

COMUNE DI TREVIGNANO ROMANO

Città Metropolitana di Roma Capitale

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)
Lavori per la riqualificazione e il potenziamento dell'Ecocentro comunale
Via Arno, - 00069 Trevignano Romano (RM)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Rita CONSOLI

PROGETTAZIONE



Ing. Riccardo Chiocca
00062 Roma via Ettore Latini, 19
www.studioingghiocca.it

in collaborazione con:

Ing. Emanuele Chiocca
00062 Roma via Ettore Latini, 19
www.studioingghiocca.it

COMMESSA	CODICE ELABORATO	REV.
ECP FTE REL 03		

Relazione tecnica generale

N. rev	Nota di revisione	Data
1	Emissione	31/01/24
2	Modifiche enti vari e nucleo di valutazione	
3		
4		

CONTR.	APPROV.	SCALA

UBICAZIONE DELL'AREA	4
STATO DEI LUOGHI	6
INTERVENTI IN PROGETTO	8
DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA.....	10
DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA PER LA CONDOTTA IN PRESSIONE DI SCARICO ALLA FOGNATURA PUBBLICA	14
DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA DI SERVIZIO PER IL PRELIEVO DI ACQUA DAL POZZO ESISTENTE	15
DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA DI SCARICO DELLE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA.....	15
DIMENSIONAMENTO CADITOIE.....	17
DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE A PELO LIBERO	18
DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINOTECNICO	20
Posizionamento e tipologia dei sostegni.....	28
Apparecchi illuminanti	29
RICHIAMI SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI SECONDO IL D.lgs. 152/2006	39
RICHIAMI SUI CONTENUTI DEL PFTE (ART.6 comma 6 – DLg 36/2023)	46

PREMESSA

La presente relazione si riferisce al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di seguito denominato (PFTE) per la riqualificazione dell'Ecocentro sito nel Comune di Trevignano Romano e ubicato in via Arno sull'area distinta in catasto al foglio n. 10 particella n.82.

L'Eco-centro esistente è stato realizzato con una apposita variante urbanistica, in applicazione degli artt. 10 comma 2 e 19 comma 2 del DPR n. 327/2001, per il cambiamento dell'area in zona F, servizi di interesse collettivo. Il processo autorizzativo ha previsto l'ottenimento di tutti i pareri e nulla-osta degli enti di competenza, attraverso l'indizione da parte del comune della conferenza di Servizi ai sensi dell'art. 14-ter comma 1 della legge 241/1990, in quanto l'area interessata risulta sottoposta a vari vincoli ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Attualmente l'Ecocentro comunale ha accesso dalla via interpodere denominata via Arno che nella fase di procedura di realizzazione dello stesso non è stata inserita nel progetto e pertanto da un punto di vista giuridico è una strada privata di uso pubblico.

La strada di accesso all'Ecocentro è utilizzata anche dai proprietari dei lotti di terreno confinanti e dei lotti di terreno ubicati a valle dello stesso.

Attualmente detta strada per un primo tratto risulta essere pavimentata in asfalto e per un secondo tratto sterrata ed ha una larghezza nello stato di fatto non adeguata alle reali esigenze del contesto. Infatti, sia durante l'ingresso dei mezzi pesanti sia durante gli orari di apertura al pubblico, la strada è soggetta a interferenze anche legate all'innesto con la strada provinciale.

L'attuale Ecocentro è suddiviso al suo interno in due aree, di gestione separata. L'area più ampia è adibita alla raccolta e smaltimento dei rifiuti di cui ai CER meglio indicati ai successivi paragrafi, e un'area più piccola recintata destinata allo stoccaggio e successivo smaltimento delle potature e sfalci del verde.

L'iniziativa comunale è volta al raggiungimento di più obiettivi, sinteticamente di seguito elencati:

- La regolarizzazione del primo tratto della via Arno da un punto di vista giuridico;
- L'ampliamento e adeguamento dell'Ecocentro esistente;
- L'allargamento e messa a norma del primo tratto della via Arno;

L'attuale Ecocentro risulta allacciato ai pubblici servizi nello specifico le acque meteoriche raccolte in una vasca di prima pioggia sono convogliate a monte con una condotta in pressione nel fosso di Campolungo con innesto in corrispondenza dell'intersezione tra via Arno e la strada provinciale. Le acque nere invece sono convogliate nella fognatura COBIS posta a valle della discarica sempre con condotta in pressione.

Il sottoscritto ha proceduto all'acquisizione della documentazione agli atti del comune relativa all'Ecocentro esistente nonché ha proceduto all'esecuzione di tutta una serie di operazioni peritali preliminari necessarie alla redazione del presente PFTE.

È stato eseguito un rilievo plano-altimetrico della strada esistente, dell'Ecocentro esistente e delle aree limitrofe oggetto di nuovo intervento.

Inoltre, è stata eseguita un'ampia rilevazione fotografica anche con vedute panoramiche tramite utilizzo di drone.

L'area ricade al di sotto della strada provinciale Settevene Palo in zona vincolata ai sensi del D.lgs. n°42 del 22/01/2004 e risulta essere inserita in zona B di Parco del complesso Lacuale Bracciano-Martignano ed all'interno del perimetro della ZPS IT 6030085 così come dettagliatamente descritto nelle tavole allegate.

UBICAZIONE DELL'AREA

La riqualificazione dell'Ecocentro prevederà dunque la realizzazione di una zona in ampliamento a quella attualmente esistente, poco distante dal centro urbano. La sua collocazione è in una posizione facilmente raggiungibile da utenti privati e mezzi utilizzati per il servizio di raccolta ed il conferimento dei rifiuti urbani. La morfologia del terreno in sito ha un andamento con lieve pendenza dal piano stradale provinciale di via Settevene Palo fino alla fine dell'Ecocentro. L'immagine che segue rappresenta una foto eseguita da satellite che mostra l'area di ingombro dell'Ecocentro su via Arno.



Figura 1 – Inquadramento dell'Ecocentro da satellite

Il nuovo ampliamento prevederà la trasformazione della nuova superficie espropriata in zona adibita a servizi pubblici.

Dallo stralcio della mappa IGM è possibile individuare l'area su cui sorge attualmente l'Ecocentro.

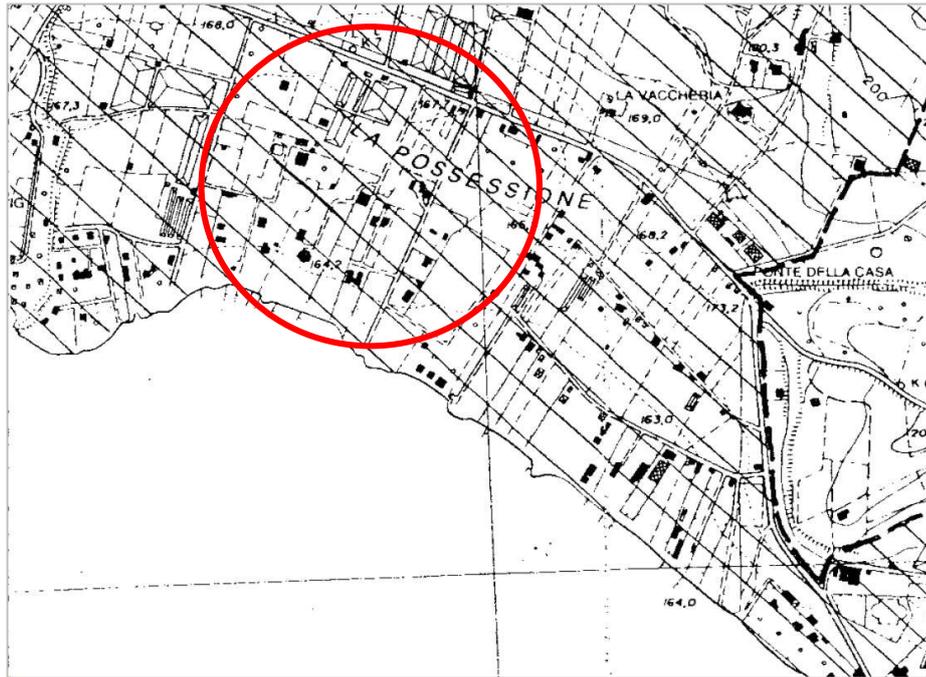


Figura 2 – Inquadramento area su tavola I.G.M.

Nello stralcio del Foglio catastale n.10, l'Ecocentro insiste sulla Particella n. 82.



Figura 3 – Stralcio foglio catastale n.10 part. 82

STATO DEI LUOGHI

L'Ecocentro sorge attualmente in via Arno, nel comune di Trevignano Romano, al di sotto della strada provinciale Settevene Palo. Attualmente lo stato dei luoghi si presenta come segue:

- L'accesso alla via Arno (Fig. 5) avviene dalla via Settevene Palo (provinciale). Il primo tratto risulta asfaltato ma in uno scarso stato manutentivo, la larghezza utile è insufficiente, infatti, a stento si arriva ad una corsia di dimensioni regolari, che non consente il corretto flusso veicolare in entrambe le direzioni, creando dunque delle criticità in termini di spazi di manovra.



Figura 4 – Ingresso su via Arno, da strada provinciale Settevene Palo

- Sia i veicoli dei privati che quelli adibiti al trasporto e conferimento dei rifiuti del gestore dell'Ecocentro accedono attualmente dallo stesso ingresso carrabile su via Arno (Fig. 6). I veicoli privati devono registrare i rifiuti da conferire e successivamente possono transitare lungo un percorso obbligato (Fig. 7). I mezzi del gestore dell'Ecocentro transitano e eseguono le manovre di carico e scarico sugli spazi del piazzale antistante la zona di raccolta.



