



**COMUNE DI GINOSA**  
PROVINCIA DI TARANTO

**Infrastrutture verdi**  
**VALORIZZAZIONE DELLA GRAVINA DEL CASALE**

POR PUGLIA 2014-20 - Asse VI - Azione 6.6 - Sub-Azione 6.6.a "Interventi per la tutela e valorizzazione di aree di attrazione naturale per Realizzazione di progetti di infrastrutture verdi"

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. PRATICA	SCALA	DESCRIZIONE ELABORATO	ELABORATO
2019-0113-FP2		RELAZIONE TECNICA IMPIANTI	RTI
<b>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b> Ing. Giovanni Zigrino			
<b>PROGETTAZIONE</b> finepro s.r.l.			

REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	08.11.2019			arch. Michele Sgobba



## **INDICE**

<b>1) IMPIANTO ELETTRICO: RETE DI P.I.</b> .....	3
<b>1.1 ANALISI DEGLI INTERVENTI</b> .....	4
<b>1.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE</b> .....	5
<b>1.3 MISURE DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE</b> .....	5
<b>1.4 CONDUTTURE ELETTRICHE - DIMENSIONAMENTO</b> .....	6
<b>2) IMPIANTO DI IRRIGAZIONE</b> .....	9
<b>3) IMPIANTO IDRICO-SANITARIO</b> .....	10
<b>4) IMPIANTO FOGNANTE</b> .....	11
<b>5) IMPIANTI ELETTRICI</b> .....	13



**COMUNE DI GINOSA | VALORIZZAZIONE DELLA GRAVINA DEL CASALE**

POR Puglia 2014-2020, Asse VI, Az. 6.6, Sub. Az. 6.6a "Interventi per la tutela e la valorizzazione di aree di attrazione naturale" per "Realizzazione di progetti di infrastrutture verdi"

---



## **1) IMPIANTO ELETTRICO: RETE DI P.I.**

L'impianto elettrico ha lo scopo di fornire l'energia necessaria al funzionamento degli apparecchi e delle macchine elettriche, garantendo l'incolumità degli utenti e deve essere, in ogni suo elemento costitutivo, costruito, installato e mantenuto in modo da prevenire il pericolo d'incendio. Gli utenti devono essere protetti da contatti accidentali con parti dell'impianto che, per rottura degli isolamenti o per altre ragioni, si trovano sotto tensione.

A tale scopo il Decreto 37/2008 stabilisce che *"... gli impianti elettrici devono essere dotati di impianto di messa a terra e di interruttori differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti."*

Tali impianti saranno soggetti a Norme specifiche di progettazione, quali:

- Norme CEI 34-1: Apparecchi di illuminazione;
- Norme CEI 64-7: Impianti elettrici di pubblica illuminazione e similari;
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori con tensione non superiore a 1000Vca/1500Vcc;
- Norme UNI 11248:2007 (sostitutiva della UNI 10439:2001) Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture: luce ed illuminazione;
- Norme UNI-EN 40: Sostegni in acciaio per pali di pubblica illuminazione;
- Norme UNI 10012: Fondazioni per sostegni;
- UNI 10819:1999: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 13201-2: Illuminazione stradale;

e devono essere compatibili con le vigenti leggi in materia di sicurezza stradale, abbattimento delle barriere architettoniche e contenimento dei consumi energetici (L.R. n. 15 del 23 Novembre 2005).

I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire sono stati previsti in maniera tale da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.

L'impianto di pubblica illuminazione riguarderà l'area di Parco Alfieri, il quale sarà alimentato mediante apposito quadro posto a servizio di tutte le utenze elettriche. L'impianto dell'area del canale tombato, in quanto consistente in pochi punti luce, si allaccerà in estensione alla rete di distribuzione pubblica esistente in via Noci.

Il quadro complessivo degli interventi a farsi previsti può riassumersi come segue:

- 56 pali (51 in Parco Alfieri e 5 lungo il canale tombato) di 4,00 m f.t. ciascuno;
- 5 pali con riflettore 4,50 m f.t. ciascuno nell'area antistante il teatro di Parco Alfieri.

Le restanti aree di progetto sono dotate di illuminazione pubblica, ovvero sono collocate in zone della gravina ove non è necessario, né possibile realizzare impianti.



### **1.1 ANALISI DEGLI INTERVENTI**

L'alimentazione elettrica del sistema di illuminazione sarà derivata da apposito armadio localizzato nel locale tecnico all'interno del box adibito a servizi igienici, a quadro elettrico di comando e protezione, per manovra e comando automatico dell'illuminazione, completo di interruttori magnetotermici - differenziale generale e di zona, regolatore di flusso (controllore), corredato di setto di divisione dei vani completo di passacavi, telaio di ancoraggio per posa a pavimento e serrature tipo cremonese agibili con chiavi di sicurezza.

Il Costruttore avrà cura di produrre la documentazione di certifica del quadro alle Norme CEI 17/13-1, CEI 23-51.

I tratti di dorsale esterna utilizzeranno cablaggio con conduttori multipolari isolati in gomma G7 non propaganti incendio tipo FG7OM e le dimensioni dei cavi sono rappresentate nelle tavole allegate.

L'interramento dei cavi elettrici procederà nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, (fondo di posa preventivamente spianato e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi) si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavidotto senza premere e senza far affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavidotto; pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

Per la profondità di posa sarà seguito il criterio di avere il cavidotto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni o movimenti di terra nei tratti a verde. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di massetto cementizio.

