ore della pioggia.

A questo punto è possibile determinare la relazione tra intensità di pioggia ed il tempo ricordando che:

$$i = h / t$$

Avendo indicato con:

i l'intensità di pioggia in mm/ora.

h l'altezza di pioggia in mm.

t la durata in ore della pioggia.

CALCOLO DEGLI SPECCHI.

Lo studio preliminare ha riguardato la determinazione delle aree defluenti, (lo schema della rete e delle aree defluenti sono riportate nel relativo elaborato grafico).

Si sono usate, per la realizzazione del collettore condotte di tipo circolare.

Le portate fecali sono state calcolate come detto in precedenza e le velocità minime determinate facendo uso di diagrammi di scale di deflusso.

I coefficienti d'afflusso sono stati valutati in base alla densità del tratto. Il calcolo degli specchi nelle varie sezioni è stato condotto con due metodi differenti e precisamente, con il metodo della corrivazione e con il metodo dell'invaso.

METODO DELLA CORRIVAZIONE.

Nel metodo della corrivazione si trascura il fenomeno dell'invaso. La massima portata pluviale si ha per una pioggia che ha una durata pari al tempo di corrivazione, dove per tempo di corrivazione si intende il tempo impiegato dalla particella d'acqua più lontana del bacino a raggiungere la sezione di studio. Il tempo di corrivazione è costituito da due aliquote: una è il tempo di ruscellamento, che è il massimo tempo impiegato da una particella per raggiungere il canale e che assume valori variabili tra 5 e 10 minuti in funzione della pendenza e del tipo di pavimentazione stradale; l'altra è il tempo di percorrenza del canale, che è dato dal rapporto tra la lunghezza del canale e la velocità.

Il calcolo è di tipo iterativo. Infatti il tempo di percorrenza **tp** dipende dalla velocità che non è nota finché non vengano fissate le dimensioni dello speco. Si deve quindi, dare un valore di tentativo alla velocità; fatto questo si determina:

$$tp = L / V$$

e quindi:

$$tc = tp + tr = L / V + tr$$

Avendo indicato con:

tp il tempo di percorrenza.

L la lunghezza del tratto in esame.

V la velocità di percorrenza del tratto.

tc il tempo di corrivazione.

tr il tempo di ruscellamento.

Con il tempo di corrivazione così calcolato si determina l'intensità massima di una pioggia che abbia la durata pari al tempo di corrivazione.

Poiché è proprio questa pioggia a provocare la massima portata pluviale, questa può essere calcolata mediante le relazioni:

$$qp = \phi \cdot A \cdot i$$

$$qt = qp + qfp$$

Avendo indicato con: **qp** la portata pluviale defluente dall'area.

- ϕ il coefficiente d'afflusso.
- i l'intensità di pioggia che provoca la massima portata.
- q_t la portata totale defluente dall'area.
- q_{fp} la portata fecale di punta defluente dall'area.

In realtà la portata fecale potrebbe essere anche trascurata rispetto alla portata pluviale. Si ipotizzano le condizioni di moto uniforme; il grado di riempimento del canale è quindi dettato dalla formula di **Chezy**:

$$q = k \cdot \phi \cdot (R \cdot I)^{1/2}$$

Avendo indicato con:

- q la portata attraverso lo speco in esame.
- k il coefficiente per il calcolo dei canali a pelo libero.
- σ la sezione bagnata.
- R il Raggio idraulico.
- I la pendenza del canale.

Determinata la portata specifica che è pari al rapporto tra la portata defluente del tratto e la radice quadrata della pendenza del tratto, con l'ausilio delle tabelle appresso allegate si è determinata la velocità e confrontato tale valore con quello ipotizzato e iterato il discorso fino ad ottenere il valore della velocità ipotizzata pari a quello calcolato.

Passando alle sezioni successive si possono verificare confluenze di uno o più tratti. In questo caso il calcolo viene svolto in maniera analoga a quanto visto in precedenza, con le seguenti differenze:

$$1) \quad t_c = t_p + \max(t_r, t_{1c}, t_{2c}, \dots, t_{nc})$$

Il tempo di corrivazione diventa cioè somma del tempo di percorrenza e del massimo tra il tempo di ruscellamento del tratto stesso ed il tempo di corrivazione dei tratti affluenti.

$$2) \quad q_p = (\phi \cdot A + \phi_1 \cdot A_1 + \phi_2 \cdot A_2 + \dots + \phi_n \cdot A_n) \cdot i$$

La portata pluviale viene calcolata cioè considerando l'area del bacino per il suo coefficiente di afflusso sommata alle aree di tutti i bacini in esso confluenti per i rispettivi coefficienti di afflusso.