Figura 5 – Area utilizzata dai veicoli del gestore per il trasporto e conferimento rifiuti



Figura 7 – Percorso obbligato dei veicoli privati per il conferimento dei rifiuti

INTERVENTI IN PROGETTO

Per quanto concerne la progettazione degli interventi, questi risultano conseguenti alle criticità riscontrate di cui alla premessa, e di seguito elencati:

1. Ampliamento dell'attuale Ecocentro attraverso la realizzazione di un'area limitrofa che garantirà l'accesso dei privati contingentato e controllato, e di una nuova area adibita allo smaltimento degli sfalci, potature del verde e pulizia stradale:
 - a) Perimetrazione della nuova area;
 - b) Realizzazione di due nuove corsie in ampliamento in terra stabilizzata e finitura tipo BITEMULSION;
 - c) Realizzazione di pavimentazione in calcestruzzo industriale trattato per la ricollocazione degli scarrabili, adibiti allo smaltimento degli sfalci e pulizia stradale;
 - d) Realizzazione di nuovo impianto di trattamento delle acque meteoriche, che dovrà convogliare sia le acque dell'ampliamento che quelle della nuova sede stradale;
 - e) Realizzazione di tutti i sottoservizi;
 - f) Fornitura di barriere a sbarra e cancello scorrevole di chiusura nuova area;
 - g) Fornitura di un box spogliatoi, con doccia e wc;
 - h) Fornitura di un box per gli operatori incaricati al controllo e all'accettazione;

2. Adeguamento dell'attuale Ecocentro:
 - a) Individuazione dei nuovi percorsi obbligati per i veicoli privati e per quelli ad uso del gestore dell'Ecocentro;
 - b) Riordino progressivo degli scarrabili in funzione delle tipologie di rifiuti da conferire (per evitare soste prolungate ai primi scarrabili e conseguentemente una saturazione veicolare del percorso ad uso dei privati);
 - c) Completamento di tratto barriera antirumore;
 - d) Manutenzione della pavimentazione esistente in terra stabilizzata e finitura tipo BITEMULSION;
 - e) Adeguamento del secondo accesso carrabile;
 - f) Fornitura di barriera a sbarra per interdizione area manovra mezzi Ecocentro;
 - g) Adeguamento alla normativa antincendio;

Potenziamento e messa a norma del primo tratto di via Arno:

- a) Realizzazione di nuova sede stradale con sezione della carreggiata a doppia corsia, una per senso di marcia, fino all'ingresso e uscita alle due aree dell'Ecocentro, quella esistente e quella in ampliamento. Si riporta di seguito la nuova stratigrafia della sede stradale prevista in progetto:
 - Strato di fondazione $s = 35$ cm
 - Misto bitumato $s = 15$ cm
 - Binder $s = 7$ cm
 - Strato di usura $s = 3$ cm
- b) Perimetrazione della strada lato particelle catastali in esproprio;
- c) Realizzazione di due accessi carrabili su particelle in esproprio;
- d) Per la parte restante di strada attualmente sterrata, rifacimento della stessa in terra stabilizzata e finitura tipo BITEMULSION, al fine di garantire i requisiti per la sostenibilità dell'ambiente.
- e) Realizzazione di caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia a bordo strada per un corretto deflusso di queste ultime;
- f) Nuovo impianto di illuminazione pubblica stradale;

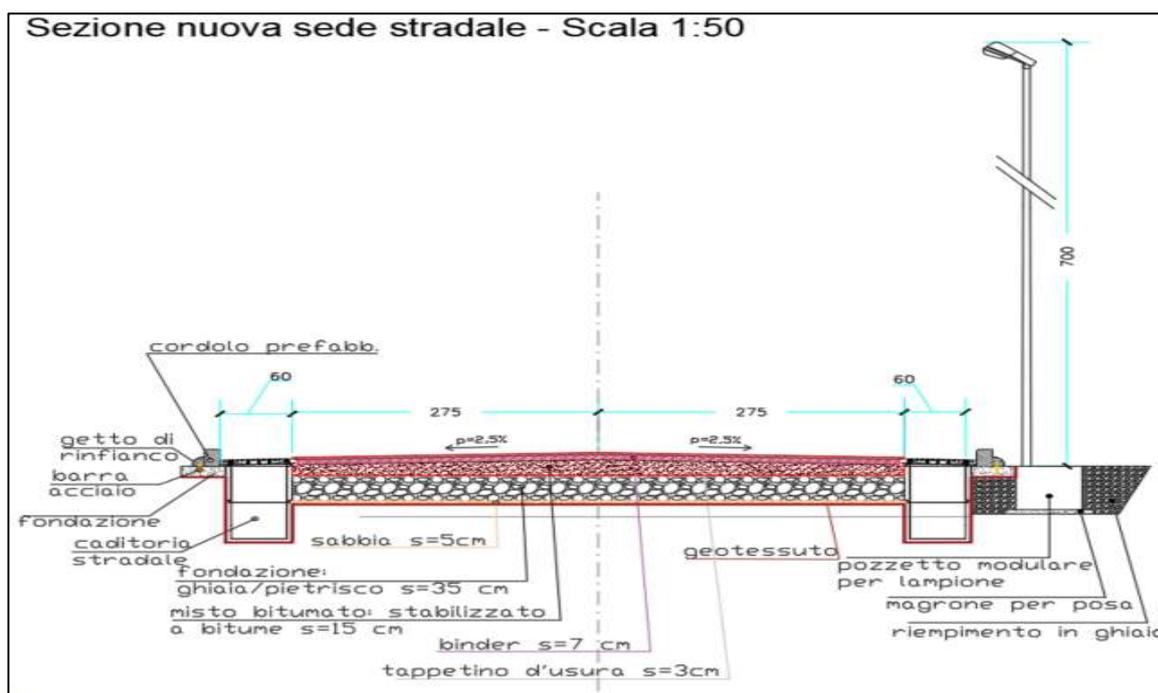


Figura 6 – Nuova sede stradale

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Impianti per il trattamento depurativo delle acque di scarico di origine meteorica. Sono costituiti da una serie di vasche prefabbricate in calcestruzzo armato vibrato, da installare interrate, ed ispezionabili dall'alto attraverso i fori d'ispezione situati nelle coperture delle vasche stesse. Con il termine "acque di prima pioggia" vengono definite le quantità di acqua piovana precipitata nei primi 15 minuti dell'evento meteorico; per tali quantità viene definito un valore di riferimento che solitamente è di 5 mm uniformemente presenti sull'intera superficie.

Il trattamento depurativo e smaltimento di tali acque sarà operato con "Impianti di trattamento acque di prima pioggia" mirati al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- separare le acque di prima pioggia da quelle successive
- trattare adeguatamente le acque di prima pioggia con adeguato sistema epurativo.

Funzionamento: durante precipitazioni piovose l'acqua meteorica viene raccolta dai pozzetti con caditoia installati sull'area ed incanalata su condotta diretta all'impianto, il quale è costituito da pozzetto scolmatore, vasca di raccolta e stoccaggio "prima pioggia", vasca disoleatore e pozzetto ispezione finale.

Nell'impianto l'acqua in arrivo attraverserà il pozzetto scolmatore (ossia un pozzetto a tre vie delle quali la terza via prenderà l'acqua di "seconda pioggia"), ed affluirà nella vasca di raccolta e stoccaggio "prima pioggia" fino a riempirla; per decantazione vengono separate sabbie, terricci e tutte le altre materie sedimentabili trascinate dall'acqua, le quali si accumuleranno sul fondo vasca.

Nella tubazione d'ingresso alla vasca, è inserito un tappo otturatore con galleggiante che chiuderà l'accesso all'acqua di "seconda pioggia".

Una volta piena la vasca, e quindi raggiunto il massimo livello, il galleggiante di massimo livello azionerà l'orologio programmatore (inserito nel quadro comandi elettrico) il quale dopo 24 ore darà consenso allo avvio di una elettropompa sommersa, la quale trasferirà lentamente per sollevamento tutta l'acqua stoccata alla successiva vasca Disoleatore.

L'elettropompa sarà regolata in modo che la sua portata sia tale da consentire un lento trasferimento della acqua stoccata, affinché i ricettori finali (collettori fognari diretti a depuratori centralizzati, canalizzazioni di acque bianche, impianti specifici di trattamento) abbiano tempo di ricevere tutte le quantità derivanti dalle precipitazioni meteoriche che nell'insieme simultaneo risulterebbero superiori alla loro potenzialità di recepimento e smaltimento.

La successiva acqua in arrivo (ossia l'acqua di "seconda pioggia") nelle 24 ore in cui la vasca prima pioggia rimane piena d'acqua, verrà incanalata direttamente nella condotta by-pass del pozzetto scolmatore. Dopo

24 ore, la pompa inserita nella vasca di “prima pioggia” entrerà in funzione; la quantità di acqua rilanciata dalla pompa verrà regolata da una saracinesca situata nella tubazione di mandata della pompa stessa, e tale regolazione dovrà essere effettuata in modo tale che lo svuotamento dell’intera quantità di acqua avvenga in un tempo prestabilito di circa 24 ore.

L’acqua reflua pompata dalla vasca di prima pioggia verrà trasferita alla vasca Disoleatore.

La vasca Disoleatore è divisa internamente in due vani (vano di separazione gravimetrica e vano di filtrazione) attrezzati internamente di filtri (posti in superficie, a pelo libero dell’acqua, idonei a catturare e trattenere oli minerali ed idrocarburi flottanti in superficie della vasca stessa) e di filtro a coalescenza (scatolato in acciaio con inserito filtro in poliestere a canali aperti).

L’acqua reflua dal Disoleatore e l’acqua di scolmatura passeranno per il pozzetto d’ispezione finale, dal quale partirà la condotta destinata al ricettore finale.

INTENSITA' DELLE PRECIPITAZIONI PIOVOSE

Le acque di prima pioggia sono identificate nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di pioggia.