I cavidotti, di tipo corrugato pesante, saranno dotati di sonda tiracavo e saranno raccordati ai pozzetti di ispezione/passaggio in modo tale da garantire il grado di protezione previsto. La protezione dei circuiti contro le sovracorrenti ed i cortocircuiti sarà affidata ad interruttori automatici magnetotermici differenziali. La caduta di tensione totale prevista, nelle condizioni nominali e per tutti i circuiti, non supererà il 5%. Il grado di protezione generale delle carpenterie, armature corpi illuminanti ed armadi di manovra, dovrà risultare non inferiore ad IP55.

L'impianto di illuminazione, per tutte le aree oggetto di intervento, è dimensionato in modo tale da garantire un livello di illuminamento sufficiente in tutti i punti dell'area, così come previsto dalle norme UNI 11248. La norma riporta i criteri di suddivisione delle zone di studio, che sono quelle parti di strada considerate per la progettazione di un impianto di illuminazione: zone a traffico veicolare, piste ciclabili e zone pedonali, zone di conflitto e zone per dispositivi rallentatori e attraversamenti pedonali. Tra le raccomandazioni per l'illuminazione si fa riferimento al controllo dell'abbagliamento debilitante, alle condizioni atmosferiche, alla guida visiva, alle categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti. La limitazione dell'effetto di abbagliamento sarà ottenuta impiegando armature dotate di ottiche tipo «cut-off» o «semi cut-off».



L'impianto di illuminazione è dimensionato in modo tale da garantire un livello di illuminamento sufficiente in tutti i punti dell'area che saranno presuntivamente percorsi dall'utenza nelle ore serali e notturne.

### 1.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

In osservanza delle prescrizioni dettate dalle Norme citate, si riportano nel seguito i principali criteri progettuali seguiti.

**CADUTE DI TENSIONE E PERDITE IN LINEA:** La c.d.t. (caduta di tensione) percentuale totale ammessa (a partire dal punto di consegna ENEL, escluso il transitorio di accensione) è pari al 5% (CEI 64-7 - Art.3.2.2).

Tenendo conto di eventuali futuri ampliamenti, le linee oggetto della presente possono dimensionarsi ammettendo una c.d.t. non superiore al 4%, inferiore al limite consentito dalla Norma. Anche le perdite in potenza ammesse non devono superare il limite del 5%, conglobando in queste:

- perdite per effetto Joule lungo la linea;
- perdite negli organi di manovra/protezione;
- perdite negli ausiliari elettrici.

**DISTRIBUZIONE DEI CARICHI LUNGO LE LINEE:** Le linee di alimentazione sono del tipo trifase con neutro, sistema TT, con punti luce derivati tra fase e neutro per le torri faro; mentre sono del tipo monofase per i paletti della piazzetta.

### 1.3 MISURE DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE

**SEZIONAMENTO DI SICUREZZA:** Durante le operazioni di manutenzione sarà assicurata la messa fuori-servizio della linea di alimentazione agendo sul dispositivo di sezionamento a comando onnipolare presente nel quadro di manovra.

**PROTEZIONE CONTRO SOVRACORRENTI E CORTOCIRCUITI:** La protezione dei circuiti contro le sovracorrenti è assicurata dal rispetto della condizione (CEI 64-8/4 art. 433.2):

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

dove:  $I_B$  = corrente di impiego del circuito a valle

$I_n$  = corrente nominale dell'interruttore di protezione

$I_z$  = portata del cavo

e dal rispetto delle condizioni di posa, che dovrà prevedere dimensioni minime per le canalizzazioni pari a:

- cavidotto di dorsale             $\varnothing$  100 mm
- cavidotto di derivazione       $\varnothing$  63 - 40 mm

e comunque tali da non occupare più del 50% della superficie interna delle condutture.



Il cablaggio delle derivazioni per linee di ampliamento, a partire dal punto di allaccio da un punto luce esistente, potrà prevedere cavi multipolari non propaganti incendio tipo FG7OM 0,6/1kV le cui dimensioni minime saranno riportate sugli elaborati di riferimento.

Nel quadro elettrico alloggerà le protezioni contro sovracorrenti, cortocircuiti, contatti diretti/indiretti e sarà di tipo ANS, assemblato non di serie, ad armadio a pavimento con grado di protezione IP44 min., di dimensioni adeguate, con alloggiamenti modulari DIN50022; il Costruttore avrà cura di produrre la documentazione di certifica dei quadri a Norme CEI 17/13-1, CEI 23-51.

#### **PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI - IMPIANTO DI MESSA A TERRA:**

La protezione contro i contatti indiretti è affidata ad interruttori differenziali ad alta sensibilità ( $I_d=30$  mA), posti su ogni linea in partenza e alla circuitazione in classe II di isolamento. L'impianto di messa a terra per i pali utilizzerà una corda di rame nudo in trefoli  $s=35$  mmq min. interrato direttamente a profondità  $p \geq 0.50$  m, non ispezionabile interconnessi ad una serie di dispersori verticali (puntazze) in acciaio zincato  $l=1.50$  m sezione a croce spessore 5 mm non ispezionabili posti in adiacenza ai pali ed al quadro di comando.