C'è da notare che il coefficiente di afflusso ϕ , pur essendo variabile col tempo, viene assunto costante. Ciò semplifica e, allo stesso tempo, è a vantaggio di sicurezza.

METODO DEL VOLUME DI INVASO.

Il metodo dell'invaso di Paladini - Fantoli, che originariamente era destinato alla sola verifica di una rete fognaria, è stato successivamente elaborato da Puppini ed è applicabile quindi come metodo diretto di calcolo. In tale metodo si introducono le seguenti grandezze:

$$w = W / A$$

$$u = Q / A$$

Avendo indicato con:

- W il volume di invaso.
- Q la portata defluente dai bacini in esame.
- A la superficie dei bacini.
- w il volume di invaso per unità di superficie del bacino.
- u il coefficiente udometrico del bacino.

Anche il metodo del volume di invaso è un metodo iterativo. Si parte infatti con un coefficiente udometrico **u** di primo tentativo. Moltiplicando quest'ultimo per la superficie dei bacini (quello in esame **A** più tutti quelli confluenti **A1, A2, ..., An**) otterremo la portata che defluisce dal bacino in esame:

$$Q = u \cdot (A + A1 + A2 + \dots + An)$$

Nota la portata ed il tipo di speco si potrà, come già descritto nel paragrafo precedente, determinare il grado di riempimento e quindi anche la superficie bagnata **σ**.

Nota quest'ultima e la lunghezza **L** del canale presente nel bacino in esame si potrà conoscere, con il loro prodotto, il volume invasato nel canale presente nel bacino in esame:

$$Wip = \sigma \cdot L$$

A questa quantità andrà poi sommato il volume **Wim** invasato a monte nei bacini confluenti in quello in esame e che dovranno quindi essere stati preventivamente calcolati ed il volume **Wpi** invasato in maniera distribuita su tutto il bacino in esame sulle strade, nelle grondaie, nei pozzetti e nelle caditoie (piccole capacità della rete). Tali volumi d'acqua vengono definiti "piccoli invasi"; essi non possono essere valutati rigorosamente, ma vengono stimati tenendo conto che il loro volume diminuisce all'aumentare della pendenza. Nel caso specifico si è assunto un volume di piccoli invasi pari a 40 mc/ha. Risulta quindi: **Wpi = 40 · A**

Il volume invasato a monte della sezione di deflusso del bacino in esame quindi vale:

$$W_{tot} = Wip + Wim + Wpi$$

Noto il volume totale, si calcola il volume specifico ricordando che:

$$w = W_{tot} / (A + A1 + A2 + \dots + An)$$

con il quale è possibile calcolare il valore del coefficiente udometrico.

L'espressione di **u** suggerita da Puppini è:

$$u = 2168 \cdot n \cdot (\phi_m \cdot a)^{1/n} \cdot w^{(1 - 1/n)}$$

Avendo indicato con: **φ_m** il coefficiente di afflusso medio.

n ed **a** i coefficienti della legge di pioggia.

Le grandezze presenti nella relazione precedente sono espresse in :

u l / (s x h)

n numero adimensionale che vale 0.55

a m / h .

w m

Il coefficiente di afflusso medio varrà:

$$\phi_m = (\phi \cdot A + \phi_1 \cdot A1 + \dots + \phi_n \cdot An) / (A + A1 + \dots + An)$$

Se il valore del coefficiente udometrico coincide con quello di tentativo non saranno necessarie ulteriori iterazioni, altrimenti si ripeterà l'intero processo con il nuovo valore fino a portarlo a convergenza.

Conclusioni.

Si sono poi confrontati i risultati ottenuti sviluppando i metodi dell'invaso e della corrivazione e si è notata una buona coincidenza delle portate finali. I diametri e le pendenze sono tali da avere velocità di percorrenza comprese tra 0.5 m/s e 5 m/s.