Di seguito si elencano i coefficienti di afflusso alla rete:

Valore dell’intensità di pioggia in 15 minuti risulta pari $a_i=5 \text{ mm/m}^2$

Sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia:

i (intensità delle precipitazioni piovose) = 5 mm/m^2 per un tempo massimo di 15 min, da cui:

In un’ora si avrà $20 \text{ mm/m}^2 \rightarrow 0,020 \text{ l/3600 s} = 0,0056 \text{ l/s m}^2$

Dati di riferimento per i calcoli dei volumi e delle portate:

Coefficienti di afflusso per tipologia di superficie scolante, (Ca)

Coefficiente di afflusso	Superficie
1	Superfici totalmente impermeabili
0,8	Cemento o ardesia
0,3	Ghiaia
0,3	Stabilizzato

Tempo di separazione (t_s) funzione delle specifiche densità dell'olio

Densità olio g/cm^3	Tempo di separazione t_s min
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50,0

Quantità di fango prevista per il calcolo del volume minimo del sedimentatore

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

SISTEMI DI TRATTAMENTO PRIMA PIOGGIA

Volume totale delle vasche

$$V_{tot} = V_{pp} + V_{sed}$$

Volume di prima pioggia

$$V_{pp} = S \times 5 \text{ mm}$$

Con:

S: superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio Ha

Portata

$$Q = S \times i$$

Con

Q: portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s

S: superficie scolante servita

i: intensità delle precipitazioni piovose pari a 0,0056 l/s m^2

Volume di sedimentazione

$$V_{sed} = Q \times C_f$$

C_f coefficiente della quantità di fango prevista per le tipologie di lavorazione

Volume del disoleatore

$$V_{dis} = Q_p \times t_s$$

Q_p portata della pompa dell'impianto in l/s

t_s tempo di separazione dell'olio (funzione della densità dell'olio)

Calcolo di massima dei volumi di prima pioggia e di sedimentazione per il nuovo ampliamento e per la nuova sede stradale

Volume di prima pioggia

$$V_{pp} = S \times 5 \text{ mm} = 10,96 \text{ m}^3$$

$S = 2193 \text{ m}^2$ superficie dell'area scolante (ampliamento + nuova sede stradale)

Portata di pioggia sulla superficie totale scolante dovuta all'evento meteorico

$$Q = S \times i = 2193 \times 0,0056 \text{ l/s m}^2 = 12,28 \text{ l/s}$$

Volume di sedimentazione

$$V_{sed} = Q \times C_f = 12,28/1000 \times 100 = 1,22 \text{ m}^3$$

con

$$S = 2193 \text{ m}^2$$

C_f nel caso in esame si ipotizza pari a 100 (tipologia della lavorazione ridotta)

Volume totale della vasca di prima pioggia

$$V_{tot} = V_{pp} + V_{sed} = 10,96 \text{ m}^3 + 1,22 \text{ m}^3 = 12,18 \text{ m}^3$$

Per garantire il corretto funzionamento dell'impianto occorre una velocità di afflusso pari a $v=1,5 \text{ m/s}$ e un diametro minimo DN pari a 80mm per sollevamento di liquami senza maceratore.

Volume di disoleazione

$$V_{dis} = Q_p \times t_s = 7,5 \text{ m}^3$$

Con:

t_s tempo di separazione, 16,6 min per reflui con densità relativa degli oli fino a $0,85 \text{ g/cm}^3$

Q_p portata della pompa dell'impianto:

Dunque, la portata risulterà con un diametro della tubazione DN80 e velocità di svuotamento $1,5 \text{ m/s}$

$$Q_p = A \times v = \pi \times d^2/4 \times 1,5 = 0,00753 \text{ m}^3/\text{s} = 451,8 \text{ l/min}$$

Dimensionamento di massima della pompa nella vasca di prima pioggia

La Potenza minima della pompa dovrà essere:

$$H = 3 \text{ m}$$

$$\gamma = 1000 \text{ kg/ m}^3$$

$$F_v = Q_p = 0,00753 \text{ m}^3/\text{s}$$

è di circa:

$$P = \gamma \times H \times F_v = 221,38 \text{ W}$$

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA PER LA CONDOTTA IN PRESSIONE DI SCARICO ALLA FOGNATURA PUBBLICA

Posto che la lunghezza della tubazione fognante di scarico in pressione dall'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia alla fognatura pubblica ha una lunghezza pari a circa 165m, si farà riferimento alla formula di Hazen-Williams per il calcolo della portata nella condotta in pressione.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

DATI GENERALI

PE-AD DN75	diametro nominale
L=165m	lunghezza condotta in pressione
$\Delta = 2$	dislivello piezometrico
C= 150	per tubi PE

Da cui si ricava la portata:

$$Q = 0.00187 \text{ m}^3/\text{s}$$

con

$$\rho = 1000 \text{ kg/mc}$$

$$P = \gamma * Q * H$$

$$P = 36,65 \text{ W} \quad \text{potenza minima della pompa}$$

$$\rho \quad \text{densità del liquido}$$

$$H \quad \text{prevalenza della pompa in m}$$

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA DI SERVIZIO PER IL PRELIEVO DI ACQUA DAL POZZO ESISTENTE

Dimensionamento di massima della pompa per il prelievo dal pozzo esistente

Posto che la lunghezza della tubazione in pressione dal pozzo esistente ai servizi previsti per l'ampliamento è di circa 100m, si farà riferimento alla formula di Hazen-Williams per il calcolo della portata nella condotta in pressione.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

DATI GENERALI

PE-AD DN40	diametro nominale
L=100m	lunghezza condotta in pressione
$\Delta = 1$	dislivello piezometrico
C= 150	per tubi PE

Da cui si ricava la portata:

$$Q = 0.000529 \text{ m}^3/\text{s}$$

con

$$\rho = 1000 \text{ kg/mc}$$

$$P = \gamma * Q * H$$

$$P = 9800 * 0.000529 * 10 = 51,84 \text{ W} \quad \text{potenza minima della pompa}$$

ρ densità del liquido

H prevalenza della pompa in m

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA POMPA DI SCARICO DELLE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA

Posto che la lunghezza della tubazione di scarico in pressione dall'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia al pozzetto sulla via Settevene Palo ha una lunghezza pari a circa 165m, si farà riferimento alla formula di Hazen-Williams per il calcolo della portata nella condotta in pressione.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

DATI GENERALI

PE-AD DN75	diametro nominale
L=165m	lunghezza condotta in pressione
$\Delta = 2$	dislivello piezometrico
C= 150	per tubi PE

Da cui si ricava la portata:

$$Q = 0.00187 \text{ m}^3/\text{s}$$

con

$$\rho = 1000 \text{ kg/mc}$$

$$P = \gamma * Q * H$$

$$P = 36,65 \text{ W}$$

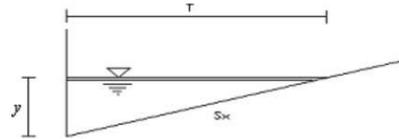
ρ densità del liquido

H prevalenza della pompa in m

DIMENSIONAMENTO CADITOIE

Si calcola di massima il numero di caditoie necessarie, partendo dalla formula di Chezy.

$$Q = \frac{C_f}{n} \times S_X^{5/3} \times T^{8/3} \times S_0^{1/2}$$



$S_x = 2,5\%$ pendenza trasversale della corsia

$S_0 = 1,8 \%$ pendenza longitudinale della strada

$T = 0,45$ m massima larghezza in sommità della sezione bagnata

$C_f = 0,376$

$1/n = 60$ m (1/3)/s coefficiente di scabrezza secondo Manning

$X = 2,75$ m larghezza corsia

$s = 20$ cm altezza ciglio

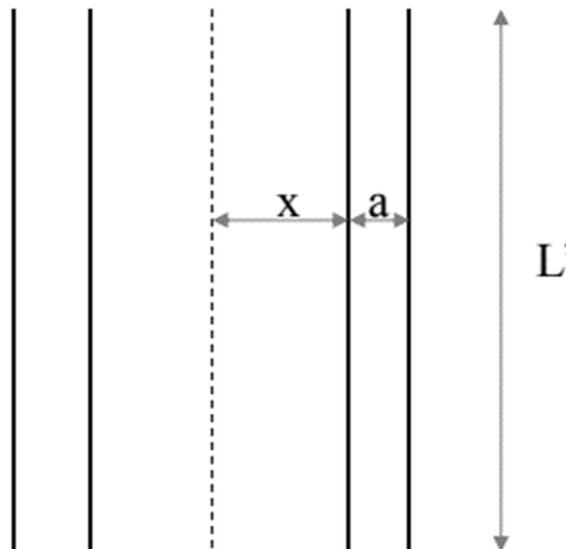
La portata che corrisponde alla massima ampiezza in sommità della sezione bagnata è:

$Q = 0,000769$ m³/s = 0,76 l/s

Il tirante idrico vale:

$s' = T \times S_x = 0,45 \times 0,025 = 0,011$ m = 1,1 cm < 20 cm

Posto che, se L' è minore della distanza fra due incroci successivi è necessario inserire delle caditoie intermedie, si avrà:



L' distanza fra due incroci successivi

La L' vale:

$$Q = \frac{C \times I}{3,6} \times (x + a) \times L'$$

$$L' = 3,6 \times Q / (C * I * (X+a)) = 3,6 * 0,000769 / (0,376*20*0,00275) = 0,133 \text{ Km}=133\text{m} > 87\text{m}$$

Dunque le caditoie vengono poste ad una distanza di 30m.

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE A PELO LIBERO

Le condotte e i canali a pelo libero possono essere dimensionati e verificati, applicando la formula di Chézy del moto uniforme nei canali a pelo libero:

$$Q = k_s * A * R^{(2/3)} * i^{(1/2)}$$

con:

Q [m ³ /s]	portata
A	area della sezione del tubo
R [m]	raggio idraulico
i	pendenza del canale/condotta
k _s	coefficiente di scabrezza

dove il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler k_s [m^{1/3}/s] assume i valori riportati nella Tabella di seguito.

