



15 MUNICIPI 15 PROGETTI per la città in 15 MINUTI

progetti di riqualificazione dello spazio pubblico

MUNICIPIO XIV - OTTAVIA PALMAROLA RIQUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI APERTI

PFTE

D2_RELAZIONI SPECIALISTICHE

Roma Capitale

Assessore all'Urbanistica: Maurizio Veloccia
Assessore al Decentrato, Partecipazione e Servizi al
Territorio per la Città dei 15 minuti: Andrea Catarci
Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica:
Gianni Gianfrancesco
Direttore Trasformazione Urbana: Paolo Ferraro

Responsabile Unico del Procedimento: Enrica De Paulis

Municipio XIV

Presidente: Marco Della Porta
Assessore all'Urbanistica, Lavori Pubblici e Rigenerazione
Urbana: Giuseppe Strazzerà

Risorse per Roma SpA

Amministratore Unico: Simone De Santis
Direttore Area Territorio: Massimo Mengoni
Unità Pianificazione e Progettazione Urbana: Marco Tamburini

Gruppo di lavoro

Staff dell'Assessore all'Urbanistica:
Elena Andreoni
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica:
Annarita Carotenuto; Flavia Cipollone
Risorse per Roma SpA:
Mariangela Meola (Responsabile di Progetto)
Claudia S. Giordano; Cristina Campanelli

Studio di progettazione SESTE ENGINEERING s.r.l.

Responsabile di progetto: Architetto Marina Cimato



RELAZIONI SPECIALISTICHE: IMPIANTO IDRAULICO E IMPIANTO ELETTRICO

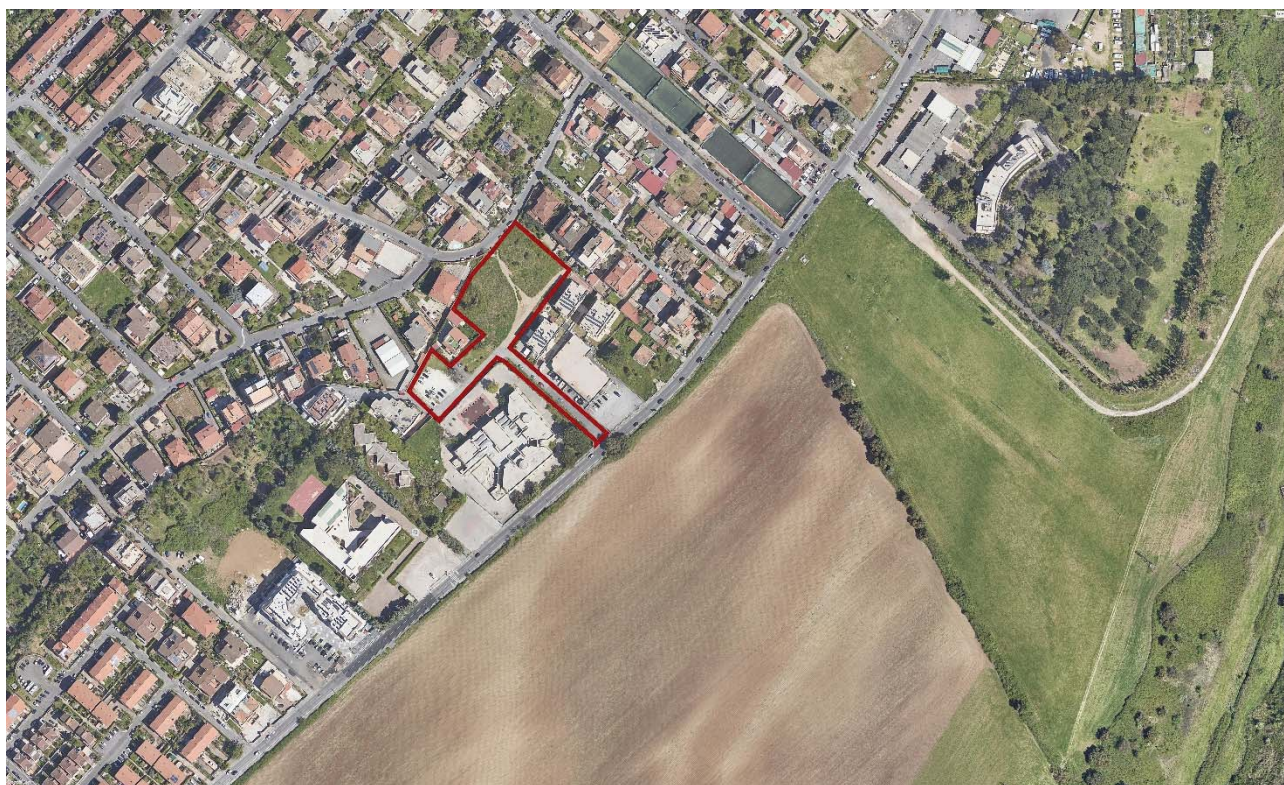
1. PREMESSA	3
2. IMPIANTO IDRAULICO	4
2.1 Impianto di raccolta delle acque meteoriche	4
2.2 Sistema di filtraggio ed accumulo	8
2.3 Impianto di irrigazione	10
2.4 Superfici drenanti.....	12
2.5 Impermeabilizzazioni	17
3. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	19
3.1 Normativa di riferimento	19
3.2 Illuminazione	20
3.3 Pozzetti e chiusini.....	21
3.4 Plinto di fondazione.....	21
3.5 Cavidotti interrati.....	22
3.6 Cavi elettrici.....	22
3.6.1 Scelta del tipo di cavo	22
3.6.2 Sezione dei cavi	23
3.6.3 Colore dei cavi.....	23
3.6.4 Qualità dei materiali.....	23
3.6.5 Distanze di rispetto	23
3.6.6 Resistenza d'isolamento	23
3.6.7 Protezione dai sovraccarichi.....	24
3.6.8 Protezione dai cortocircuiti.....	24
3.6.9 Protezione dai contatti diretti	24
3.6.10 Protezione dai contatti indiretti	24

1. PREMESSA

L'oggetto della relazione è descrivere le opere per la realizzazione del sistema di raccolta delle acque meteoriche e dell'impianto d'illuminazione e di alimentazione elettrica della nuova area di parcheggio presso il municipio XIV.

Più precisamente gli impianti saranno ubicati nelle particelle 986, 987, 988, 1181, 1182, 1183, 1186 e 1187, tra Via di Casal del Marmo e Via Lodolini.

La riqualificazione prevede la trasformazione dell'area prevalentemente in parcheggio di breve sosta e percorsi carrabili.