Si avrà cura di valutare per impianto di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, la resistenza di isolamento verso terra, che dovrà risultare non inferiore a:

$$R_i = 2 U_0 / (L+N) [\text{M}\Omega]$$

dove:

$U_0$  = tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1 kV);

$L$  = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

$N$  = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

La misura della resistenza di isolamento sarà effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti; eventuali messe a terra di funzionamento devono essere disinserite durante la prova. Eventuali circuiti non metallicamente connessi con quello in prova devono essere oggetto di misure separate; non è necessario eseguire misure sul secondario degli ausiliari elettrici contenuti negli apparecchi di illuminazione. Le misure devono essere effettuate utilizzando un ohmetro in grado di fornire una tensione continua non inferiore a 500 V. Le misure devono essere effettuate senza tener conto delle condizioni meteorologiche e dopo che la tensione è stata applicata da circa 60 s.

#### **1.4 CONDUTTURE ELETTRICHE - DIMENSIONAMENTO**

La suddivisione delle linee operata ha tenuto conto dei servizi e delle dotazioni di impianto, e risponde a requisiti di continuità del servizio elettrico. I circuiti saranno cablati utilizzando canalizzazioni interrate in PVC corrugato autoestinguente conforme alle Norme CEI 23-14.



I colori distintivi dei conduttori saranno conformi a quanto previsto dalle CEI 64-8 (azzurro per il conduttore di neutro, grigio-marrone-nero per i conduttori di fase, giallo-verde per i conduttori di protezione).

I tratti di dorsale esterna utilizzeranno cablaggio con conduttori multipolari isolati in gomma G7 non propaganti incendio tipo FG7OM, le cui dimensioni sono indicate nelle tavole topografiche.

Tali conduttori saranno in cavo multipolare a vista, tipo FG7OM posati in cavidotti interrati diametro  $\varnothing=100$  mm; questi ultimi saranno posati su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm. e ricoperta, per altri 100 mm. di sabbia dello stesso tipo, con nastro di segnalazione a circa 300 mm. sopra la tubazione; l'interramento del cavidotto, misurato fra la generatrice superiore del cavidotto ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 500 mm.

Nel caso in cui tale profondità non potrà essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

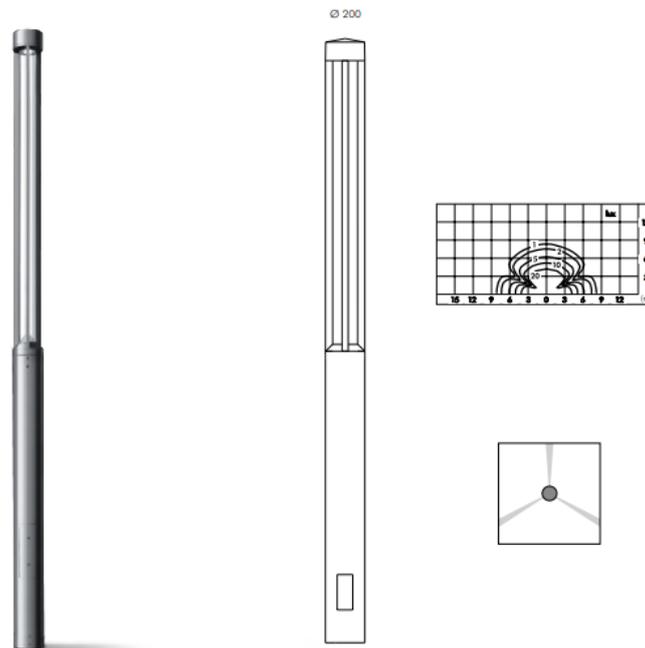
Come detto, la caduta di tensione totale prevista, nelle condizioni nominali e per tutti i circuiti, non supererà il 5%.

La componentistica deve risultare marcata CE.

Le armature dei corpi illuminanti saranno dotate di grado di protezione IP44 minimo.

Il carico elettrico è rappresentato da una tipologia di corpi illuminanti:

- n.5 Pali cilindrici h=4,5 m con rispettivamente n. 1 Proiettore (in totale 5), da posizionare di fronte al teatro di Parco Alfieri aventi le seguenti caratteristiche:  
CIRCUITO 1 LED COB 3000K 230V 4210lm CRI 90 MacAdam step 3  
Flusso luminoso apparecchio: 3955lm  
Potenza totale assorbita: 42W  
Efficienza luminosa apparecchio: 94lm/W  
Grado di protezione IP65
- n. 56 Pali h=4,00 m con le seguenti caratteristiche:  
CIRCUITO 1 LED COB 4000K 230V 6060lm CRI 90  
Flusso luminoso apparecchio: 4010lm  
Potenza totale assorbita: 56W  
Grado di protezione IP65



*Modello indicativo del corpo illuminante a palo*

## 1.5 QUADRI ELETTRICI

Nel dimensionamento del quadro elettrico si è tenuto conto delle attuali esigenze dell'attività e di quelle future.

Nello specifico, il quadro generale previsto è di tipo ANS, assemblato non di serie, IP44 min., a moduli DIN, alloggiato in armadio in SMC (vetroresina) a due scomparti; il Costruttore avrà cura di produrre la documentazione di certifica del quadro a Norme CEI 17/13-1, CEI 23-51.

A monte sarà posizionato il vano contatori (integrato nell'armadio), con protezione magnetotermica generale della dorsale di alimentazione.