IMPIANTO RETE IDRICA

COMPONENTI IMPIANTO RETE IDRICA

L'impianto idrico sarà costituito dai seguenti componenti:

- **5104,83 ml di Tubazione in polietilene PE 100** per linee di impianti, fornita e posta in opera, con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 8 Mpa destinati alla distribuzione dell'acqua, conforme alle norme vigenti in materia. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, deve essere formata per estrusione e può essere fornita sia in barre che in rotoli. Compresi i pezzi speciali, il materiale per giunzioni, le opere murarie di apertura e chiusura tracce, il rifacimento dell'intonaco, la tinteggiatura e l'esecuzione di staffaggi in profilati, gli apparecchi idraulici e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. PFA 25 Diametro esterno 110 mm, spessore 15,1 mm;
- **129 pozzetti di raccordo pedonale**, non diaframmato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato di dimensioni **100x100x100 cm**, con chiusino in ghisa sferoidale prodotto da azienda certificata ISO 9001, costituito da: telaio di forma rettangolare sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm. per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche tramite apposite asole e/o fori creati sul perimetro; battuta interna sagomata; guarnizione in elastomero antirumore e antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni; vana cerniera a fondo chiuso con sistema di bloccaggio dei coperchi in posizione di apertura. Traverse asportabili per consentire l'utilizzo della massima luce netta realizzate con profilo a, munite di battute laterali sagomate e guarnizione in elastomero antirumore ed antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni. Coperchi di forma rettangolare muniti di asole idonee ad accogliere le chiavi di apertura di sollevamento; sistema di chiusura realizzato mediante chiavistello rotante bullonato con molla elicoidale di contrasto; spazi paralleli per l'inserimento di eventuali scritte (es. ente appaltante + sottoservizi + etc.); appendice idonea a garantire l'articolazione del coperchio al telaio nel vano cerniera senza impedire la estraibilità del coperchio stesso; particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm; rilievi antisdrucchiolo. Tutti i coperchi ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo legalmente riconosciuto; la sigla EN 124; la classe di resistenza; il marchio del produttore in codice; il luogo di fabbricazione in codice; la data del lotto di produzione. Fornito e posto in opera su di un preesistente pozzetto compresa la malta cementizia di allettamento ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Chiusini con chiavistello rotante bullonato;
- **455 pozzetti di raccordo pedonale**, non diaframmato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato di dimensione 50x50x50 cm con chiusino in ghisa sferoidale prodotto da azienda certificata ISO 9001, costituito da: telaio di forma rettangolare sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm. per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche tramite apposite asole e/o fori creati sul perimetro; battuta interna sagomata; guarnizione in elastomero antirumore e antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni; vana cerniera a fondo

chiuso con sistema di bloccaggio dei coperchi in posizione di apertura. Traverse asportabili per consentire l'utilizzo della massima luce netta realizzate con profilo a, munite di battute laterali sagomate e guarnizione in elastomero antirumore ed antibasculamento incassata in apposita gola per contrastare frontalmente il bordo del coperchio ed assorbire anche le vibrazioni. Coperchi di forma rettangolare muniti di asole idonee ad accogliere le chiavi di apertura di sollevamento; sistema di chiusura realizzato mediante chiavistello rotante bullonato con molla elicoidale di contrasto; spazi paralleli per l'inserimento di eventuali scritte (es. ente appaltante + sottoservizi + etc.); appendice idonea a garantire l'articolazione del coperchio al telaio nel vano cerniera senza impedire la estraibilità del coperchio stesso; particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm; rilievi antisdrucchiolo. Tutti i coperchi ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo legalmente riconosciuto; la sigla EN 124; la classe di resistenza; il marchio del produttore in codice; il luogo di fabbricazione in codice; la data del lotto di produzione. Fornito e posto in opera su di un preesistente pozzetto compresa la malta cementizia di allettamento ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte Chiusini con chiavistello rotante bullonato;

- Realizzazione di allaccio idrico per utenza (nuovo o trasferimento di esistente su condotta nuova) costituito da tubazione multistrato DN 40 X 3,5 MM. (polietilene MD esterno ed interno con tubo centrale in alluminio, il tutto collegato tra le parti da adesivo speciale) della lunghezza fino a ml. 8,00. Sono comprese le seguenti forniture e lavorazioni:

- 1) collare di presa con corpo in ghisa sferoidale e staffa in AISI 304 per il collegamento sulla condotta di qualunque diametro e materiale compreso l'ancoraggio in calcestruzzo Rck 25 del collare, la foratura con apposita fresa sulla condotta esistente, la valvola M.F. Y 1"1/4 ad asta protetta sul collare di presa;
- 2) n° 2 raccordi M, a pressione DN 40x1" 1/4; 3) n° 1 valvola piombabile M.F. Y 1" 1/4; 4) la raccorderia in ottone pesante nichelato; 5) n° 1 valvola monoblocco di adduzione con codolo; 6) PN 16, Qn 1,5 mc/h, ingombro orizzontale mm 110; 7) n° 1 valvola di emissione con codolo; - n° 1 sfiato d'aria in ottone nichelato Y 1" 1/4; 8) taglio dell'asfalto con l'ausilio di idonea attrezzatura; 9) disfacimento, taglio e/o demolizione di zanella stradale ed eventuale rivestimenti di qualsiasi tipo; 10) demolizione di fondazione stradale con l'ausilio di mezzi meccanici e/o a mano; 11) lo scavo con mezzo meccanico e/o a mano in terreno di qualsiasi natura e consistenza fino alla quota della condotta adduttrice e da questa fino all'utenza; 12) il perfetto rinfilanco della condotta in sabbia; 13) il rinterro con materiali provenienti dallo scavo uniformemente costipati; 14) l'allaccio alla tubazione esistente fino all'utenza finale; 15) il ripristino della fondazione e del manto stradale, della zanella e del rivestimento; 16) la rimozione dell'eventuale allaccio preesistente e lo smaltimento delle vecchie apparecchiature; 17) la sistemazione dei materiali di risulta al fianco dello scavo, il loro carico sui mezzi ed il trasporto a discarica autorizzata; 18) gli oneri di discarica per le diverse tipologie di materiale di rifiuto.

- Realizzazione di allaccio idrico per utenza (nuovo o trasferimento di esistente su condotta nuova) costituito da tubazione multistrato DN 63 X 6,0 MM. (polietilene MD esterno ed interno con tubo centrale in alluminio, il tutto collegato tra le parti da adesivo speciale) della lunghezza fino a ml. 8,00. Sono comprese le seguenti forniture e lavorazioni:

- 1) collare di presa con corpo in ghisa sferoidale e staffa in AISI 304 per il collegamento sulla condotta di qualunque diametro e materiale compreso l'ancoraggio in calcestruzzo Rck 25 del collare, la foratura con apposita fresa sulla condotta esistente, la valvola M.F. Y 2" ad asta protetta sul collare di presa;

- 2) n° 2 raccordi M, a pressare DN 63x2"; 3) n° 1 valvola piombabile M.F. Y 2"; 4) la raccorderia in ottone pesante nichelato; 5) n° 1 valvola monoblocco di adduzione con codolo; 6) PN 16, Qn 1,5 mc/h, ingombro orizzontale mm 110; 7) n° 1 valvola di emissione con codolo; - n° 1 sfiato d'aria in ottone nichilato Y 2"; 8) taglio dell'asfalto con l'ausilio di idonea attrezzatura; 9) disfacimento, taglio e/o demolizione di zanella stradale ed eventuale rivestimenti di qualsiasi tipo; 10) demolizione di fondazione stradale con l'ausilio di mezzi meccanici e/o a mano; 11) lo scavo con mezzo meccanico e/o a mano in terreno di qualsiasi natura e consistenza fino alla quota della condotta adduttrice e da questa fino all'utenza; 12) il perfetto rinfianco della condotta in sabbia; 13) il rinterro con materiali provenienti dallo scavo uniformemente costipati; 14) l'allaccio alla tubazione esistente fino all'utenza finale; 15) il ripristino della fondazione e del manto stradale, della zanella e del rivestimento; 16) la rimozione dell'eventuale allaccio preesistente e lo smaltimento delle vecchie apparecchiature; 17) la sistemazione dei materiali di risulta al fianco dello scavo, il loro carico sui mezzi ed il trasporto a discarica autorizzata; 18) gli oneri di discarica per le diverse tipologie di materiale di rifiuto.