2. IMPIANTO IDRAULICO

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche è finalizzato a prevenire fenomeni di allagamento, proteggere i muri di contenimento esistenti e la raccolta e filtraggio del quantitativo d'acqua piovana necessario a riempire un serbatoio interrato da circa 6.000 litri al fine irriguo delle aree verdi di progetto.

2.1 Impianto di raccolta delle acque meteoriche

L'area oggetto di captazione delle acque meteoriche si estende per circa 1.580 m², è equivalente a quella ante intervento e comprende anche lo spazio di parcheggio esterno alla zona di intervento. La superficie è sufficiente a raccogliere l'acqua necessaria ad irrigare le aree verdi e non si vanno a modificare le portate di deflusso delle acque meteoriche a valle dell'area oggetto di intervento.

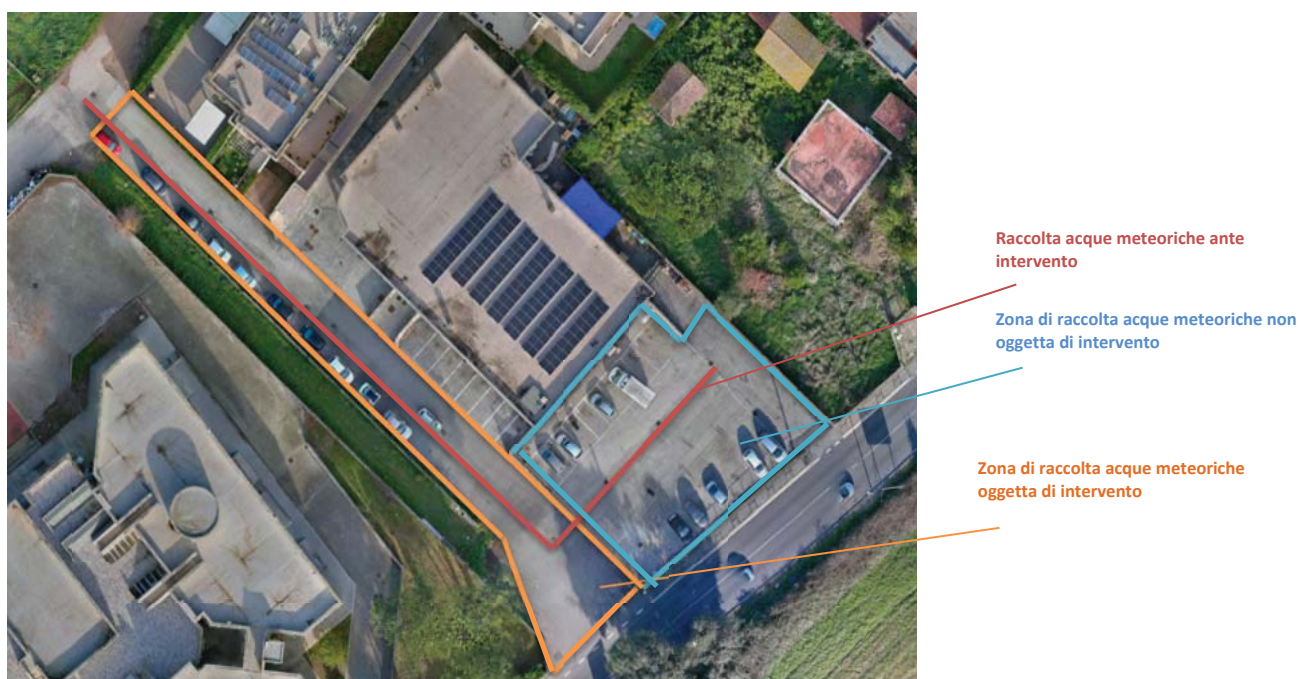


Fig.1 Raccolta acque ante intervento

Al fine di captare al meglio l'acqua si è deciso di sfruttare la pendenza della strada che collega Via Casal del Marmo e la nuova area adibita a verde e parcheggio. Lo strato superficiale della zona carrabile scelto di tipo non drenante, al fine di far confluire l'acqua nelle caditoie lineari presenti lungo la strada.



Fig.2 Raccolta acque di progetto

Le caditoie lineari sono costituite da un canale in getto di cls per grandi portate e sollecitazioni con profilo in acciaio zincato ad L sp. 4 mm quale protezione ed alloggiamento griglie. La griglia è in ghisa sferoidale a completa copertura del canale con ancoraggio tramite bulloni.

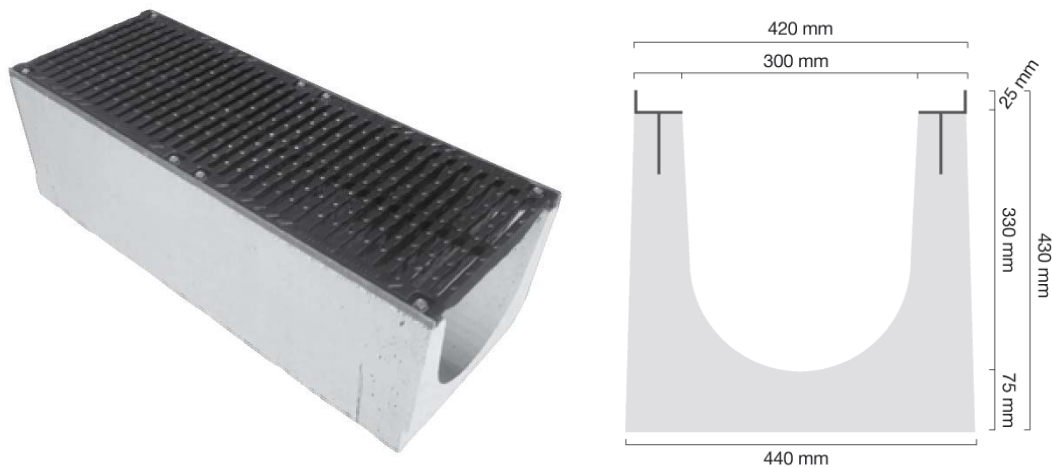


Fig.3 Caditoie lineari

L'acqua viene convogliata nella condotta che scorre nel lato destro della strada e raggiunge il sistema di filtraggio ed accumulo attraverso tubi a parete solida di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per scarichi interrati e fognature non a pressione. I tubi sono prodotti con policloruro di vinile in ragione superiore all'80% in massa, con l'aggiunta di additivi di alta qualità per ottimizzare la produzione in conformità allo standard UNI EN 1401- 1. I tubi sono forniti da azienda con sistema Qualità ISO 9001:2008 certificato da ente terzo accreditato e sono prodotti secondo la norma UNI EN 1401-1 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato per il prodotto oggetto dell'appalto (certificazione di conformità di prodotto secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012). Il colore dei tubi è rosso mattone RAL 8023 con marcatura stampata sul componente. I tubi possono essere forniti in barre di lunghezza 6 m con bicchiere integrato. La giunzione ad innesto maschio-femmina prevede una guarnizione di tenuta, conforme alla norma UNI EN 681-1, realizzata in elastomero termoplastico. I tubi hanno diametro nominale come da progetto.