La protezione dei circuiti contro le sovracorrenti ed i cortocircuiti sarà affidata ad interruttori automatici magnetotermici con potere di interruzione  $P_i = 10-6-4,5$  kA. L'interruttore generale sarà magnetotermico differenziale quadripolare, con dimensionamento compatibile con la potenza contrattuale prevista massima. Tutte le linee saranno protette contro i contatti diretti ed indiretti mediante interruttori a corrente differenziale a media sensibilità, con riarmo automatico.

Verrà impiegato un regolatore elettromeccanico di flusso luminoso senza creare zone d'ombra, mantenendo l'alimentazione di tutti i punti luce.

## 1.6 MATERIALI ED APPARECCHIATURE

L'intera componentistica costituente l'impianto avrà caratteristiche tali da risultare idonea all'ambiente in cui sarà installata e allo scopo al quale è destinata; dovrà essere inoltre resistente alle azioni di agenti meccanici, chimici e termici cui potrà essere sottoposta durante l'esercizio.

Saranno impiegati materiali dotati di caratteristiche autoestinguenti o non propaganti la fiamma e non igroscopici.

Dovranno essere inoltre muniti di marcatura CE e marchio di qualità IMQ.



Il grado di protezione generale delle carpenterie, armature corpi illuminanti ed armadi di manovra, dovrà risultare non inferiore ad IP44.

I cavidotti, di tipo corrugato pesante, saranno dotati di sonda tiracavo e saranno raccordati ai pozzetti di ispezione/passaggio in modo tale da garantire il grado di protezione previsto.

Il cablaggio, di tipo non propagante incendio, sarà di tipo a doppio isolamento, con tensione di esercizio Uo/U pari a 0,6/1 kV; la sezione minima impiegabile sarà di 1,5mmq (ove non specificato diversamente).

La sezione del conduttore di protezione, di colore giallo-verde, sarà non inferiore al corrispondente conduttore di fase.

## **2) IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di raccolta acque, trattamento, accumulo e irrigazione a servizio dell'area a verde caratterizzate da orti e frutteti.

L'impianto è alimentato da una riserva idrica costituita da n°2 vasche prefabbricate interconnesse ed interrate di accumulo aventi una capacità complessiva di circa 50 mc, posizionate in prossimità del teatro. Tale riserva sarà periodicamente riempita dai fenomeni pluviali e sarà, inoltre, predisposto lo smaltimento negli strati superficiali del sottosuolo della parte eccedente il fabbisogno, come troppopieno.

L'impianto di irrigazione verrà posto in opera attraverso la realizzazione di un sistema di recupero, stoccaggio e riutilizzo delle acque meteoriche sfruttando direttamente la pendenza del teatro all'aperto e relativamente della pavimentazione.

Per captare l'acqua dalle superfici, è stata prevista la raccolta mediante l'opportuno inserimento di caditoie a fessura (n°4, 2 disposte alla base dei gradini del teatro e 2 nella zona antistante il teatro, leggermente in pendenza), di dimensioni 100x15 cm e il loro convogliamento all'interno di una riserva idrica costituita da n°2 vasche in c.a.v. prefabbricate dalla capacità totale di  $\geq 50$ mc, previo opportuno trattamento (separazione di fanghi e olii) tramite un sistema di disoleazione e dissabbiatura, da posizionare a monte della riserva idrica ed in grado di garantire la rimozione di oli e sostanze sospese, eventualmente captate dal deflusso dell'acqua sui gradini del teatro. La quantità captata in eccesso rispetto alla dimensione dell'accumulo, sarà in seguito al "troppopieno" smaltita tramite perforazione disperdente negli strati superficiali del sottosuolo.

L'alimentazione dell'impianto di irrigazione avverrà mediante una pompa di irrigazione sommersa, collegata alla rete elettrica cittadina e ad una valvola a sfera di intercettazione ed una elettrovalvola.

In particolare l'impianto di irrigazione sarà composto da:

- tubo in PE AD per la canalizzazione delle acque meteoriche del diametro di 315 e spessore di 4.00 mm circa;
- collettore di distribuzione composto da coppia di collettori attacco 2/3/4" dotati di valvole di intercettazione per singolo circuito e con derivazioni fino a 4 per collettore, supporti in acciaio inox, valvole di intercettazione DN 25 e DN 20;
- pozzetti per caditoie per raccolta acqua di prima pioggia;