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:	
120	Tubi Pe, PVC, PRFV
100	Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
80	Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
60	Tubi con incrostazioni e depositi
40	Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

E' possibile stabilire i seguenti parametri per il pre-dimensionamento:

DN = 200 mm

A = 0,0314 m²

i= 1% pendenza del canale

k= 120 coefficiente di scabrezza per tubi in PVC

Dunque si avrà:

Q = 0,0175 m³/s

Facendo riferimento alla portata massima di pioggia stimata pari a 12,28 l/s, ovvero 0,0122m³/s la rete riesce a smaltire la portata calcolata per la massima intensità di pioggia.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINOTECNICO

Descrizione dell'intervento e dei luoghi d'installazione

L'impianto di illuminazione stradale in oggetto è relativo ad una nuova installazione da realizzarsi nell'ambito dell'intervento per l'ampliamento dell'isola ecologica di Trevignano Romano.

Il nuovo impianto su via Arno sarà composto da quattro pali(4) e cinque (5) armature illuminanti posizionati come da planimetria di progetto. Gli apparecchi illuminanti che verranno utilizzati avranno le seguenti caratteristiche principali:

- sorgente luminosa del tipo al LED con temperatura di colore certificata (CCT) $\leq 4000\text{K}$
- intensità luminosa massima $\gamma \geq 90^\circ$ compresa tra 0,00 e 0,49cd/klm;
- rischio fotobiologico massimo RG1 (nel ns. Caso RG0 Rischio esente per distanza $>230\text{cm}$)
- indice IPEA minimo classe C (A7+ nel ns. caso)
- l'impianto sarà classificato come “illuminazione esterna di pubblico servizio”;
- l'impianto sarà dotato di interruttore crepuscolare per il comando di accensioni e spegnimenti
- Gli apparecchi illuminanti non saranno dotati di dimmer per mezzanotte virtuale, stante il ridotto consumo della sorgente luminosa.

Verrà installato un nuovo quadro elettrico di protezione e richiesta una nuova fornitura di energia trifase all'ente distributore, in quanto la zona è sprovvista di circuiti di illuminazione. Si ritiene opportuno prevedere una alimentazione trifase, malgrado l'esiguo numero di corpi illuminanti, onde prevenire una possibile futura estensione dell'impianto.

Tutte le nuove dorsali per l'alimentazione dovranno essere obbligatoriamente eseguite in sistema trifase e portate tutte le fasi sino all'ultimo pozzetto di derivazione.

Caratteristiche generali di progetto

Ai fini del calcolo dell'impianto sono stati assunti i seguenti dati caratteristici:

- *punto d'origine*: fornitura elettrica trifase;
- *sistema di fornitura*: corrente alternata trifase con neutro, frequenza nominale 50Hz;
- *tensioni nominali*: 230V per i circuiti monofase, 400V per quelli trifase;
- *sistema di distribuzione*: di tipo TT, con impianto di terra comune a tutte le sezioni dell'impianto;
- *sezione minima ammessa*: 6 mm²
- *caduta di tensione ammissibile*: si assume pari al 3% tra il punto di origine e l'utilizzatore più distante.
- *Sistema di distribuzione*: eseguito con linee elettriche in formazione unifilare Trifase con isolamento M10 distribuite in R-S-T-N.

Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti

Nella scelta e nell'installazione dei vari componenti elettrici devono essere rispettate le seguenti norme tecniche CEI:

- **Legge 186/68** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- **D.Lgs. 22/01/08 n. 37** Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- **CEI 17- 13/1** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- **CEI 81-10/1** Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- **CEI 81-10/2** Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- **CEI 81-10/3** Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- **CEI 81-10/4** Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
- **CEI-UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- **CEI-UNEL 35023** Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- **CEI 0-10** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici. **C EN 60598-2-3**
- **CEI EN 60598-2-3 e var.ti** Apparecchi di illuminazione. Parte 2-3: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale.
- **CEI 11-25** Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.
- **REGOLAMENTO 18 aprile 2005, n.8** Regione Lazio riguardante riduzione dell' inquinamento luminoso e risparmio energetico

RISCHIO FOTOBIOLOGICO

Gli apparecchi illuminanti che verranno utilizzati dovranno essere certificati da laboratorio accreditato con rischio biologico caratteristico di ciascun apparecchio RG0 per installazioni superiori a 2,3m (rischio assente)

RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini del risparmio energetico sono stati previsti apparecchi illuminanti con tecnologia a LED la cui potenza totale assorbita dalla rete elettrica risulta essere di massimo 60W/unit x 5 armature, stimando così un reale consumo totale di 0,300 kW circa, per l'intero nuovo impianto di illuminazione.

CLASSIFICAZIONE DELL' IMPIANTO

L'impianto di illuminazione esterna in progetto è classificato come “nuovo impianto di illuminazione pubblica stradale per via Arno – Trevignano Romano.

INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

L'area di intervento del presente progetto riguarda l'illuminazione di una strada pubblica. L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come “Strade Urbane di quartiere” tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento M4.

ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente le strade con traffico motorizzato, conseguente all'indicazione della categoria di riferimento, è funzione di quanto indicato nella UNI 11248 nel prospetto 3.

La categoria illuminotecnica di progetto, valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente (art.7.4 UNI EN 11248).

Nel merito, la variazione della categoria illuminotecnica di progetto viene determinata dai seguenti parametri di influenza:

compito visivo normale che determina una variazione pari a - 1

La categoria illuminotecnica risultante di progetto risulta essere C5 per la carreggiata.

Condutture elettriche

DIMENSIONAMENTO

Le linee di alimentazione dorsali dell'impianto, previste per la posa interrata, dovranno essere realizzate con cavi del tipo multipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma LS0H (G10), tipo FTG10 0.6-1KV, rispondenti alle norme CEI 20-13 e CEI 20-22, Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11. La sezione minima ammessa per le linee di alimentazione in cavidotto è pari a 6 mm² comunque secondo i calcoli ottenuti questa sezione è ampiamente sufficiente per mantenere la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianti non superiore al 3% della tensione nominale.

Le dorsali elettriche saranno derivate dal nuovo quadro illuminazione stradale in formazione trifase R-S-T-

N. Le linee di derivazione dalla dorsale dell'alimentazione ai punti luce saranno dello stesso tipo indicato per le dorsali, di sezione minima pari a 2,5 mm², diritte fino all'apparecchio illuminante o derivate su morsettiere conchiglia doppio isolamento a palo. I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "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". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con I_z , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M$$

dove: $I_z \geq I_b$

- I_b è la corrente di impiego
- I_z la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- ΔV_c è la caduta di tensione della linea
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

Secondo quanto calcolato, la caduta di tensione operativa a fine linea risulta essere 0,6%.

GIUNZIONI

Le giunzioni delle linee dorsali dovranno essere presenti esclusivamente in pozzetto o conchiglia a palo ed essere costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori. Dovranno essere realizzate con morsetto tipo C crimpato con pinza oleodinamica provvista delle matrici adeguate alle sezioni del cavo, rivestita con nastro isolante in PVC con almeno due passate, successivamente con almeno 3-4 passate di nastro auto-agglomerante e come finitura nuovamente con due passate di nastro in PVC. A completamento ricopertura della giunzione con resina epossidica tipo 3M. A lavoro finito la giunzione dovrà risultare meccanicamente salda, non dovrà essere evidente la forma del morsetto utilizzato per la connessione, con i cavi ben distanziati tra di loro e mai affiancati. In ogni caso le giunte dovranno essere rispondenti alle norme vigenti.

IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI

L'impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore: il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nel quadro elettrico in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'indicazione dovrà essere realizzata tramite nastro colorato su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17. Le canalizzazioni saranno di tipo interrato, dovranno essere protette inglobandole inferiormente, lateralmente e superiormente in un cassonetto di sabbia grigia del Po per almeno 20 cm (se la profondità non risultasse inferiore a 80 cm) o in un cassonetto in calcestruzzo. Al di sopra dovrà essere stesa, all'interno dello scavo, la bandella segnaletica recante la dicitura "cavi elettrici".

I cavidotti dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari a flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna, rettilinei e ben orizzontali. Vanno evitate tratte oblique e comunque è opportuno inserire ad ogni cambio di direzione un pozzetto di derivazione. I cavidotti dovranno essere collocati lontani il più possibile dagli apparati radicali degli alberi, mai sotto o adiacenti a cordonature o manufatti speciali, intervallati da pozzetti di derivazione per il cambio di direzione, e nei tratti rettilinei intervallati da pozzetti di derivazione mai distanti l'uno dall'altro più di 25 m. Negli attraversamenti stradali occorre sempre prevedere la posa di un doppio tubo corrugato. Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubo flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma CEI 23-46, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento luce.

All'interno dei pozzetti, l'imbocco delle canalizzazioni dovrà essere debitamente stuccato con malta cementizia.

Profondità di posa dei cavidotti

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari a:

- cm 60 estradosso tubo per la posa su marciapiedi;
- cm 100 estradosso tubo su strada, banchina stradale e su aree verdi;
- cm 100 estradosso tubo negli attraversamenti stradali;
- cm 25 estradosso bauletto di calcestruzzo per tutti i tipi di posa.

Parallelismi e incroci fra cavi di energia e telecomunicazione o tubazioni gas

Nei parallelismi o negli incroci tra cavi di energia e di telecomunicazioni, se entrambi i cavi sono posati entro tubazioni, non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni; si installeranno comunque a una distanza in pianta di almeno 15 cm.

Nei parallelismi o negli incroci con tubature del gas, si poseranno le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas. In particolare per le condotte di gas di 45 e 55 specie (con pressione compresa fra 0,50 e 5,00 bar) la distanza dovrà essere almeno di 50 cm.

Pozzetti e chiusini

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo senza fondo per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione; devono essere posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di 10 cm.