Fig.4 Condotta in PVC

Per il calcolo dei collettori orizzontali è stata utilizzata la formula di A. Chézy:

$$V = \chi \cdot \sqrt{R} \cdot i$$

Dove V è la velocità media del fluido, R è il raggio idraulico, definito come rapporto tra l'area della sezione trasversale della corrente A , detta area bagnata, ed il perimetro bagnato della corrente P , h è l'altezza di moto uniforme della corrente, rispetto al fondo, e χ un coefficiente dimensionale di conduttanza che dipende dal raggio idraulico. La formula predetta può essere trasformata, attraverso l'equazione di continuità ($Q = A \cdot V$), nella seguente (D. Citrini et Al.):

$$Q = A \cdot V = A \cdot \chi \cdot \sqrt{R} \cdot i$$

Nel seguito si riporta una tabella, utilizzata per il dimensionamento delle condotte di convogliamento delle acque meteoriche ricavata con l'applicazione delle suddette formule utilizzando il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler ed ipotizzando tubi con lievi incrostazioni (in esercizio).

Tubazione	Portata		Grado di riempimento	pendenza
	m³/s	l/s		
DN125	0,0048	4.8	50%	1,0%
DN150	0,0079	7.9	50%	1,0%
DN200	0,017	17	50%	1,0%
DN225	0,023	23	50%	1,0%
DN250	0,031	31	50%	1,0%
DN300	0,050	50	50%	1,0%
DN350	0,075	75	50%	1,0%
DN400	0,108	108	50%	1,0%
DN125	0,0081	8.1	70%	1,0%
DN150	0,013	13	70%	1,0%
DN200	0,028	28	70%	1,0%
DN225	0,039	39	70%	1,0%
DN250	0,051	51	70%	1,0%
DN300	0,084	84	70%	1,0%
DN350	0,127	127	70%	1,0%
DN400	0,181	181	70%	1,0%

Tab.1 Dimensionamento condotte

Dai dati climatici di Roma si evince che il sistema di accumulo proposto è in grado di riempirsi mediamente 3 volte nei mesi estivi, contribuendo in maniera significativa al risparmio idrico per la manutenzione delle aree verdi.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.8	10.6	13.8	17.9	22.5	25.2	25.4	21.1	17.1	12.6	8.5
Temperatura minima (°C)	3.5	3.6	6	8.9	12.7	16.9	19.6	20.1	16.7	13.2	9.2	5
Temperatura massima (°C)	11.4	12.1	15.2	18.4	22.5	27.4	30.3	30.5	25.5	21.3	16.3	12.5
Precipitazioni (mm)	67	75	77	83	60	34	24	23	84	122	135	94
Umidità(%)	79%	76%	75%	74%	71%	65%	60%	62%	69%	77%	79%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	8	6	4	3	3	6	8	9	8
Ore di sole (ore)	6.2	6.9	8.0	9.9	11.3	12.7	12.7	11.8	9.9	7.9	6.6	6.1

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Tab.2 Dati climatici Roma

2.2 Sistema di filtraggio ed accumulo

L'acqua meteorica raccolta dalle caditoie viene convogliata al sistema di filtraggio.

L'acqua di prima pioggia viene convogliata ad un dissabbiatore, che esegue un pretrattamento fisico di rimozione di tutte le sostanze che hanno peso specifico superiore all'acqua nella quale sono disciolte (sassi, sabbie, foglie, rametti), proveniente dal dilavamento di superfici. Il dissabbiatore è una vasca di calma all'interno del quale avviene una riduzione della velocità del fluido che consente la sedimentazione dei solidi sospesi, che si depositano e accumulano sul fondo della vasca.

Il volume utile si suddivide in tre comparti: una zona di ingresso in cui viene smorzata la turbolenza del flusso entrante, una zona in cui si realizza la separazione ed l'accumulo dei solidi ed una terza zona di deflusso del refluo trattato.

Il dissabbiatore dovrà avere una capienza di circa 2.000 litri ed è fornito di un suo pozzetto di ispezione per la manutenzione ordinaria.

Il dissabbiatore è utilizzato a monte di sistemi deoliatori e trattamenti biologici.

DISSABBIATORE



Fig.5 Dissabbiatore

DEOLIATORE



1. AREA DI SEPARAZIONE: zona di calma in cui le sostanze galleggianti quali oli, grassi ed eventuali schiume si separano dal refluo e si accumulano sulla superficie mentre le sostanze pesanti (sassolini, sabbie, pezzi di gomma e di metallo,...) sedimentano sul fondo della vasca.

2. AREA DI ACCUMULO OLI: gli oli separati dal refluo si accumulano sulla superficie.

3. AREA DI ACCUMULO SEDIMENTI PESANTI: i materiali pesanti separati dal refluo si accumulano sul fondo della vasca.

4. FILTRO A COALESCENZA: filtro in materiale poliuretanico a microbolle fini inserito all'interno di una griglia in acciaio inox, estraibile grazie alla presenza di un basamento e a delle guide sempre in acciaio inox. Il filtro a coalescenza è in grado di aggregare le particelle fini di olio presenti nel refluo in gocce di più grandi dimensioni tali che possano migrare verso la superficie separandosi dal refluo.

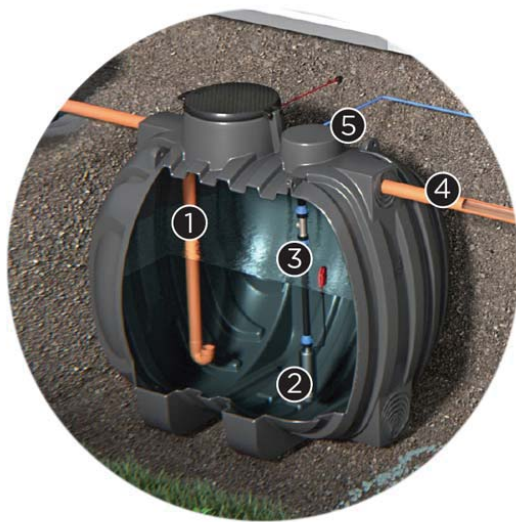
5. BYPASS INTEGRATO: si attiva automaticamente quando la portata del refluo in ingresso supera quella di progetto. Quella in eccesso viene convogliata direttamente all'uscita evitando di sovraccaricare il filtro a coalescenza.

6. OTTURATORE AUTOMATICO: dispositivo in materiale plastico che permette di chiudere automaticamente la tubazione di uscita al raggiungimento del livello massimo di contenimento degli oli.