- n° 2 vasche monoblocco prefabbricate in c.a.v., per installazione interrata, di accumulo acque meteoriche (capacità totale=50 mc),realizzate con calcestruzzo confezionato con Cemento Portland conforme alla norma UNI 197-1,avente resistenza a compressione C40/50 (Rck = 500 Kg/cmq), classi di esposizione XC4, XS2/XD2, XF3, conformi alla norma UNI 206-1,vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore con ciclo di temperatura controllato, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari B450C controllate in stabilimento il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia. Dimensioni esterne vasca (cadauno): 250\*650 cm (h: 250 cm); Capacità totale interna (cadauno): 35,0 mc; Capacità netta utile interna vasca (UNI EN 12845): = 25,0 mc; Peso vasca: 180,0 q.li. Complete di puntoni in acciaio inox, manicotti per collegamento tubazioni, piastra antivortice in acciaio inox AISI 304, in conformità con la norma UNI EN 12845, foro per passaggio cavidotti elettrici;
- separatore oli minerali per piazzali impermeabilizzanti, dimensionato secondo quanto previsto dalle norme DIN 1999, prefabbricato per il trattamento di acque provenienti da piazzali impermeabilizzati, in calcestruzzo armato ad alta resistenza, completo all'interno di deflettore in AISI per il liquame in entrata e di valvola otturatrice con filtro a coalescenza per il liquame in uscita, soletta carrabile 2.000 daN/mq e chiusini di ispezione a passo d'uomo in ghisa classe D400. Dimensioni: diametro 2.20 m, altezza 1.78 m, peso 54 q.li;
- pozzetto 50x50 cm come elemento terminale del sistema di dispersione "troppo pieno";
- tubazione di polietilene ad alta densità PE100 per trasporto di acqua in pressione di diametro esterno pari a 63 mm (spessore 3,8 mm) per la fornitura idrica ai singoli orti e frutteti;
- n° 2 valvole a sfera con leva a farfalla a passaggio totale, serie PN30, di diametro pari a 1"1/4 per la chiusura a monte delle reti di distribuzione acqua ai punti di fornitura finali;
- n°1 elettrovalvola a membrana di portata 270-530 l/m;
- punti di erogazione per sistema di irrigazione composto da gocciolatoi autocompatti e autopulenti per orti e alberature;
- gruppo di pressurizzazione composto da una coppia di pompe sommerse con corpo in acciaio inox e pesca dal fondo specifica per l'utilizzo a servizio di impianti di irrigazione quindi con meccanica e motore adatti a regimi di lavoro variabili, completo di valvole di non ritorno, bocchettone a tre pezzi, allacciamento elettrico con idoneo cavo butilico e giunto in resina idoneo all'allagamento,pozzetto di sezionamento con valvola di chiusura.

Dalle caditoie posizionate nei pressi del teatro all'aperto due ai piedi delle strade e due più a valle dello stesso, le acque convoglieranno attraverso un sistema di tubazioni in Polietilene in un sistema di tubazioni di 315 mm che convoglieranno nella cisterna per l'accumulo collocata nella porzione sottostante e antistante il teatro.

**VANTAGGI NELL'UTILIZZO DEL SISTEMA:** Se appropriatamente installati e gestiti, i sistemi di irrigazione a goccia possono aiutare ad ottenere un buon risparmio dell'acqua riducendo l'evapotraspirazione ed il drenaggio in profondità dal momento che l'acqua è somministrata con maggiore precisione alle radici delle piante rispetto ad un tipo di somministrazione a pioggia o a scorrimento. Un impianto ben progettato e una



tecnica irrigua adeguata in grado di massimizzare tutte le potenzialità dell'irrigazione a goccia è in grado di esplicitare notevoli vantaggi:

- Basso tasso di erogazione dell'acqua;
- Uniformità nell'erogazione dell'acqua;
- Suolo asciutto nell'interfila delle piante;
- Controllo dell'ambiente della zona radicale;
- Migliore controllo delle malattie;
- Utilizzo in terreni morfologicamente difficili;
- Utilizzo in terreni granulometricamente ostili;
- Fertilizzazione programmatica;
- Migliore tollerabilità alla salinità;
- Risparmio energetico;
- Riduzione dei costi di manodopera;
- Nessun ostacolo alle operazioni di lavorazione meccanica sulle piante;
- Automazione e controllo per tutte le fasi del processo irriguo.

### **3) IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

L'impianto di acqua potabile da eseguirsi, alle condizioni della presente relazione, comprende la fornitura e posa in opera di una rete di distribuzione idrica di acqua fredda la cui alimentazione avverrà dalla rete cittadina.

E' prevista l'installazione di contatore generale in vano tecnico prestabilito che asservirà le singole zone.

I tubi ed i raccordi per la rete, saranno eseguite con tubo in polipropilene conforme alle norme DIN 16892, e con manicotto esterno per allacciamento alla rete idrica. La scelta del materiale si basa sulle sue caratteristiche peculiari che garantiscono una durata nel tempo non riscontrabile nei materiali di impiego comune. Infatti, avendo una bassa affinità chimica con le sostanze acide e basiche, non sono possibili fenomeni di ostruzione delle condotte causate dal calcare, mentre esternamente é compatibile il contatto con calce e cemento senza la necessità di particolari protezioni. Inoltre è inattaccabile dalle correnti vaganti, ha una bassa conduttività termica, pertanto senza effetto condensa sulla superficie dei tubi, bassa rumorosità nel trasporto dell'acqua, massima igienicità poiché atossica, pertanto non é possibile l'aggressione dell'acqua contenente cloro all'interno delle tubazioni.

Il sistema di assemblaggio sarà effettuato mediante saldatura per polifusione delle parti da collegare, che esclude tutti gli eventuali problemi che possono derivare da potenziali punti di perdita.

Di conseguenza, l'impianto da realizzare risulterà esente da giunzioni meccaniche, tranne che per i raccordi terminali.

**RETE DI DISTRIBUZIONE:** A partire dal contatore sarà realizzata la rete di distribuzione generale.



Ciascuna derivazione sarà intercettata mediante valvola a sfera.

La rete interna di distribuzione dell'acqua sarà costruita con tubazioni in polietilene reticolato.