I pozzetti devono essere dotati di chiusini con carrabilità minima B250 per aree ciclopedonali e carrabilità D400 su banchine ed aree veicolari. I pozzetti dovranno essere dotati di un chiusino in ghisa sferoidale, dovranno avere le caratteristiche qui di seguito descritte:

- marcatura UNI EN 124;
- nome o marchio di identificazione del costruttore;
- marchio o ente di certificazione;

I pozzetti di derivazione dovranno essere collocati davanti al palo, ben allineati, con la battuta del chiusino sul telaio perfettamente combaciante per non creare rumorosità indesiderate.

Il cavidotto non potrà mai entrare nel pozzetto dal fondo dello stesso, ma solo lateralmente e ben stuccato con malta cementizia.

Misure di protezione contro i contatti diretti (Norma CEI 64-8/4 – 412)

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive (412.1) e mediante involucri o barriere (412.2) sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti e le misure di protezione mediante ostacoli (412.3) e mediante distanziamento (412.4) sono intese a fornire una protezione parziale contro i contatti diretti. La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate.

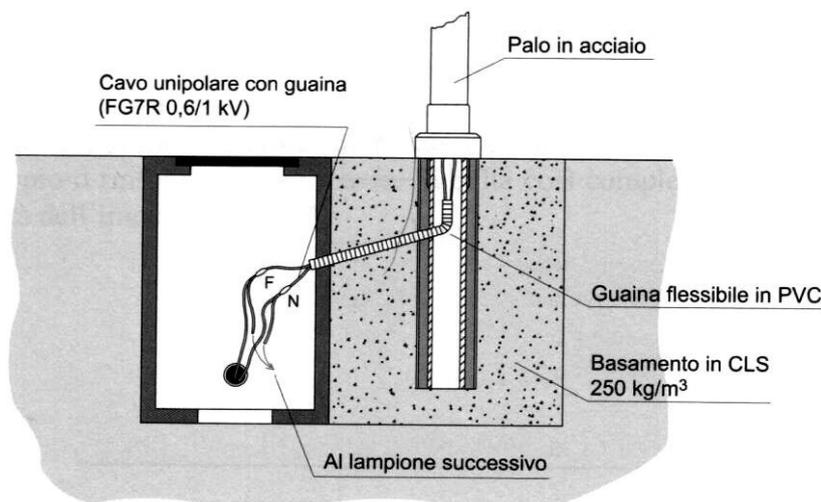
Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo è posto ad una altezza dal suolo inferiore ai 2,5m, e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB), oppure devono essere protette da un ulteriore schermo, con uguale grado di protezione.

Protezione con impiego di componenti di classe II

L'impianto di illuminazione esterna in esame, sarà realizzato in classe II, nell'installazione del cavo si dovrà fare particolare attenzione all'ingresso del palo, per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento.



Gli apparecchi di classe II non richiedono la messa a terra, anzi la messa a terra è proibita. Verrà però ugualmente realizzato l'impianto di messa a terra e distribuito fino alle armature stradali, ma assolutamente non verrà collegato. Si indica questa scelta progettuale ai fini di un possibile futuro impiego di corpi illuminanti in classe I.

Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 – 433.2)

Per la protezione dalle correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, “Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione” prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi 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 la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione
- I_z la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura
- I_f la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 – 434.3)

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione (I_k) $(I^2t) \leq K^2S^2$

dove:

- (I^2t) è l'integrale di joule per la durata del corto circuito
- K è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)
- S è la sezione del conduttore
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione $I_{ccMax} \leq P.d.i.$ assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione $(I^2t) \leq K^2S^2$ assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

Posizionamento e tipologia dei sostegni

I pali di sostegno dovranno essere conformi alla norma europea UNI EN 40 e riportanti il marchio CE. In particolare, saranno diritti o dotati di doppio sbraccio lungo 1m per installazione testa-palo, ed avranno una altezza pari a 7 m fuori terra; installati ad una distanza di circa 0.70 m dalla carreggiata e saranno completi delle seguenti lavorazioni eseguite e certificate dal costruttore:

- Foro di ingresso cavi
- Lavorazione testa palo (codolo finale f 60 mm)
- Asola per alloggiamento morsettiera (anche se non utilizzate) dotata di opportuno coperchio
- Protezione del tratto di incastro con guaina termo-restringente anticorrosione per almeno 400 mm
- Targa di identificazione

I pali saranno di tipo rastremato o tronco-conici, in acciaio tipo FE 360-B o FE 430 – S275JR (UNI EN 10025), zincati a caldo secondo le norme CEI 7-6 Fascicolo 239 e UNI EN 40 o UNI ISO 1461, trafilati a caldo. Sarà presente, alla base del palo, opportuna protezione dalla corrosione con una fasciatura di guaina termo-restringente della lunghezza di almeno 400 mm, applicata nella mezzeria dell'incastro nella fondazione.

PLINTI DI SOSTEGNO

L'ancoraggio dei pali deve essere realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione. Nell'esecuzione dei plinti di fondazione per il sostegno dei pali si dovranno rispettare tutte le prescrizioni di legge e i dimensionamenti in accordo alle caratteristiche del terreno, dei sostegni da installare, del carico e sovraccarico e delle condizioni di vento ed atmosferiche.

I plinti di fondazione saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo non armato (a meno di particolari prescrizioni definite in sede di analisi preliminare o richieste dalla Direzione Lavori), ottenendo dei blocchi monolitici entro i quali i pali saranno alloggiati e successivamente piombati e bloccati. I basamenti di fondazione dovranno essere a figura geometrica regolare ed avere dimensioni tali da garantire la sicura tenuta del palo, secondo le indicazioni dei produttori e comunque non dovranno essere inferiori alle seguenti dimensioni minime:

- Pali superiori a hft 6 m, fino a hft 9 m: dim. 80 x 80 x 100(h) cm

La parte superiore dei basamenti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a giorno, ben levigata e squadrata. Il chiusino dei pozzetti dovrà comunque essere posto a livello del suolo in modo da risultare scoperto ed accessibile e tale da non creare insidie di sorta.

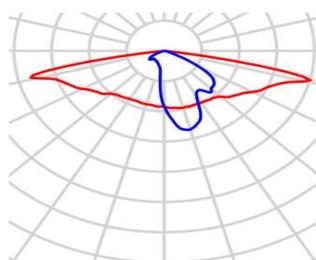
I basamenti dovranno essere completi di apposito foro da realizzare esclusivamente con tubi in PVC da asportare del diametro di 200 mm. Il tubo in PVC, utilizzato come dima, dovrà essere sempre rimosso al termine della lavorazione di costruzione del basamento.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al basamento ed il basamento di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e della messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC flessibile del diametro interno di 40-50 mm; tale raccordo deve avere leggera pendenza verso il palo.

POSA DEI PALI DI SOSTEGNO

Il palo dovrà essere inserito nel basamento predisposto e costipato con sabbia grossa debitamente bagnata e compressa fino a non lasciare nessun interstizio fino a circa 4 cm dal piano del basamento.

Il restante dovrà essere riempito con cemento e sabbia; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collarino di calcestruzzo, intimamente a contatto con il plinto di fondazione ed eliminando eventuali tubi di contenimento.



Apparecchi illuminanti

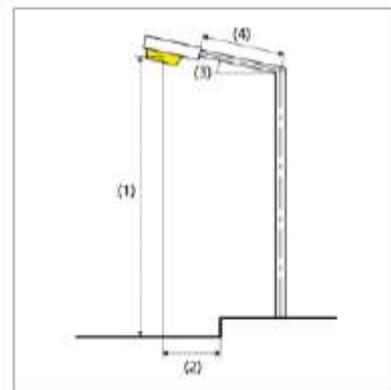
Saranno installati apparecchi illuminanti di tipo a LED ed avranno le seguenti caratteristiche:

- telaio in alluminio pressofuso
- attacco a testa-palo con inclinazione regolabile
- grado di protezione IP66
- classe di isolamento II
- temperatura di colore 4000K
- rispetto della sicurezza fotobiologica secondo quanto indicato dalla norma EN 62471 (gruppo RG0).
- garanzia minima 5 anni rilasciata dal costruttore
- Potenza sorgente luminosa 60W
- flusso luminoso 9.000 lm

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Distanza pali	25.000 m
1 Altezza fuochi	7.000 m
2 Distanza fuochi	0.000 m

3	Inclinazione braccio	0.0°
4	Lunghezza braccio	0.280 m
	Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 60.0 W
	Potenza / percorso	2400.0 W/km
	ULR / ULOR	0.00 / 0.00
	Max. intensità luminose	≥ 70°: 835 cd/klm
	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 438 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
	Classe intensità luminose	-
	I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
	Classe indici di abbagliamento	D.4
	MF	0.80



PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Via Arno - Trevignano Romano

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	1.66 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.48	≥ 0.40	✓
	U _l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.45	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Arno - Trevignano Romano	D _p	0.021 W/lx*m ²	–
ALFONS II DA LED (Optik 268) (su un lato sopra)	D _e	1.7 kWh/m ² anno	240.0 kWh/anno
ALFONS II DA LED (Optik 268) (Illuminazione stradale)	IPEA*	A6+ (1.72)	–
ALFONS II DA LED (Optik 268) (su un lato sopra - Illuminazione stradale)	IPEI*	A3+ (0.50)	–

Via Arno - Trevignano Romano

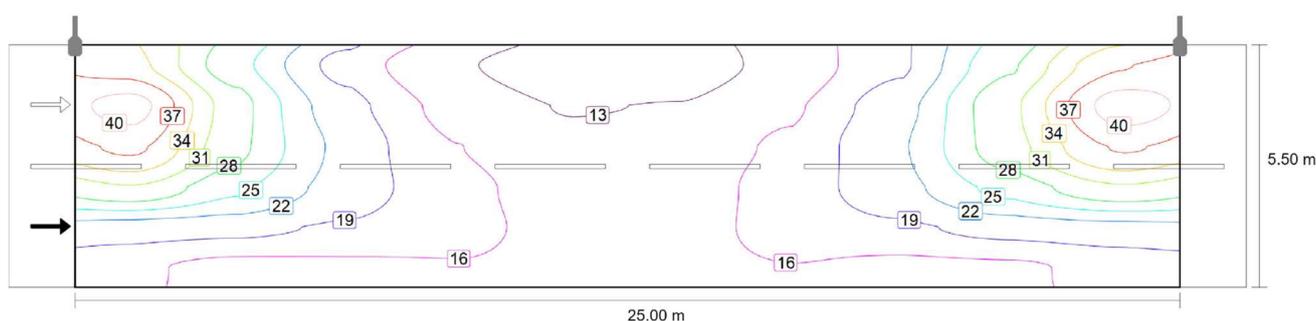
Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L_m	1.66 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
	U_i	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R_{Ei}	0.45	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