Fig.6 Deoliatore

Il deoliatore dovrà avere una capienza di circa 2.000 litri e consentirà di raccogliere i primi 5 mm di pioggia caduti sulla strada. La pulizia della strada consentirà di evitare la posa di sporco nel piazzale a valle in modo che si possa preservare la sua caratteristica drenante.

L'acqua di seconda pioggia entra direttamente nel serbatoio interrato di 6.000 litri di capienza. Il sistema è così composto:



1. CONDOTTA DI INGRESSO ANTITURBOLENZA IN PVC
2. POMPA SOMMERSA
3. VALVOLA A CLAPET
4. TROPPO PIENO IN PVC
5. USCITA POMPA IN PP

Fig.7 Sistema di accumulo

Il troppopieno del serbatoio è collegato al sistema di deflusso delle acque meteoriche preesistente.

L'impianto nel suo complesso è in grado di immagazzinare circa 10.000 litri di acqua meteorica garantendo la corretta irrigazione delle aree verdi presenti.

2.3 Impianto di irrigazione

La riqualificazione dell'area prevede la realizzazione di diverse aree verdi, alberi, siepi e rain garden.

Nello specifico:

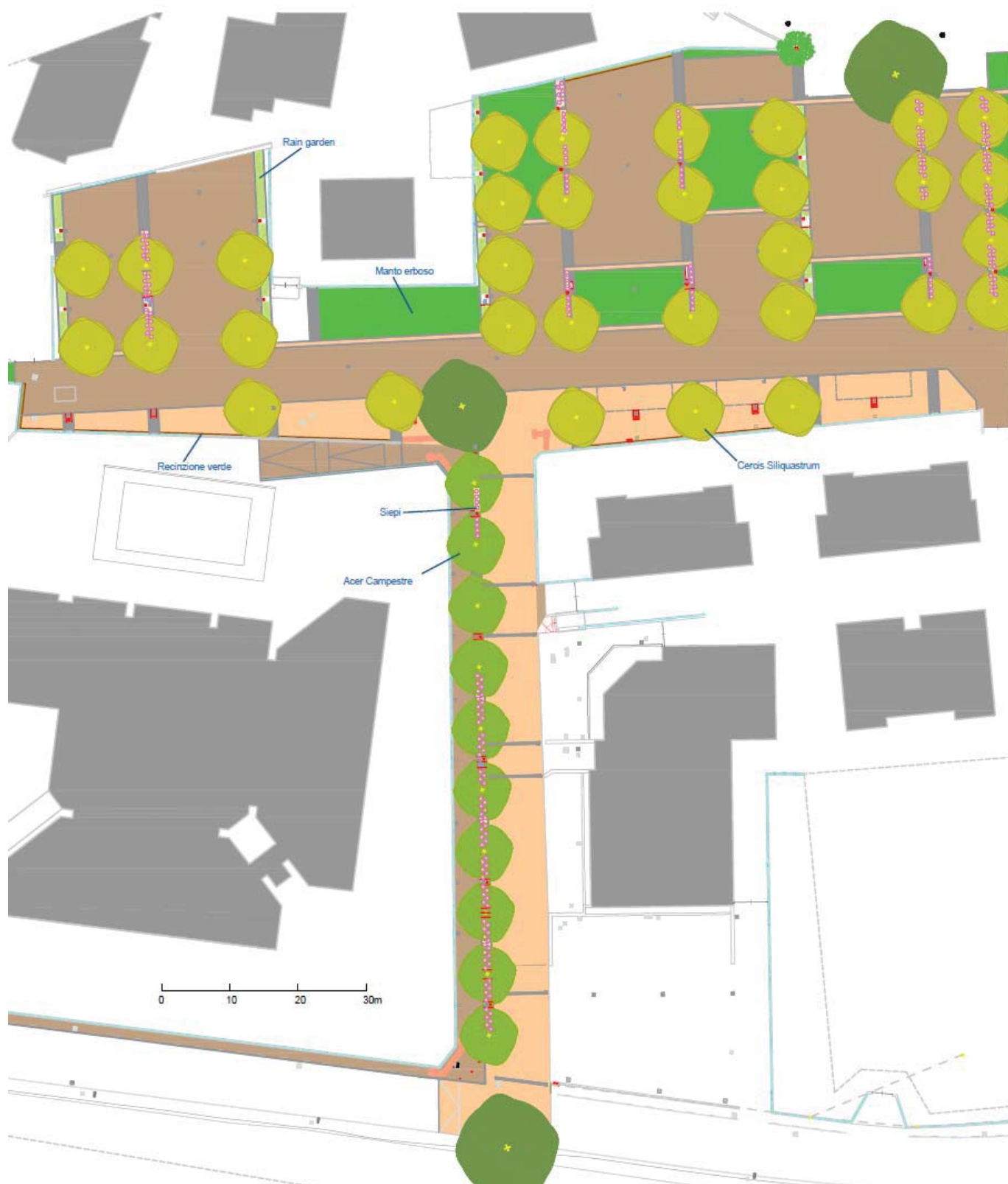


Fig.8 Aree verdi

Al fine di una corretta manutenzione dell'area si prevede l'installazione di quattro punti per l'irrigazione manuale. L'impianto di irrigazione è alimentato dal serbatoio interrato.



Fig.9 Impianto di irrigazione

L'alimentazione dell'impianto di irrigazione sarà garantita attraverso l'intervento di un gruppo di pressurizzazione, costituito da un gruppo elettropompa, pressostato di controllo, idrosfera e quadro elettrico di alimentazione e controllo del sistema di pressurizzazione.

Il gruppo di irrigazione alimenterà le reti di irrigazione manuale costituite da tubazioni di polietilene PE-AD per impianti a pressione, interrate alla profondità minima di 50 cm, nei diametri differenti secondo il tratto specifico.

Le valvole di intercettazione manuali saranno installate all'interno del parco, come da elaborati grafici. La rete di distribuzione dell'impianto di innaffiamento sarà realizzata in tubazione di polietilene PE-AD PN32 per acqua in pressione, interrata alla profondità di circa 50 cm da cui saranno derivati come detto gli stacchi di alimentazione delle valvole a sfera con porta gomma.

L'impianto elettrico a servizio del sistema di irrigazione dovrà essere realizzato in conformità alla legge 1867168, al DM 37/2008, alla norma CEI 64-8, alla norma CEI 0-21 ed alla norma CEI 23-51, edizioni in vigore.

Dovrà essere richiesta una fornitura elettrica in bassa tensione di potenza adeguata, con gruppo di misura da alloggiare in prossimità del quadro elettrico.