Le tubazioni saranno complete di isolamento termico e anticondensa con guaine sintetiche aventi caratteristiche termiche e spessori conformi a quanto prescritto dalla Legge n.10/91 e D.P.R. 412/93.

Le reti di distribuzione dell'acqua ad uso sanitario saranno sottoposte prima della loro utilizzazione ai regolamentari trattamenti di pulizia e disinfezione ed al collaudo meccanico.

**RETE DI SCARICO:** L'impianto di scarico convoglierà le acque usate ai collettori della rete cittadina, in modo gravitazionale, con uno scavo sino alla quota della rete municipale; successivamente sarà eseguito il riempimento dello scavo ed il ripristino della sistemazione preesistente.

La rete di scarico delle acque usate sarà realizzata con tubazioni in PVC tipo pesante sotto basamento o a parete, per condotte di scarico posate con staffaggi in verticale o orizzontale all'interno di fabbricati con giunzioni a innesto.

Particolare cura si avrà nella posa e nell'allineamento delle tubazioni che dovranno avere i seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque nere per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materiali putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche, allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto, in caso di variazioni termiche o possibili assestamenti strutturali;
- avere pendenze di deflusso per le tubazioni sub-orizzontali non inferiori allo 0.50%.

#### **4) IMPIANTO FOGNANTE**

L'impianto fognante da eseguire, alle condizioni della presente relazione, comprende la fornitura e posa in opera di una rete di raccolta e smaltimento delle acque nere per insediamenti civili realizzata in PVC tipo pesante per le schermature dei singoli servizi.

La scelta del PVC tipo pesante quale materiale di realizzazione degli scarichi, permette la dilatazione termica delle tubazioni stesse con ridotti interventi per manutenzione.

Tutte le apparecchiature e materiali utilizzati saranno adatti all'ambiente in cui saranno installati in modo da poter resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali potranno essere sottoposte durante l'esercizio. I percorsi dello scarico sono riportati sui disegni allegati.

Particolare cura si avrà nella posa e nell'allineamento delle tubazioni che dovranno avere i seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque nere per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materiali putrescibili o incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche, allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto, in caso di variazioni termiche o possibili assestamenti



strutturali;

- avere pendenze di deflusso per le tubazioni sub-orizzontali non inferiori allo 1.00%.

E le diramazioni avranno i seguenti diametri:

Apparecchio sanitario	Diametro
	DN
Lavabo	50
Vaso a cacciata	110

Inoltre per le diramazioni sussistono le seguenti ipotesi:

- Le diramazioni non saranno mai più lunghe di 4,00m;
- Le curve ammesse per ogni diramazione saranno al massimo 3;
- Il dislivello massimo sarà di 1,00m;
- La pendenza minima delle diramazioni sarà pari all'1%.

Le tubazioni idriche, in esterno, non disteranno meno di mt.1 dalle tubazioni fognanti; queste ultime viaggeranno sempre a quota inferiore rispetto alle prime.

Si avrà cura di preservare le tubazioni fognanti dalla produzione di rumori o vibrazioni; predisporre le tratte lunghe di queste ultime per la dilatazione mediante opportuni giunti scorrevoli. Gli scarichi saranno tutti sifonati.

Gli allacci saranno connessi mediante tronchi di colonna montante fogna, incassata in muratura e/o a vista negli interrati o intercapedine; il punto di allaccio sarà concordato con l'Ente fornitore del servizio.

I servizi igienici, saranno dotati di scarichi sifonati; in particolare, il vano WC sarà dotato di sistema di ventilazione meccanica forzata.

Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua fredda devono, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse da fluidi caldi. In caso di posa incassata le tubazioni devono essere rivestite con guaine isolanti dello spessore minimo di 9 mm. I tubi flessibili di diametro sino a 20 mm devono essere infilati in tubi contenitori, annegati nelle strutture, di dimensioni tali da consentirne l'infilamento e lo sfilamento.

Le tubazioni nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali quali pareti, pavimenti e soffitti devono essere all'interno di controtubi in acciaio zincato o in materiale plastico preventivamente installati.

Il diametro dei controtubi deve essere di una grandezza superiore a quello dei tubi passanti compreso l'eventuale rivestimento isolante. Le estremità dei controtubi devono sporgere dal filo esterno delle strutture di almeno 25 mm. Questa misura deve essere portata a 50 mm per i pavimenti dei locali soggetti a



trattamento di lavaggio e disinfezione; i controtubi relativi devono essere di materiale resistenti all'azione aggressiva delle sostanze presenti. Lo spazio libero fra tubo e controtubi deve essere riempito con lana di vetro od altro materiale incombustibile. Le estremità devono essere sigillate con materiale appropriato durevole nel tempo.

Il punto di restituzione della fogna è individuato secondo le indicazioni dell'A.P.

## **5) IMPIANTI ELETTRICI**

Prima di iniziare la descrizione degli impianti elettrici in oggetto, si dà un breve cenno alle Norme e Leggi cui si è fatto riferimento per la redazione del progetto.

Nella elaborazione del progetto si è tenuto conto della normativa elettrica di carattere generale dettata dal Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) e delle leggi vigenti in materia di sicurezza ed antinfortunistica.