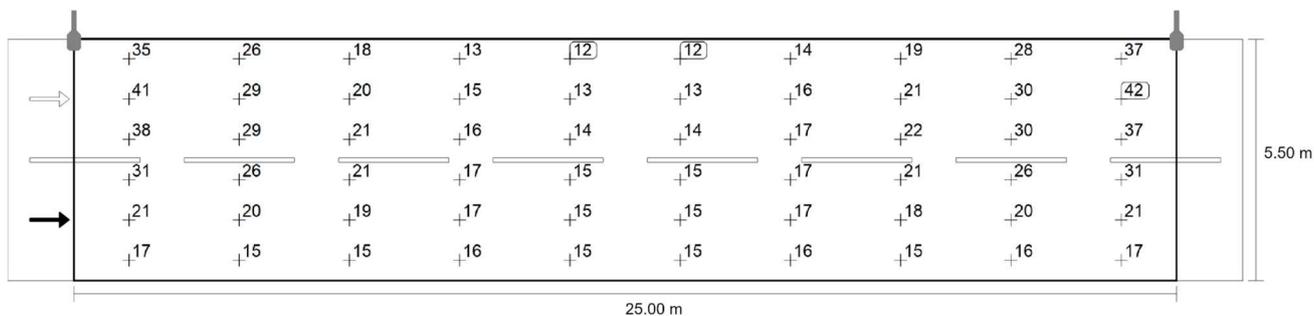
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.375 m, 1.500 m	L_m	1.82 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.50	≥ 0.40	✓
	U_i	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.125 m, 1.500 m	L_m	1.66 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
	U_i	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓



Via Arno - Trevignano Romano

Carreggiata 1 (M4)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

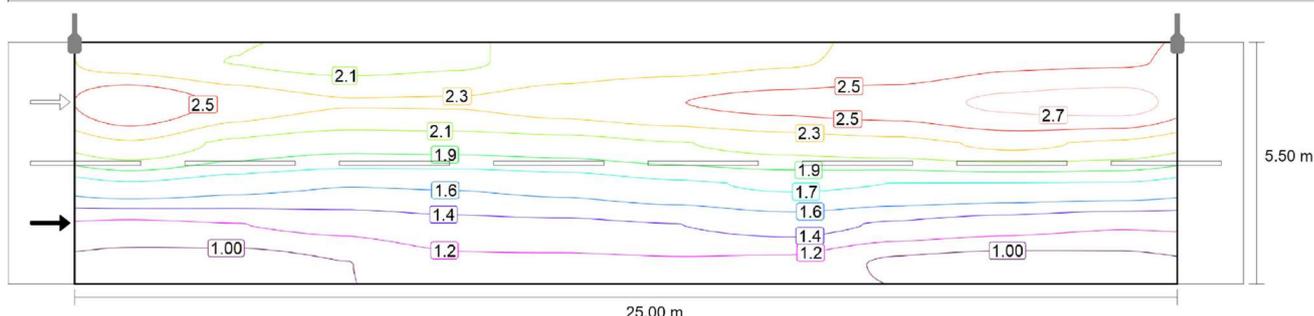


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.042	35.34	26.13	17.88	13.43	11.51	11.70	13.91	18.53	27.67	36.79
4.125	41.19	29.24	20.19	15.05	12.88	13.13	15.53	20.82	30.38	41.54
3.208	37.66	28.81	21.30	16.07	13.79	14.05	16.62	21.70	29.77	37.38
2.292	30.75	25.60	20.90	17.04	14.63	14.72	17.21	20.97	26.06	30.58
1.375	20.51	19.92	18.52	16.89	15.15	15.18	16.93	18.38	20.12	20.93
0.458	16.55	15.18	15.48	15.83	15.26	15.37	15.93	15.35	15.62	16.87

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

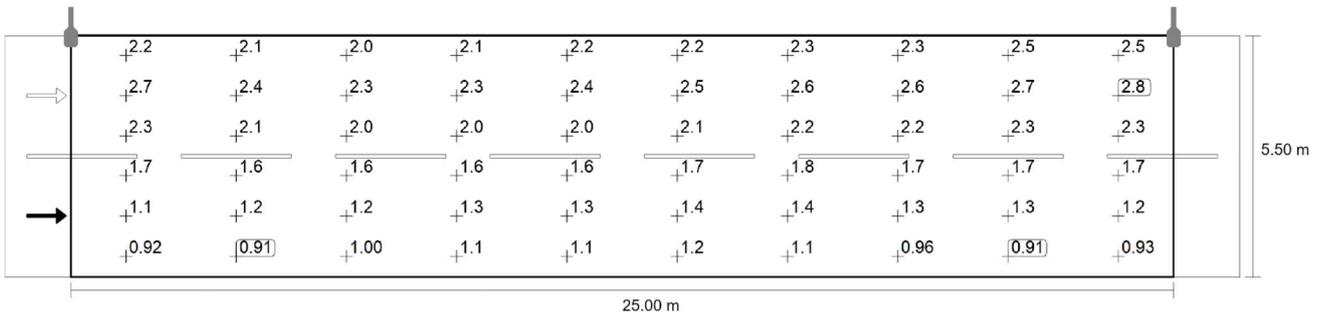
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	20.8 lx	11.5 lx	41.5 lx	0.55	0.28



Osservatore I: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

Via Arno - Trevignano Romano

Carreggiata 1 (M4)

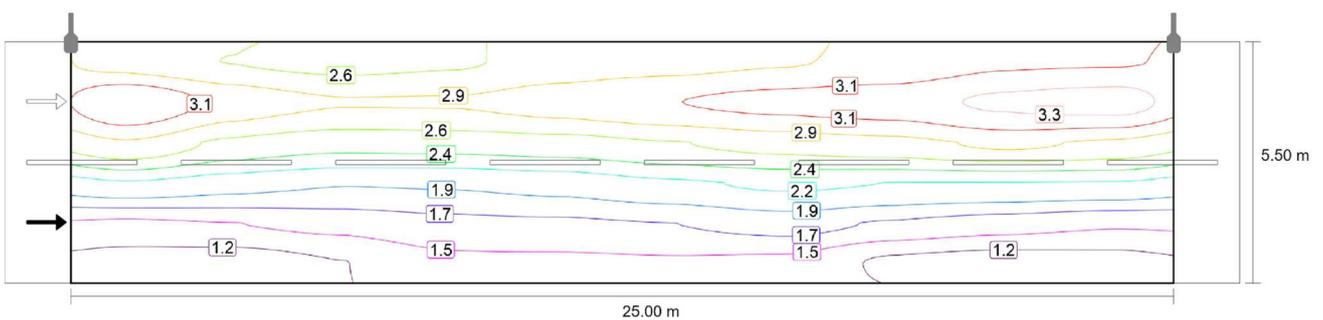


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.042	2.21	2.11	2.04	2.09	2.19	2.23	2.29	2.34	2.45	2.47
4.125	2.67	2.42	2.31	2.32	2.39	2.48	2.55	2.59	2.71	2.77
3.208	2.27	2.07	1.98	2.00	2.03	2.11	2.18	2.23	2.34	2.26
2.292	1.72	1.63	1.56	1.57	1.62	1.71	1.77	1.74	1.74	1.73
1.375	1.14	1.18	1.24	1.31	1.33	1.37	1.45	1.34	1.26	1.20
0.458	0.92	0.91	1.00	1.13	1.14	1.16	1.14	0.96	0.91	0.93

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

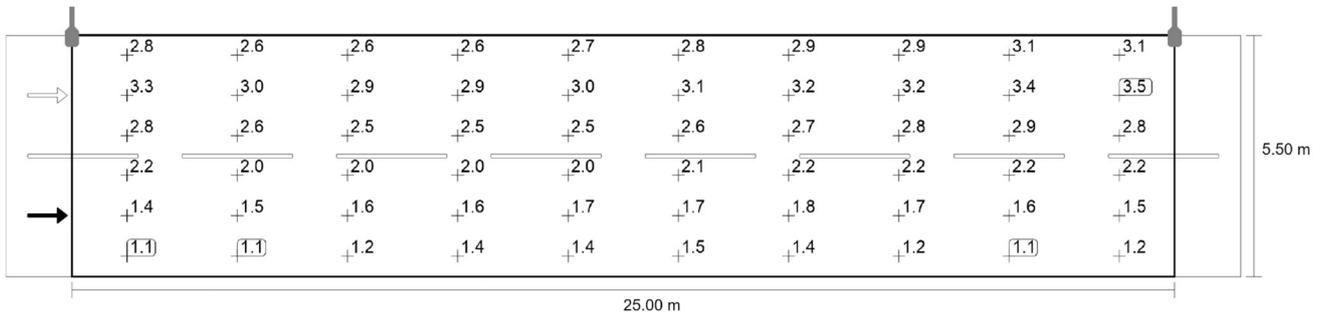
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.82 cd/m²	0.91 cd/m²	2.77 cd/m²	0.50	0.33



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

Via Arno - Trevignano Romano

Carreggiata 1 (M4)