Accanto al gruppo di misura dell'energia elettrica dovrà essere alloggiato il "Quadro Generale", in contenitore termoplastico IP65 a 3x18 moduli da esterno.

Sia il gruppo di misura che il quadro Generale dovranno essere posti all'interno di un manufatto in muratura con dimensioni sufficienti ad ospitare entrambi e profondità utile minima di 400 mm, come richiesto normalmente dal Distributore, ad altezza di almeno 50 cm da terra.

I cavi elettrici sottesi ai quadri elettrici dovranno essere tutti del tipo FG16OR16 multipolari, con le sezioni adeguate. I cavi dovranno essere alloggiati in cavidotto in polietilene a doppia parete d=90 mm, posto in scavo di almeno 80 cm di profondità.

In prossimità del Quadro Generale dovrà essere installato un dispersore, da realizzare con tondo in acciaramato di h=1,5 m, d=18 mm, collegato ad idoneo collettore di terra posto nel quadro generale mediante corda in rame di S=16 mmq.

2.4 Superfici drenanti

Le aree adibite a verde ed a parcheggio sono attualmente non asfaltate e presentano pendenze variabili tra il 2 ed il 5%. Il terreno e la ghiaia presenti riescono a trattenere ed assorbire in maniera adeguata le acque meteoriche, senza che ci siano particolari problemi di allagamento.

In fase di rilievo sono stati analizzate le quote di tutti i punti e calcolate le pendenze delle principali sezioni.



Fig.10 Rilievo area di progetto

Si è deciso di non raccogliere l'acqua piovana di questo spazio, poiché il grosso quantitativo derivante potrebbe andare a compromettere la capacità di tenuta della rete fognaria che scorre lungo Via Armando Lodolini. Inoltre, la quasi totalità dell'area si trova ad una quota più bassa, fino a due metri, rispetto al punto di collegamento più vicino posto su Via Armando Lodolini.

Sono state quindi studiate le pendenze delle singole zone e calcolate le nuove stratigrafie al fine di:

- o ridurre al minimo le movimentazioni di terra;
- o assicurare il corretto deflusso dell'acqua superficiale non drenata dalla pavimentazione stessa, nei rain garden, aree verdi o zone con maggiore capienza di assorbimento;
- o assicurare il corretto assorbimento da parte delle zone adibite a verde o pianeggianti;
- o allontanare l'acqua piovana, sia superficialmente che in profondità, dai muri di contenimento presenti nell'area di intervento.

La scelta di utilizzare superfici drenanti e vasche di raccolta naturali sottostanti servono a non trattenere l'acqua meteorica in superficie, consentendo al terreno sottostante di assorbirla gradualmente e non andare a gravare le condotte di deflusso delle acque reflue esistenti.

Il manto superficiale drenante ha uno spessore di misto granulare non legato che varia dai 30 ai 50 cm, con indici di vuoto di circa il 30%.



Fig.11 Superfici drenanti

Le sezioni ante e post intervento sono le seguenti:

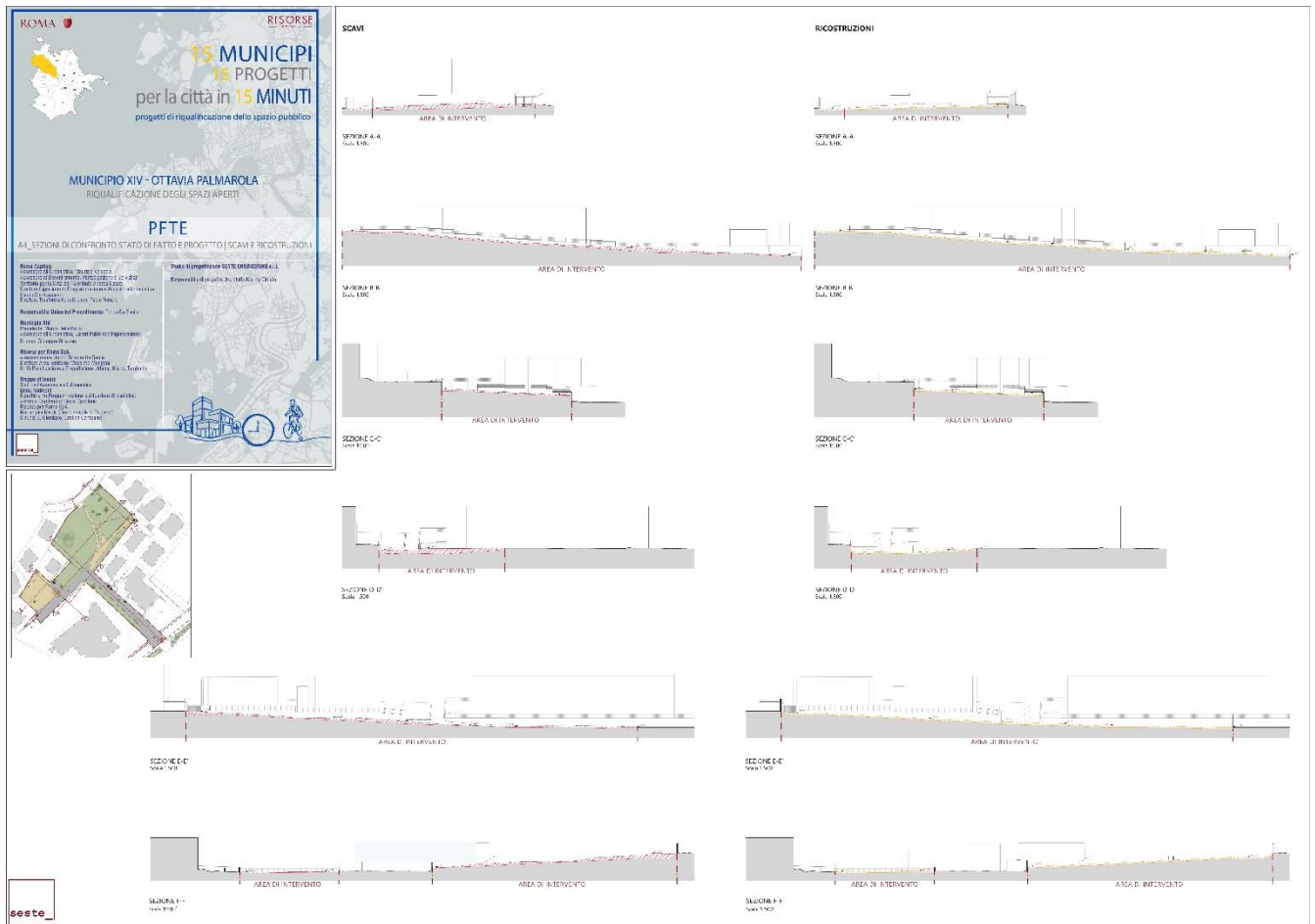


Fig.12 Sezioni ante e post intervento

Le stratigrafie delle diverse aree di progetto sono le seguenti:

LEGENDA

-  STRATIGRAFIA A
Cemento non drenante. Altezza 45 cm
-  STRATIGRAFIA A1
Cemento non drenante. Altezza 65 cm
-  STRATIGRAFIA B
Cemento drenante. Altezza 45 cm
-  STRATIGRAFIA B1
Cemento drenante. Altezza 65 cm
-  STRATIGRAFIA C
Asfalto. Altezza 65 cm
-  STRATIGRAFIA D
Area a verde. Altezza 40 cm
-  STRATIGRAFIA D1
Area a verde. Altezza 70 cm
-  STRATIGRAFIA E
Rain garden. Altezza 65 cm
-  STRATIGRAFIA F
Siepi. Altezza 45 cm
-  Area con impermeabilizzazione
-  STRATIGRAFIA H
Listelli autobloccanti. Altezza 45 cm



Fig.13 Schema stratigrafie di progetto

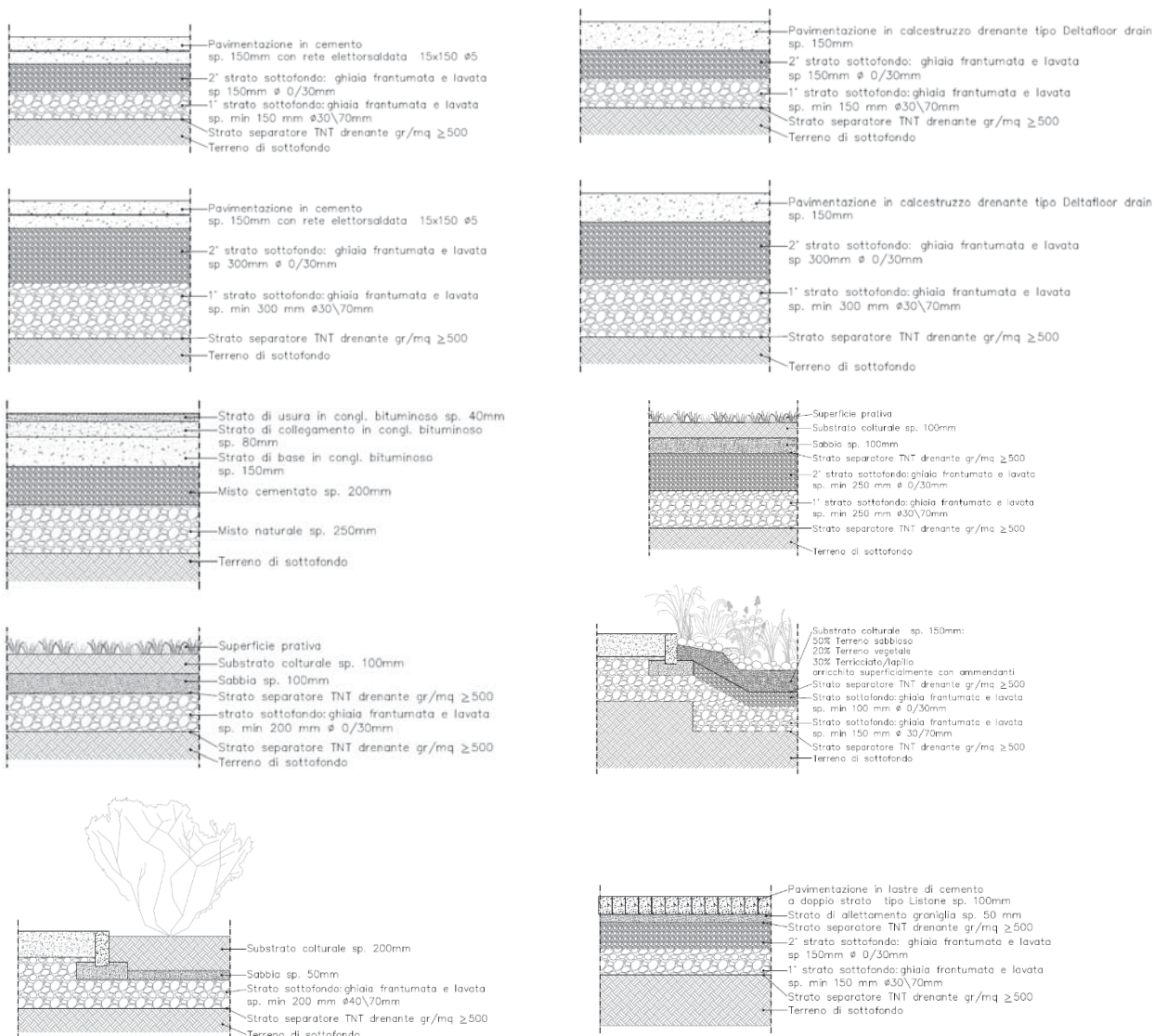


Fig.14 Stratigrafie di progetto

2.5 Impermeabilizzazioni

In prossimità dei muri di contenimento si è decisa la posa di uno strato impermeabile alla base della nuova stratigrafia, con una pendenza di minimo 5° in direzione opposta al muro, per consentire di allontanare l'acqua e limitare la spinta del terreno sullo stesso.

In particolare, nell'area sinistra del parcheggio abbiamo un muro di contenimento, alto circa 10 metri, in una zona in cui si ha la quota più bassa del terreno.



Fig.15 Protezione muro di contenimento

Si è valutato di lasciare le caditoie esistenti, collegate ad un canale di scolo esistente e creare un avvallamento a distanza di circa 5 metri dal muro. L'area vicino al muro sarà impermeabilizzata ed avrà una pendenza del 2% in superficie e del 5% alla base della nuova stratigrafia. In questo modo l'acqua che non viene raccolta dalle caditoie esistenti confluirà lontano dal muro.

Al limite dell'area impermeabilizzata sarà posto un tubo drenante che porterà l'acqua raccolta all'interno dei due pozzi drenanti posti al centro dell'area pianeggiante.

Nella zona pianeggiante e nei due pozzi drenanti, confluirà anche l'acqua proveniente dalla zona superiore confinante con la scuola.