In particolare si sono tenute presenti le seguenti norme o leggi dello Stato:

- Legge n.186 del 01.03.1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- D.M. n.236 del 14.06.1989: "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattamento e la visibilità degli edifici privati ed edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.M. 22/01/08 n. 37: Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.lgs. 81/08 e s.m.i. -Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge N. 166 del 2002: Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti;
- D.L. 259 del 2003: Codice delle comunicazioni elettroniche
- Decreto Ministeriale 11 novembre 2005: Regole tecniche relative agli impianti condominiali centralizzati d'antenna riceventi del servizio di radiodiffusione.

e le seguenti norme tecniche:

- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-3 "D.M. 37/08. Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata";
- Norma CEI 11-26 "Calcolo degli effetti delle correnti di cortocircuito";
- Norma CEI 11-27 "Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 11-28 "Guida di applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali di bassa tensione";



- Norma CEI 12-13 "Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza";
- Norma CEI 17-5 "Apparecchiatura a assa tensione. Parte 2: Interruttori automatici";
- Norma CEI 17-11 "Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate di fusibili";
- Norma CEI 17-13 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione";
- Norma CEI 20-11 "Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia";
- Norma CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV";
- Norma CEI 20-14 "Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV);
- Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 V";
- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 V";
- Norma CEI 20-35 "Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco";
- Norma CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
- Norma CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari";
- Norma CEI 23-5 "Prese a spina per usi domestici e similari";
- Norma CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori";
- Norma CEI 23-14 "Tubi flessibili in PVC e loro accessori";
- Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari";
- 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 EN 60947 "Apparecchiatura a bassa tensione";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.;
- Norma CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI 64-50 "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici";
- Norma CEI 70-1 "Grado di protezione degli involucri";
- Norma CEI-UNEL 35024-1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";



- CEI 23-51 (fasc. 2371) prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Si deve inoltre ottemperare a tutte le leggi ed i criteri di buona posa in opera come previsto dagli articoli 1 e 2 della Legge 1 Marzo 1968 – n. 168, pubblicata sulla G.U. n. 77 del 23 Marzo 1968.

Tutti i componenti elettrici saranno conformi alle norme di buona tecnica ed in particolare alle norme CEI, come tali provvisti di marchio ovvero di dichiarazione di conformità ai sensi della L. 791/77.

Per la parte illuminotecnica si è tenuto conto delle norme di buona tecnica tra cui le raccomandazioni dell'AIDI e la Norma UNI EN 12464-1 per l'illuminazione ordinaria di interni con luce artificiale e della Norma UNI EN 1838 per l'illuminazione in emergenza.

**DESCRIZIONE DEI LUOGHI E CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI:** Per la classificazione degli ambienti secondo le norme CEI 64-8 si è ritenuto opportuno considerare tutti gli ambienti ordinari.

**DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI:**

**CONSEGNA ENEL** - Tutti gli impianti elettrici avranno origine dai relativi misuratori di energia dell'ente fornitore installati nella nicchia contatori ubicata nel vano tecnico. La fornitura sono previste in bassa tensione a 230 V con sistema monofase (sistema TT). Nelle immediate vicinanze dei misuratori di energia saranno installati i quadri elettrici di consegna enel, che saranno realizzati in carpenterie isolanti con un grado di protezione minimo IP40 e "grado di isolamento II (doppio isolamento)". Le alimentazioni dei vari quadri saranno realizzate con condutture esclusive in con cavo tipo N07V-K in tubazione PVC posate sottotraccia. I quadri elettrici saranno forniti di carpenterie in materiale isolante, a doppio isolamento, grado di protezione minimo IP40, dotati di portello trasparente e delle apparecchiature a protezione delle condutture che alimenteranno tutte le utenze elettriche previste.

**CONDUTTURE E QUADRI ELETTRICI** - La distribuzione avverrà secondo uno schema radiale semplice realizzando una adeguata affidabilità e funzionalità dell'impianto. Sui quadri sono stati previsti interruttori magnetotermici con valori di corrente e tensione nominale e di caratteristiche tali da risultare adeguati per la sezione dei cavi protetti e dei carichi previsti. Il potere di interruzione degli interruttori è stato scelto maggiore o uguale alla corrente di corto circuito presunta (monofase) calcolata nel punto di installazione e considerando la corrente di cortocircuito presunta all'origine dell'impianto eguale a  $I_{ccFN} = 4.5 \text{ kA}$ . Le condutture elettriche saranno realizzate con cavi unipolari senza guaina tipo N07V-K posati in tubi protettivi di pvc allocati in canaline di poliestere rinforzato con fibre di vetro ben ancorati al muro. Per le tubazioni il diametro interno delle stesse dovrà essere non inferiore a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi in esse contenuti. I circuiti di distribuzione saranno realizzati con cavi unipolari isolati in PVC tipo N07V-K (non propaganti l'incendio Norma CEI 20-22) e tensione nominale 450/750V. I cavi impiegati per il neutro e per i conduttori di protezione / di terra / equipotenziali avranno colore dell'isolante rispettivamente azzurro e giallo-verde. Tutti i collegamenti saranno effettuati con idonei morsetti, e le linee saranno posate mettendo una cassetta almeno ogni 10ml ovvero ogni due curve. Le derivazioni alle singole prese a spina (n° 6 prese



di corrente bivalente 10/16A per ciascun box prefabbricato) ed agli apparecchi di illuminazione (n° 6 lampade fluorescenti 2x36W per ciascun box prefabbricato) andranno eseguite seguendo percorsi orizzontali o verticali agli spigoli dei locali.