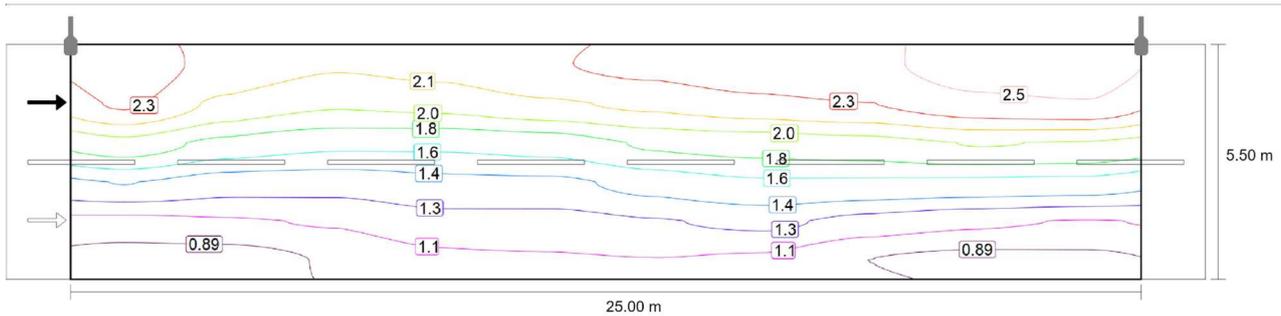


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.042	2.77	2.64	2.56	2.61	2.73	2.78	2.86	2.92	3.07	3.09
4.125	3.34	3.03	2.89	2.89	2.99	3.10	3.19	3.24	3.39	3.46
3.208	2.84	2.58	2.48	2.50	2.54	2.63	2.73	2.79	2.92	2.83
2.292	2.15	2.03	1.95	1.97	2.03	2.14	2.21	2.18	2.17	2.16
1.375	1.43	1.48	1.55	1.64	1.67	1.71	1.81	1.68	1.58	1.50
0.458	1.14	1.13	1.24	1.41	1.43	1.45	1.42	1.20	1.14	1.16

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

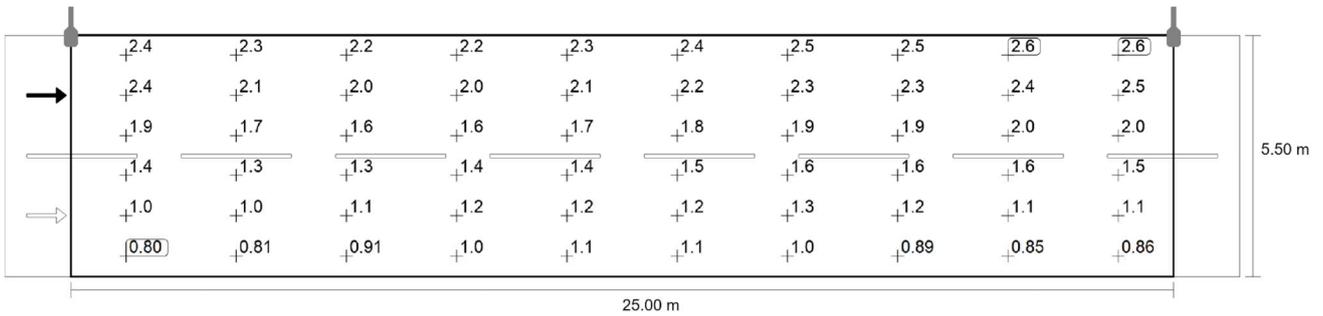
	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.27 cd/m ²	1.13 cd/m ²	3.46 cd/m ²	0.50	0.33



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

Via Arno - Trevignano Romano

Carreggiata 1 (M4)

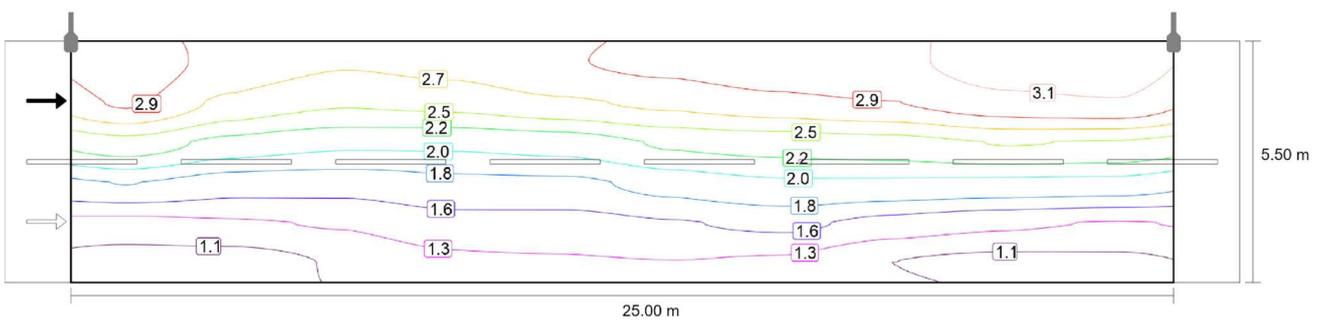


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.042	2.42	2.26	2.16	2.20	2.31	2.37	2.45	2.47	2.59	2.58
4.125	2.35	2.09	1.99	2.02	2.11	2.18	2.26	2.32	2.44	2.49
3.208	1.89	1.72	1.64	1.64	1.68	1.81	1.86	1.89	1.98	1.95
2.292	1.44	1.32	1.31	1.37	1.39	1.50	1.58	1.57	1.56	1.54
1.375	1.02	1.05	1.09	1.18	1.18	1.24	1.29	1.18	1.10	1.06
0.458	0.80	0.81	0.91	1.02	1.05	1.07	1.04	0.89	0.85	0.86

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

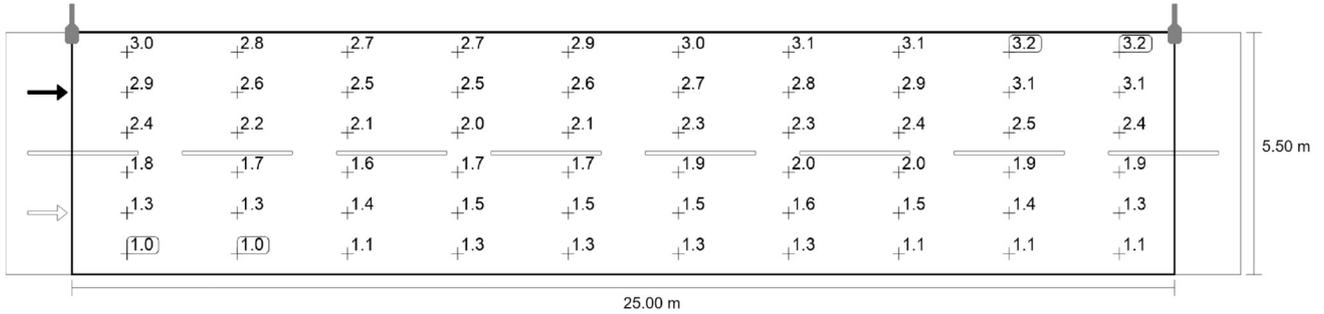
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.66 cd/m²	0.80 cd/m²	2.59 cd/m²	0.48	0.31



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

Via Arno - Trevignano Romano

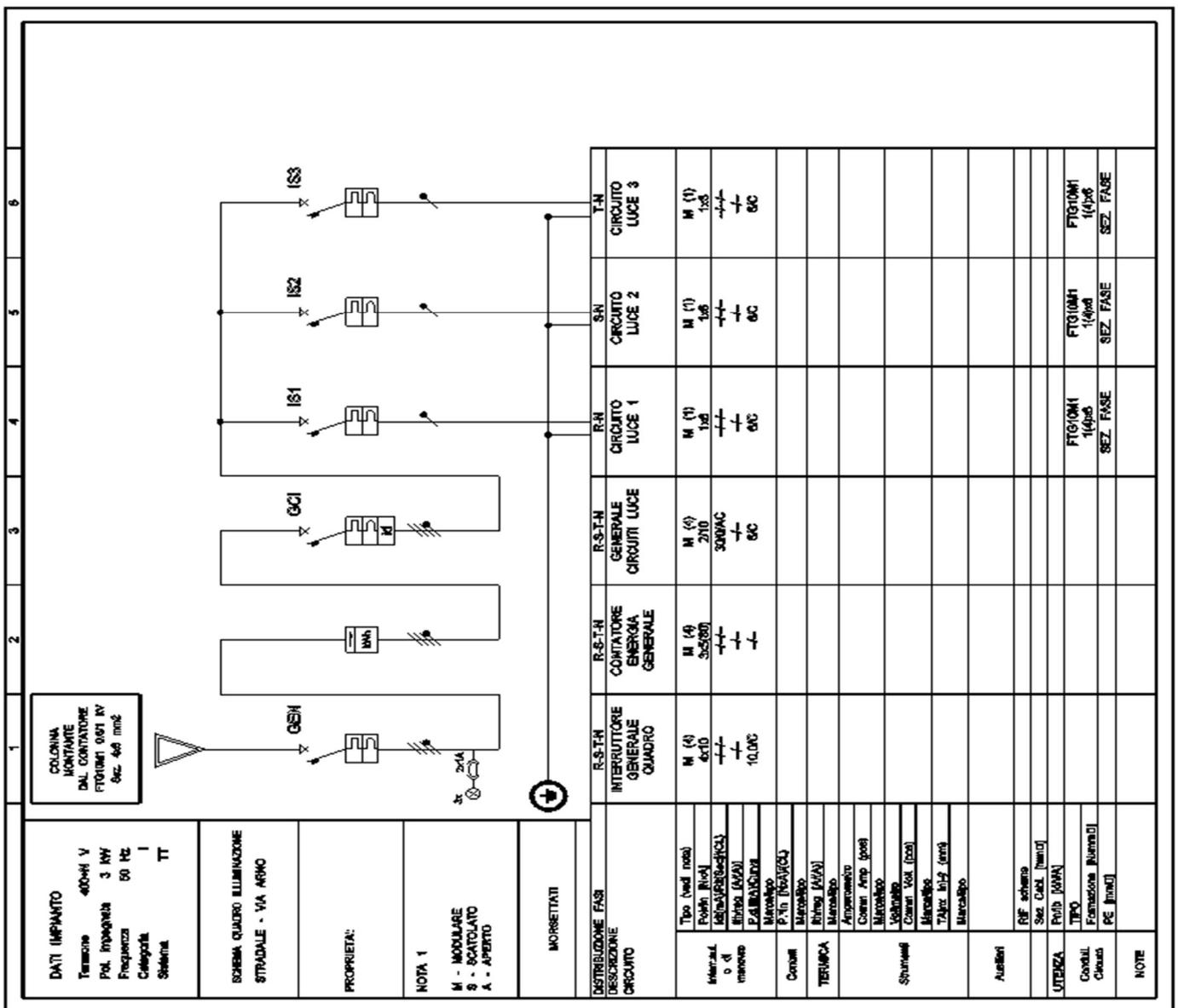
Carreggiata 1 (M4)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.042	3.03	2.83	2.70	2.75	2.88	2.97	3.06	3.09	3.24	3.23
4.125	2.94	2.62	2.48	2.52	2.64	2.73	2.83	2.90	3.05	3.11
3.208	2.37	2.16	2.05	2.05	2.10	2.27	2.32	2.37	2.47	2.44
2.292	1.79	1.65	1.64	1.72	1.73	1.87	1.98	1.97	1.95	1.93
1.375	1.27	1.31	1.36	1.48	1.48	1.54	1.61	1.47	1.38	1.33
0.458	1.00	1.01	1.14	1.28	1.31	1.33	1.30	1.11	1.06	1.07