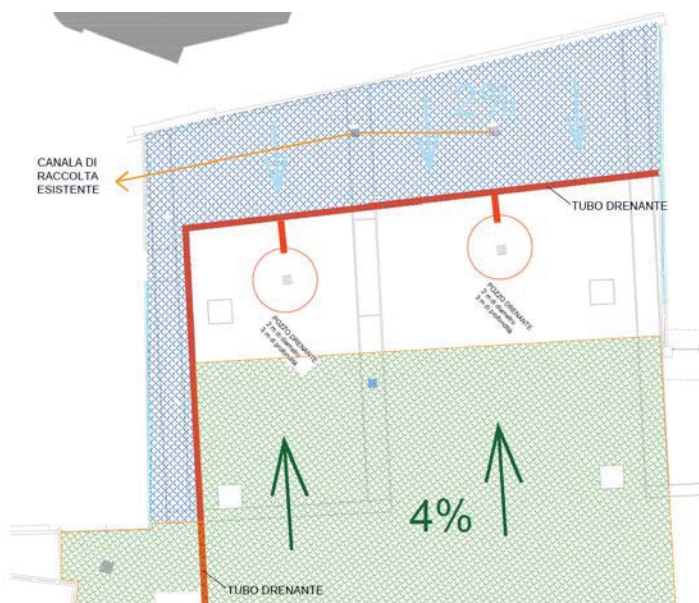


Fig.16 Sistema di drenaggio di progetto

3. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto d'illuminazione viene alimentato da un quadro d'illuminazione pubblica del distributore. Per permettere l'interconnessione con la rete del distributore viene realizzato un armadio stradale in vetroresina contenente i dispositivi di protezione e sezionamento dell'impianto.

3.1 Normativa di riferimento

- *Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"*
- *Direttiva n. 2006/95/CEE Bassa Tensione sulle garanzie di sicurezza del materiale elettrico*
- *CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici*
- *CEI 64-8/7: Sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".*
- *CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.*
- *CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.*
- *CEI 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari*
- *CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari*
- *CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo*
- *Norma CEI 20-11 serie (CEI EN 50363 serie): "Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione"*
- *CEI 20-13: Cavi per energia isolati con mescola elastomerica con e senza particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al CPR - Tensioni nominali da U0/U 0,6/1 a U0/U 18/30 kV in c.a*
- *Norma CEI 20-14 "Cavi per energia isolati con una mescola termoplastica in polivinilcloruro con e senza particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Tensioni nominali U0/U 0,6/1 kV e 1,8/3 kV in c.a."*
- *Norma CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)"*
- *Norma CEI 20-35 "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio"*
- *Norma CEI 20-29 (CEI EN 60228) "Conduttori per cavi isolati"*
- *Norma CEI 20-40 (CEI EN 50565) "Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)"*
- *Norma CEI-UNEL 35011 "Cavi per energia e segnalazioni - Sigle di designazione"*
- *Norma CEI-UNEL 00721 "Colori di guaina dei cavi elettrici"*
- *CEI 20-67: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV*

- *CEI: 23-80: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali*
- *CEI 23-145: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata*
- *CEI 17-116: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)*
- *CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)*
- *CEI 70-4: Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)*

3.2 Illuminazione

Per l'illuminazione è stato scelto un sistema composto da palo e lampada, con tubo d'acciaio e lampada a led. Le caratteristiche elettriche ed illuminotecniche sono riportate nella seguente tabella estratta dalla scheda tecnica, allegata alla presente relazione.

SPECIFICHE ILLUMINOTECNICHE	
Flusso luminoso iniziale (Tj=25°C)	19289 lm
Efficienza Luminosa Iniziale Tj=25°C	162 lm/W
Flusso luminoso Reale Tj=85°C (UNE EN 13032-4)	16690 lm/W
Efficienza Luminosa Reale Tj=85°C (UNE EN 13032-4)	142 lm/W
SPECIFICHE ELETTRICHE	
Potenza massima consumata	120 W
Range potenza elettrica	20-120 W
Classe di protezione elettrica	I e II
Protezione sovratensioni SPD	Tipo 2 + 3
Protezione sovratensioni SPD - Udc	10 kV
Protezione sovratensioni SPD - (Corrente Max 8/20)	20 kA
Tensione d'ingresso	220-240 V
Consumo in stand-by	<0.4 W
Temperature ambiente di funzionamento	-35°C-50°C

Caratteristiche tecniche lampada Tomsk F, Benito Urban

La lampada è in classe d'isolamento II, ha un indice di protezione del corpo IP66 e di protezione dagli urti meccanici IK09 ed è dotata di un sistema di protezione dalle sovratensioni SPD di tipo combinato 2 e 3.

La lampada selezionata rispetta i Criteri Ambientali Minimi (CAM) relativi alla sezione 4.2.3.3. "Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi" pubblicati su gazzetta ufficiale 18-10-2017 nel piano di azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione. I requisiti sono:

- Valori minimi IP vano ottico: IP55 IP
- vano cablaggi IP55
- Categoria di intensità luminosa > G*2
- Resistenza agli urti (vano ottico) IK06
- Resistenza alle sovratensioni 10 4kV

3.3 Pozzetti e chiusini

I pozzetti ed i relativi chiusini devono rispondere alla norma UNI EN 124. In particolare, vengono identificate diverse classi in base ai carichi di prova e dei luoghi d'installazione.

Essendo previste due tipologie di aree, parcheggio e zone verdi, le rispettive classi sono la D400 e la A15. Viste anche possibili modifiche future si consiglia di utilizzare la D400 per entrambe le aree.

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura deve essere di almeno 600mm e permettere il passaggio degli addetti.

La profondità di incastro dei dispositivi di coronamento e chiusura delle classi D400 deve essere di almeno 50 mm.

Eventuali prescrizioni specifiche del distributore locale devono prevalere sulle prescrizioni progettuali della presente relazione.

La presenza di chiusini è prevista:

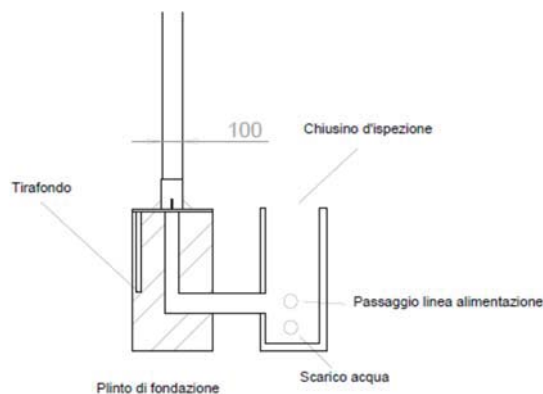
- In prossimità del plinto di fondazione dei pali d'illuminazione
- Lungo le dorsali di alimentazione delle linee elettriche

3.4 Plinto di fondazione

Il plinto di Fondazione deve essere realizzato in getto di calcestruzzo oppure può essere utilizzato un prefabbricato. La lunghezza e la larghezza del plinto dovranno essere oggetto di specifica progettazione. Vicino ad ogni plinto deve essere posizionato un pozzetto ispezionabile.

La tipologia di pali scelta prevede un ancoraggio con piastra e bulloni che dovranno essere connesse al plinto di fondazione.