Le sezioni dei cavi delle condutture di distribuzione saranno quelle indicate negli schemi elettrici unifilari mentre per le singole derivazioni ai punti luce ed ai punti presa la sezione minima sarà rispettivamente 1.5 e 2.5 mmq.

Solamente oltre i 2,50 m di altezza potrà essere consentito l'impiego di conduttori "intrecciati" in quanto dovrà essere evitato il contatto diretto o indiretto di persone con parti elettriche attive (norma CEI 64-8/2 art. 23.5 e 23.6) ed evitati effetti termici di condutture elettriche percorse da corrente nonché delle apparecchiature elettriche sulle persone e sulle cose (norma CEI 64-8/4 art. 42).

Quindi ogni componente dell'impianto elettrico deve presentare caratteristiche intrinseche di sicurezza (isolamento) e devono essere rispettate corrette condizioni di posa, tali da non creare pericolo per l'incolumità di persone e cose.

Ai componenti elettrici è richiesta dunque adeguata schermatura termica e stabilità meccanica (CEI 64-8/4 art. 422.2 – 422.3).

Infine le condutture elettriche devono essere protette contro urti meccanici, vibrazioni e altre sollecitazioni meccaniche (CEI 64-8/5 art. 522.6 – 522.7 – 522.8).

Da sottolineare è che questi cavi intrecciati dovranno essere a doppio isolamento.

#### ***Protezione contro i sovraccarichi (Norma CEI 64.8/4 - 433.2)***

$I_b \leq I_n \leq I_{ze}$  e  $I_f \leq 1,45 I_z$  dove  $I_b$  = Corrente di impiego del circuito,  $I_n$  = Corrente nominale del dispositivo di protezione,  $I_z$  = Portata in regime permanente della conduttura,  $I_f$  = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

#### ***Protezione contro i Corto Circuiti (Norma CEI 64.8/4 - 434.3)***

$I_{ccMAX} \leq P.d.i.$  e  $I^2t \leq K^2S^2$  dove  $I_{ccMax}$  = Corrente di corto circuito massima, P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione,  $I^2t$  = Integrale di Joule della corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione),  $K$  = Coefficiente della conduttura utilizzata (115 per cavi isolati in PVC, 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica, 143 per cavi isolati in gomma etilenepropilena e polietilene reticolato),  $S$  = Sezione della conduttura.

Le modalità di posa indicate negli schemi unifilari e nelle tabelle sono codificati nel seguente modo secondo tabelle UNEL 35024/1: stringa codificata A / B / C / D / - A : Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR) - B: Rif. metodo d'installazione - C: Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8 - E: Temperatura di esercizio - F: Coefficiente correttivo di portata

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA** - L'impianto di illuminazione ordinaria è stato dimensionato per



rispondere ai requisiti minimi imposti dalle strutture in oggetto e dalle funzioni che in essa si svolgeranno, tenendo conto anche dell'affidabilità e della sicurezza. Esso è stato progettato assicurando i valori di illuminamento non inferiori ai minimi richiesti, grado di uniformità adeguato e limitazione dell'abbagliamento tenendo conto delle norme di buona tecnica, tra cui le raccomandazioni dell'AIDI e la Norma UNI EN 12464-1. I criteri di base tenuti presenti nella progettazione illuminotecnica riguardano principalmente la funzionalità, il contenimento dei consumi energetici e la rispondenza delle caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi di illuminazione agli specifici compiti visivi esistenti.

**IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI** - Il sistema di protezione scelto per i contatti indiretti è quello dell'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso, attraverso un impianto di terra coordinato con dispositivi di tipo differenziale. Tutte le masse estranee e le masse accessibili dell'impianto elettrico saranno collegate all'impianto di terra. E' previsto un impianto di terra unico costituito da: dispersori; nodi equipotenziali principali; conduttori di terra; conduttori di protezione; conduttori equipotenziali. Il conduttore di terra principale è installato nella cassetta di derivazione nel vano contatori. Da esso sarà derivato il conduttore di protezione principale. I conduttori di protezione saranno costituiti da corde di rame isolante colore giallo-verde, aventi sezione non inferiore a quella dei cavi delle linee di alimentazione. Essi saranno installati con i cavi di alimentazione seguendone il percorsi se realizzati con cavi unipolari. Al nodo principale di terra faranno capo i conduttori di protezione ed equipotenziali, che collegheranno agli stessi le masse estranee, le masse ed i nodi equipotenziali supplementari. Le sezioni saranno adeguate ai minimi previsti dalle norme. Ai fini della protezione contro i contatti indiretti per guasti a terra in bt e tenendo conto che i dispositivi per l'apertura dei circuiti saranno interruttori con dispositivi differenziali, occorre soddisfare la relazione:  $R_a \times I_{dn} \leq 50 \text{ V}$  per gli ambienti ordinari e  $25 \text{ V}$  per gli ambienti medici dove  $R_a =$  è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in  $\Omega$  ed  $I_{dn} =$  è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere. Tutti i circuiti terminali saranno protetti da interruttori differenziali con soglia di intervento  $I_{dn} = 30 \text{ mA}$  soddisfacendo la relazione di cui sopra in quanto la resistenza globale di terra calcolata è inferiore a  $800 \text{ ohm}$ .