DIMENSIONAMENTO DELLA RETE INTERNA

La rete di distribuzione è costituita da 4 maglie, per garantire l'erogazione del servizio anche nel caso di rottura, tramite un percorso alternativo, infine ci sono alcuni rami ad antenna per portare l'acqua anche nei punti dove non risulta possibile o conveniente realizzare un'altra maglia chiusa. La disposizione della rete segue il percorso delle strade previste da progetto, per avere maggior indipendenza nel caso di manutenzione e riparazione. La rete di distribuzione è stata progettata in tubi di polietilene PE 100, grazie alle buone caratteristiche meccaniche di questo materiale, unitamente ad un costo non eccessivo. Tra i materiali di tipo plastico è stato scelto il polietilene PE 100 perché possiede caratteristiche di resistenza maggiori rispetto al PVC e la vetroresina è eccessivamente costosa. Per il calcolo della quantità di acqua, abbiamo considerato portate concentrate ai nodi. Ciascun nodo infatti serve una zona, la quale, sotto l'ipotesi di una distribuzione uniforme della popolazione, corrisponde ad un certo numero di persone e quindi ad una precisa portata da convogliare. Il calcolo è stato effettuato misurando il rapporto tra le aree di ciascuna area, sapendo la portata totale che deve essere erogata (portata di punta oraria nel giorno di massimo consumo = $Q_{ph} = C_p \cdot Q_{mg}$ dove Q_{mg} = portata media giornaliera nel giorno di massimo consumo = $[(\text{dotazione idrica}) \cdot N_{ab}] / 86400 \text{ l/sec}$), è stata fatta la proporzione per ricavare la portata a ciascun nodo. Per definire la reale distribuzione delle portate all'interno della maglia occorre ridurre la maglia ad una rete aperta, spezzandola secondo il criterio di minimo percorso dell'acqua. In questo modo i percorsi che l'acqua compie all'interno dei rami così ottenuti sono univoci. Possiamo così calcolare le portate che scorrono in ciascun tronco. A questo punto siamo in grado di risolvere la rete come nel caso di rete ramificata, scegliendo prima il tratto seguendo il criterio del Foltz. Una volta trovate le dimensioni dei tubi, siamo in grado, per il primo percorso, di calcolare i carichi ai nodi e di dimensionare i tubi seguendo gli altri percorsi. Dai calcoli si è giunto ad una varietà di diametri si è quindi deciso di uniformare il tutto a due diametri un diametro esterno 110 mm spessore 6,6 mm e un diametro esterno 140 mm spessore 8,3 mm.

Dopo aver dimensionato la rete interna, procediamo con il calcolo delle portate effettive circolanti nei vari tronchi, ed in particolare nelle maglie. Il calcolo delle portate circolanti nelle maglie si effettua attraverso il metodo iterativo di Hardy Cross. In questo modo si procede calcolando iterazione dopo iterazione dei valori di portata sempre più vicini a quelli effettivi circolanti nelle maglie.

Il processo di iterazione si arresta nel momento in cui l'errore di portata trovata può considerarsi trascurabile. Ciò avviene quando, per ognuna delle maglie, la somma dei Δh risulta minore di 0,5 m.

La distribuzione delle portate potrà, a questo punto, considerarsi equilibrata e congruente.

Innanzitutto, risulta indispensabile il calcolo di r attraverso la seguente formula ottenuta dalla formula di Scimemi per il calcolo della J : $r=0,000855 \cdot L / (D^{4,8})$

Successivamente, si ipotizza una configurazione di portate di tentativo (ad esempio le portate trovate durante il dimensionamento della rete, come nel nostro caso). In questo modo si stabiliscono delle portate di partenza che saranno sempre di più affinate iterazione dopo iterazione. Calcolando Δh , Δs e Δq sono calcolate rispettivamente attraverso le formule:

$$\Delta h = \sum r \cdot q^{1,8}$$

$$\Delta s = \sum r \cdot q^{0,8}$$

$$\Delta q = -\sum \Delta h / \sum \Delta s$$

Dove tale procedura calcolate le portate di configurazione congruente ed equilibrata si può passare al calcolo delle effettive quote piezometriche di ogni nodo, attraverso la seguente formula:

$$H_{i+1} = H_i - \Delta h_i$$

dove i valori dei Δh per ogni tronco delle maglie sono quelli trovati attraverso l'ultima iterazione. Il Δh dei tronchi esterni alle maglie è invece facilmente calcolabile attraverso la relazione:

$$\Delta h = J \cdot L$$

Partendo dunque dalla quota piezometrica nota del primo nodo (quella del serbatoio) è in questo modo possibile calcolare le quote piezometriche di tutti i nodi della rete.

le portate d'utenza, distribuite e/o concentrate, che ogni tronco deve erogare nelle diverse condizioni d'esercizio ed in particolare in condizioni di massimo consumo. In particolare sono state svolte le seguenti verifiche:

1. Verifica di giorno - Terminato il Cross, i valori dei carichi finali sono quelli che rispettano la congruenza e quindi sono quelli in definitiva da assumersi. Si può così calcolare il ΔY per ogni tronco, fissando una sola quota, ad esempio quella di monte, e ricavando di seguito tutte le altre. Poiché questi carichi sono stati ottenuti tenendo conto delle portate che occorre distribuire alla popolazione nell'ora di punta, ovvero quella di massimo consumo, essi sono i minimi possibili. Quindi sottraendo la quota del piano campagna di ciascun nodo a quella del carico fornito, si ricava il carico disponibile di giorno. Non deve superare i 50-60 m.
2. Verifica di notte - Ci si è posti nelle condizioni più gravose ossia si è ipotizzato che di notte non ci siano consumi e che quindi il serbatoio sia pieno. La suddetta rappresenta una condizione di carico idrostatica e quindi il carico disponibile di notte è pari alla differenza tra il livello massimo nel serbatoio e la quota del piano campagna dei diversi nodi. Non deve superare i 70 m circa.
3. Verifica delle velocità - Si calcolano le velocità nei tronchi con i valori di portata definitivi e si verifica che esse siano inferiori a 2m/s, valore limite assunto per evitare eccessiva usura, comunque superiore a 0,5 m/s per evitare sedimentazione eventuale di solidi sospesi.

IMPIANTO RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

COMPONENTI IMPIANTO RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

L'impianto rete pubblica illuminazione sarà costituito dai seguenti componenti:

- **1739,90 ml cavidotto in tubazione flessibile corrugata a doppia parete di linee di alimentazione elettrica in polietilene ad alta densità, di diametro mm 90;**
- **3051,90 ml di cavo in corda di rame elettrolitico isolato in PVC, N07V-K** , non propagante incendio, non propagante fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto. **Unipolare Sezione 2,5 mm².**
- **1312,00 ml di cavo in corda di rame elettrolitico isolato in PVC, N1V V-K** , non propagante di incendio (CEI 20-22 II), non propagante di fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I), con guaina di mescola antiabrasiva di colore blu chiaro RAL 5012 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione CEI 20-22, la marca o provenienza di prodotto e marchio IMQ. **Quadripolare Sezione 4x16 mm²;**
- **1739,90 ml di cavo in corda di rame elettrolitico isolato in PVC, N1VV-K** , non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola antiabrasiva di colore blu chiaro RAL 5012 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto. **Quadripolare Sezione 4x35 mm²;**
- **4 modulo differenziale per accoppiamento a magnetotermico** da 0,5 a 125A da 2P a 4P, conforme alle norme CEI EN 61009-1, con marchio IMQ avente le seguenti caratteristiche: -Tensione nominale: 230/400V a.c. -Tensione di isolamento: 500V a.c. -Potere di interruzione differenziale: 6 kA -Corrente nominale differenziale: 0,03 A -Corrente di guasto alternata - Caratteristica di intervento magnetico C -Classe di limitazione secondo CEI En 60898 =3 -Grado di protezione sui morsetti IP20 Nel prezzo sono compresi il montaggio su guida DIN 35, il collegamento elettrico ed il successivo collaudo n. poli "P" ; correnti nominali; "In" (Ta=30°C); n. moduli "m" ; caratteristica di intervento differenziale "A" o "AC";-Corrente nominale differenziale I_m x A 2P; In=0< 63A; 2m; A; 0,3;
- **4 interruttore automatico magnetotermico**, conforme alle norme CEI EN 60947-3, con marchio IMQ avente le seguenti caratteristiche: -Tensione nominale: 690V a.c. -Tensione di isolamento: 690V a.c. - Corrente nominale: 160A -Sezione massima allacciabile: cavo rigido 95 mmq; cavo flessibile 70 mmq; barra capicorda 18 mm Nel prezzo sono compresi il montaggio in quadro, il collegamento elettrico ed il successivo collaudo n. poli "P" ; corrente nominale " In" (Ta=40°C) 3P; In=160 A;
- **82 dispersori a croce in profilato di acciaio zincato a caldo**, fornito e posto in opera, munito di bandierina con 2 fori diametro 13 mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400x400 mm. **Lunghezza 1,5 m;**
- **82 lampade a vapori di sodio, alta pressione, a bulbo ovoidale, con accenditore separato, attacco E 40: 150 W, lumen 14.500;**
- **82 Pali conico da lamiera** a sezione circolare zincato diritto avente le misure come appresso designate: diametro di base "d2"; diametro finale di palo "d1"; lunghezza palo "l"; altezza fuori terra "h"; peso "kg"; spessore "S" Da incassare nel terreno per 500 mm (Hi), fornito e posto in opera. Sono compresi i fori per i passaggi delle tubazioni dei conduttori elettrici, il basamento di

sostegno delle dimensioni di 50x50x100 cm per pali di altezza fuori terra fino a 6300 mm e di 70x70x100 cm per pali di altezza oltre i 6300 mm in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30, lo scavo, la tubazione del diametro 300 mm per fissaggio del palo, la sabbia di riempimento tra palo e tubazione, il collare in cemento, il ripristino del terreno, il pozzetto 30x30 cm ispezionabile, con botola in conglomerato cementizio carrabile o in lamiera zincata. E' inoltre compreso quanto occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. $d_2=148$; $d_1=60$; $l=8800$; $h=8000$; $kg=66$ $S=3$;