Il collegamento del cavo elettrico avviene da una finestra d'ispezione presente nel palo. Il cavo di alimentazione elettrica dovrà salire tramite il centro del plinto di fondazione. Sarà necessario quindi entrare direttamente nel plinto con un corrugato la cui altra estremità sarà all'interno del chiusino d'ispezione. A titolo esemplificativo sono riportati alcuni degli elementi principali della struttura di fissaggio del palo.



Elementi principali – plinto di fondazione

3.5 Cavidotti interrati

Le lampade saranno alimentate attraverso cavi elettrici che devono essere interrati all'interno di tubazioni corrugate esternamente e lisce internamente, in PVC o PE, rispondenti ai requisiti della norma CEI 23-80. I corrugati devono essere resistenti ai carichi pesanti ($>450N$), in quanto garantendo la protezione meccanica al cavo, devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.

Deve essere aggiunta una protezione meccanica supplementare che può essere fornita tramite canaletta in cemento per la protezione dei cavi interrati.

La minima profondità di posa tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo è di 0,5 m. Il numero, la posizione e la forma delle curve della tubazione contenente il cavo deve consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio del cavo stesso. Il raggio di curvatura deve essere almeno pari a 20 volte il diametro interno del tubo stesso. Il diametro nominale interno deve essere maggiore di almeno 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi. Il diametro interno minimo è di 25mm. I corrugati dovranno anche essere dimensionati per eventuali ampliamenti e quindi passaggio di nuovi cavi.

È consigliabile che i percorsi interrati dei cavi siano segnalati in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi. Rispondono a tale scopo i nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2 m al di sopra dei cavi.

3.6 Cavi elettrici

3.6.1 Scelta del tipo di cavo

I cavi scelti sono in gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in PVC, con tensione nominale 0.6kV/1kV. Tali cavi hanno una bassa diffusione di fumo e fuoco. Permettono, insieme agli altri componenti, di realizzare un impianto in classe II. Questi cavi possono essere direttamente interrati.

3.6.2 Sezione dei cavi

La sezione dei conduttori di fase è legata alla portata del cavo ed al coordinamento con le protezioni.

La norma CEI 64-8 definisce la portata di un cavo I_z è “il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato”.

Dovranno essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_z \geq I_b \qquad \Delta V_c \leq \Delta V_M$$

- I_b è la corrente di impiego
- I_z è la portata del cavo
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo

La caduta di tensione deve essere contenuta al 5%.

La sezione delle montanti è di 16mmq per permettere facilmente l'eventuale prolungamento dell'impianto in caso di futuri ampliamenti dell'impianto d'illuminazione. Si consiglia il passaggio di un cavo multipolare 4x16mmq in modo da poter derivare su ciascun lampione in maniera alternata le tre fasi. Dalla montante principale sono previste derivazioni alle linee attraverso delle muffole. La derivazione al lampione può essere realizzata con cavo bipolare che si stima preliminarmente di 2x16mmq. Tale valore sarà verificato in fase di progettazione esecutiva.

La sezione del conduttore di neutro sarà pari a quella dei conduttori di fase.

3.6.3 Colore dei cavi

La norma CEI 16-2 (EN IEC 60445) prescrive l'utilizzo del blu per il neutro e del nero, marrone e grigio per le fasi. Eventuali collegamenti di terra invece richiedono il cavo bicolore verde e giallo.

3.6.4 Qualità dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti agli ambienti in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche, corrosive, termiche.

Tutti i materiali devono essere conformi alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, se esistenti. I materiali ed apparecchi per i quali è prevista il marchio di qualità devono essere dotati di contrassegno IMQ.

3.6.5 Distanze di rispetto

Per le distanze di rispetto e modalità di posa in caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia, telecomunicazioni, tubazione metalliche, gasdotti, serbatoi, ferrovie, tramvie, filovie, funicolari terrestri, autostrade, strade statali e provinciali fare riferimento alla Norma CEI 11-17.

3.6.6 Resistenza d'isolamento

Nella fase di verifica iniziale la resistenza d'isolamento verso terra deve essere conforme alla norma CEI 64-8/6 che ne prescrive un valore maggiore o uguale a 1 MOhm, misurata con tensione di prova in corrente continua di 500 V.

3.6.7 Protezione dai sovraccarichi

La protezione dal sovraccarico dei conduttori di fase secondo la norma CEI 64-8 avviene tramite il coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione ed è necessario che vengano rispettate le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_n è la corrente nominale
- I_z è la corrente che il cavo può sopportare in regime permanente senza un aumento di temperatura oltre il valore limite di progetto
- I_f è la corrente convenzionale d'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Si prescrive la protezione del neutro dai sovraccarichi anche se, in base all'art. 473.3.2 della Norma CEI 64-8, il conduttore di neutro deve essere sempre protetto contro le sovracorrenti se la sezione è inferiore a quella dei conduttori di fase. La norma prescrive che tale protezione può essere realizzata anche con rivelazione della corrente nel conduttore di neutro e interruzione dei conduttori di fase. La protezione dalle sovracorrenti del conduttore di neutro può non essere implementata se la sezione è tale da non permettere sovraccarico e il dispositivo di protezione dai cortocircuiti dei conduttori di fase protegge anche il conduttore di neutro.

3.6.8 Protezione dai cortocircuiti

Tutte le condutture dovranno essere protette da dispositivi di protezione idonei ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che queste assumano valori pericolosi per gli effetti termici e meccanici.

Dovranno essere previsti organi di protezione e limitazione delle correnti di corto circuito, quali interruttori magnetotermici. Tali organi di protezione dovranno avere potere di interruzione superiore al massimo valore di corrente di corto circuito calcolato nel punto di installazione del dispositivo, ed una caratteristica d'intervento, tale da lasciare fluire un'energia specifica passante inferiore a quella massima sopportabile dalle condutture protette.

3.6.9 Protezione dai contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere eseguita in accordo alle norme CEI 64.8 art.412.1 e 412.2, nei seguenti modi:

- isolamento delle parti attive rimovibile solo mediante distruzione;
- protezione mediante involucri o barriere tali da garantire almeno un grado di protezione IP XXB, ad eccezione per le superfici superiori orizzontali a portata di mano, per le quali è prescritto un grado di protezione IP XXD (grado di protezione superiore se richiesto da altre condizioni);
- accesso a parti interne tramite barriera od involucro (quadri elettrici) rimovibile solo con l'impiego di chiave o attrezzo.

3.6.10 Protezione dai contatti indiretti

Sarà realizzato mediante utilizzo di componenti in classe d'isolamento II o con isolamento equivalente (rif. norma CEI 64.8 art.413.2). Non sarà presente l'impianto di terra.