- **82 apparecchio carenato in polipropilene**, telaio in poliammide armato con fibre di vetro, corpo ottico in alluminio trattato, coppa di chiusura in metacrilato, installazione laterale diametro 60 mm, attacco E 40 Cablato e rifasato per lampada a vapori di sodio, alta pressione, 150 W, chiuso;

Tutte le apparecchiature ed i materiali dell'impianto di pubblica illuminazione, saranno di primaria qualità e saranno installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore.

Le apparecchiature indicate nel progetto definiscono uno standard qualitativo e prestazionale delle stesse ma non individuano il prodotto, che sarà scelto in base ad una indagine tecnica ed economica di mercato.

CRITERI DI SCELTA GENERALI

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici ed affini è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale di estrema affidabilità e funzionalità. Particolare importanza è stata data alla componente della funzionalità di tutte le tipologie impiantistiche.

Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare essere conformi alle Norme UNI-CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

COMFORT

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 11248, della UNI EB13201-2/3/4, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e di inquinamento luminoso.

Anche se per il posizionamento degli apparecchi si è dovuto tener conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria, non si è trascurata la necessità di rispettare i criteri minimi richiesti dalla normativa vigente.

AFFIDABILITÀ

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla

riduzione dei costi di gestione e manutenzione. L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.

ISPEZIONABILITÀ

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto di pubblica illuminazione, di seguito più dettagliatamente descritto, sarà realizzato allo scopo di ottenere le migliori condizioni di utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

Norme di carattere generale

Norma CEI 3-23 Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici

Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

Norma CEI 11-15 Esecuzione dei lavori sotto tensione;

Norma CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo;

Norma CEI 11-25 Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi in corrente alternata;

Norma CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

Norma CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

Norma CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

Norma CEI 17-5 Interruttori automatici con tensione nominale non superiore a 1000V;

Norma CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750 V;

Norma CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato con tensione nominale U_0/U non superiore a 1 KV;

Norma CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori;

Norma CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

Norma CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio

Norma CEI 23- 3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;

Norma CEI 23-17 Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti;

Norma CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;

Norma CEI 34-22 Apparecchi d'illuminazione.

Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;

Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;

Norme CEI 64- 7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica;

Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici

Norma CEI 81-10/1 Protezione contro i fulmini.

Parte 1: Principi generali

Norma CEI 81-10/2 Protezione contro i fulmini.

Parte 2: Valutazione del rischio

Norma CEI 81-10/3 Protezione contro i fulmini.

Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

Norma CEI 81-10/4 Protezione contro i fulmini.

Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Norma CEI 81-3 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico- Elenco dei Comuni D.P.R. n° 1497 del 29/05/1963: approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato

Legge n° 186 del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;

Legge n° 791 del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entroalcuni limiti di tensione

Legge n° 46 del 5 marzo 1990 - Norme per la sicurezza degli impianti;

D.P.R. n° 477 del 6 dicembre 1991 - Regolamento di attuazione della legge 46/90;

Ufficio VV.F. Disposizioni particolari;

Ufficio ENEL Disposizioni particolari;

Ufficio A.U.S.L. Disposizioni particolari;

Norme per impianti di illuminazione

NORME GENERALI

C.I.E. Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)

Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove

NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Norma CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica.

Deliberazione Legislativa 113/2003 Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico – 24 Settembre 2003

Norma 10819 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterne - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

Norma UNI EN 40-1 Pali per illuminazione - Termini e definizioni

Norma UNI EN 40-2 Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni

Norma UNI EN 40-3-1 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - verifica tramite prova

Norma UNI EN 40-3-2 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - verifica tramite prova

Norma UNI EN 40-3-3 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - verifica mediante calcolo

Norma UNI EN 40-5 Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio

Norma UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche

Norma UNI 13201-2 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali

Norma UNI 13201-3 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni

Norma UNI 13201-4 Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

Norma CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

L' intervento di cui trattasi, prevede la realizzazione di un nuovo impianto, per l'illuminazione di alcune strade e delle strade del Rione Cianiulillo. Tutto le aree interessate saranno dotate di opportuna illuminazione.

Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, come da CEI 64.8 - 412 è stata prevista mediante l'isolamento delle parti attive o l'adozione di involucri in materiale isolante con grado di protezione superiore o uguale a IP4XB fissati saldamente e di materiale che garantisce una durata nel tempo della protezione.

A tal merito i conduttori saranno protetti da qualsiasi sollecitazione di tipo meccanico e quindi saranno installate tubazioni e canalizzazioni per il contenimento dei cavi.

Il diametro delle tubazioni permetterà una corretta sfilabilità dei conduttori ed in particolare il diametro interno del tubo sarà uguale almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti.

Nessuna parte attiva accessibile sarà priva di isolante, quindi la protezione sarà rimovibile solamente mediante distruzione.

Le aperture di prodotti elettrici necessarie alla sostituzione di parti, (come portalampada o fusibili) avranno grado di protezione superiore a IP2XB (in accordo con le relative norme di detti prodotti).

Protezione dai contatti indiretti

Tutte le parti metalliche che accidentalmente possono entrare in tensione saranno collegate al conduttore di protezione, in particolare, le strutture metalliche esterne ed interne e in tutto quanto previsto dalla CEI 11.8 e DPR 547 .

In più, oltre ai già citati metodi di protezione dai contatti indiretti, sarà utilizzata la protezione mediante componenti elettrici di classe II, in cui, oltre l'isolamento principale degli involucri, è presente un isolamento supplementare atto a garantire una doppia protezione dalle parti in tensione, o che potrebbero andare in tensione per effetto del cedimento dell'isolamento principale.

Protezione contro gli effetti termici

L'installazione di tutti componenti elettrici per cui non è specificatamente previsto questo tipo di utilizzo, sarà curata in modo da impedirne il sovrariscaldamento per effetto dell'irraggiamento solare o per effetto della vicinanza a fonti di calore.

I componenti elettrici utilizzati saranno scelti in modo da evitare qualsiasi influenza negativa con gli altri impianti non elettrici. CEI 64.8 515.1

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutti i conduttori attivi saranno protetti individualmente contro gli effetti delle sovracorrenti mediante interruttori automatici magnetotermici o fusibili di taglia adeguata.

La sezione dei conduttori di neutro sarà corrispondente al conduttore di fase con eccezione dei circuiti di sezione superiore a 25mm².

I conduttori impiegati saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle CEI-UNEL. Le cadute di tensione massime ammesse sugli impianti distributori saranno del 5%

Tutti i conduttori saranno protetti secondo quanto stabilito dalle CEI 64.8 verificando l'integrale di Joule " I^2t " in relazione al tipo e alla taratura dell'interruttore di protezione.

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

I_z = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa [A];

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore [A];

I_n = corrente nominale o di taratura dell'interruttore [A];

I_b = corrente di impiego dell'utilizzatore [A];

Dalle condizioni di coordinamento sopra citate, ne consegue che il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione. Ciò può essere evitato fissando il valore di I_b in modo che I_z non venga superato frequentemente.

La protezione contro le correnti di sovraccarico sarà realizzata attraverso interruttori magnetotermici o fusibili la cui caratteristica termica garantirà per ogni conduttura la seguente relazione:

Condizione di corto circuito

Come da Norme CEI 64.8 - 434 la protezione dal cortocircuito sarà realizzata attraverso interruttori magnetotermici o fusibili .

Questi dispositivi avranno tutti un potere di interruzione superiore al valore presunto di corrente di corto circuito nel punto della linea in cui sono inseriti o comunque è consentita la protezione a monte mediante un dispositivo di protezione e limitazione coordinato (protezione in serie).

I conduttori delle linee avranno tutti sezioni adeguate a quanto richiesto dalle Norme CEI 64.8 - Tabella 52E e inoltre sarà verificata per ognuna la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

I^2t = energia passante;

K^2S^2 = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

Le sezioni dei conduttori di terra e di protezione sono state scelte in base ai minimi indicati dalla Norma CEI 64.8 – 542 in particolare:

per i conduttori di terra come da Tabella 54A

per i conduttori di protezione da Tabella 54F

Identificazione

In ogni quadro saranno riportate in accordo con la norma CEI 64.8 - 514 le indicazioni sulla funzione dei componenti elettrici in essi presenti, contraddistinti anche dal riferimento riportato negli schemi elettrici.

IL TECNICO