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)



RICHIAMI SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI SECONDO IL D.lgs. 152/2006

La gestione dei rifiuti è attualmente disciplinata dal D.lgs. n. 152/2006, di cui si richiamano brevemente alcune disposizioni fondamentali:

Art.178 Principi nella gestione dei rifiuti:

1. La gestione dei rifiuti è effettuata conformemente ai principi di precauzione, di prevenzione, di sostenibilità, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell'utilizzo e nel consumo di beni da cui originano i rifiuti, nonché del principio chi inquina paga. A tale fine la gestione dei rifiuti è effettuata secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità, trasparenza, fattibilità tecnica ed economica, nonché nel rispetto delle norme vigenti in materia di partecipazione e di accesso alle informazioni ambientali.

Art.179 Priorità nella gestione dei rifiuti:

- 1) la gestione dei rifiuti avviene nel rispetto della seguente gerarchia:
 - a) prevenzione;
 - b) preparazione per il riutilizzo;
 - c) riciclaggio;
 - d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
 - e) smaltimento.

1. La gerarchia stabilisce, in generale, un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale. Nel rispetto della gerarchia di cui al comma 1, devono essere adottate le misure volte a incoraggiare le opzioni che garantiscono, nel rispetto degli articoli 177, commi 1 e 4, e 178, il miglior risultato complessivo, tenendo conto degli impatti sanitari, sociali ed economici, ivi compresa la fattibilità tecnica e la praticabilità economica.
2. Con riferimento a singoli flussi di rifiuti è consentito discostarsi, in via eccezionale, dall'ordine di priorità di cui al comma 1 qualora ciò sia giustificato, nel rispetto del principio di precauzione e sostenibilità, in base ad una specifica analisi degli impatti complessivi della produzione e della gestione di tali rifiuti sia sotto il profilo ambientale e sanitario, in termini di ciclo di vita, che sotto il profilo sociale ed economico, ivi compresi la fattibilità tecnica e la protezione delle risorse.
3. Con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro della salute, possono essere individuate, con riferimento a singoli flussi di rifiuti specifici, le opzioni che garantiscono, in conformità a quanto stabilito dai commi da 1 a 3, il miglior risultato in termini di protezione della salute umana e dell'ambiente.
4. Le pubbliche amministrazioni perseguono, nell'esercizio delle rispettive competenze, iniziative dirette a favorire il rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti di cui al comma 1 in particolare mediante:
 - a) la promozione dello sviluppo di tecnologie pulite, che permettano un uso più razionale e un maggiore risparmio di risorse naturali;
 - b) la promozione della messa a punto tecnica e dell'immissione sul mercato di prodotti concepiti in modo da non contribuire o da contribuire il meno possibile, per la loro fabbricazione, il loro uso o il loro smaltimento, ad incrementare la quantità o la nocività dei rifiuti e i rischi di inquinamento;
 - c) la promozione dello sviluppo di tecniche appropriate per l'eliminazione di sostanze pericolose contenute nei rifiuti al fine di favorirne il recupero;
 - d) la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti e di sostanze e oggetti prodotti, anche solo in parte, con materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
 - e) l'impiego dei rifiuti per la produzione di combustibili e il successivo utilizzo e, più in generale, l'impiego dei rifiuti come altro mezzo per produrre energia.

5. Nel rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti le misure dirette al recupero dei rifiuti mediante la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio o ogni altra operazione di recupero di materia sono adottate con priorità rispetto all'uso dei rifiuti come fonte di energia.
6. Le pubbliche amministrazioni promuovono l'analisi del ciclo di vita dei prodotti sulla base di metodologie uniformi per tutte le tipologie di prodotti stabilite mediante linee guida dall'ISPRA, eco- bilanci, la divulgazione di informazioni anche ai sensi del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195,
7. L'uso di strumenti economici, di criteri in materia di procedure di evidenza pubblica, e di altre misure necessarie.
8. Le Amministrazioni interessate provvedono agli adempimenti di cui al presente articolo con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Art.180 Prevenzione della produzione di rifiuti:

Al fine di promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, le iniziative di cui all'articolo 179 riguardano in particolare:

- a) la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto medesimo;
- b) la previsione di clausole di bandi di gara o lettere d'invito che valorizzino le capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;
- c) la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa anche sperimentali finalizzati, alla prevenzione ed alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti;

Art.180 bis Riutilizzo di prodotti e preparazione per il riutilizzo dei rifiuti:

1. Le pubbliche amministrazioni promuovono, nell'esercizio delle rispettive competenze, iniziative dirette a favorire il riutilizzo dei prodotti e la preparazione per il riutilizzo dei rifiuti. Tali iniziative possono consistere anche in:
 - a) uso di strumenti economici;
 - b) misure logistiche, come la costituzione ed il sostegno di centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo;
 - c) adozione, nell'ambito delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, di idonei criteri, ai sensi dell'articolo 83, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e previsione delle condizioni di cui agli articoli 68, comma 3, lettera b), e 69 del medesimo decreto; a tale fine il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare adotta entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente disposizione i decreti attuativi di cui all'articolo 2 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in data 11 aprile 2008, pubblicato nella G.U. n. 107 dell'8 maggio 2008;
 - d) definizione di obiettivi quantitativi;
 - e) misure educative;
 - f) promozione di accordi di programma.

2. Con uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dello sviluppo economico, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono adottate le ulteriori misure necessarie per promuovere il riutilizzo dei prodotti e la preparazione dei rifiuti per il riutilizzo, anche attraverso l'introduzione della responsabilità estesa del produttore del prodotto. Con uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, adottarsi entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono definite le modalità operative per la costituzione e il sostegno di centri e reti accreditati di cui al comma 1, lett. b), ivi compresa la definizione di procedure autorizzative semplificate. e di un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti, rispettivamente, a riutilizzo o a preparazione per il riutilizzo.
3. Le amministrazioni interessate provvedono agli adempimenti di cui al presente articolo con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Art.181 Riciclaggio e Recupero dei rifiuti:

1. Al fine di promuovere il riciclaggio di alta qualità e di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i diversi settori del riciclaggio, sulla base delle indicazioni fornite dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, le regioni stabiliscono i criteri con i quali i comuni provvedono a realizzare la raccolta differenziata in conformità a quanto previsto dall'articolo 205. Le autorità competenti realizzano, altresì, entro il 2015 la raccolta differenziata almeno per la carta, metalli, plastica e vetro, e ove possibile, per il legno, nonché adottano le misure necessarie per conseguire i seguenti obiettivi:
 - a) entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono simili a quelli domestici, sarà aumentata complessivamente almeno al 50% in termini di peso;
 - b) entro il 2020 la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di colmatazione che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, di rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi, escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco dei rifiuti, sarà aumentata almeno al 70 per cento in termini di peso.

2. Fino alla definizione, da parte della Commissione europea, delle modalità di attuazione e calcolo degli obiettivi di cui al comma 1, il Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare può adottare decreti che determinino tali modalità.
3. Con uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dello sviluppo economico, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono adottate misure per promuovere il recupero dei rifiuti in conformità ai criteri di priorità di cui all'articolo 179 e alle modalità di cui all'articolo 177, comma 4. nonché misure intese a promuovere il riciclaggio di alta qualità, privilegiando la raccolta differenziata, eventualmente anche monomateriale, dei rifiuti.
4. Per facilitare o migliorare il recupero, i rifiuti sono raccolti separatamente, laddove ciò sia realizzabile dal punto di vista tecnico, economico e ambientale, e non sono miscelati con altri rifiuti o altri materiali aventi proprietà diverse.
5. Per le frazioni di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata destinati al riciclaggio ed al recupero è sempre ammessa la libera circolazione sul territorio nazionale tramite enti o imprese iscritti nelle apposite categorie dell'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'articolo 212, comma 5, al fine di favorire il più possibile il loro recupero privilegiando il principio di prossimità agli impianti di recupero.
6. Al fine di favorire l'educazione ambientale e contribuire alla raccolta differenziata dei rifiuti, i sistemi di raccolta differenziata di carta e plastica negli istituti scolastici sono esentati dall'obbligo di autorizzazione in quanto presentano rischi non elevati e non sono gestiti su base professionale.
7. Le amministrazioni interessate provvedono agli adempimenti di cui al presente articolo con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Attualmente presso l'Ecocentro vengono raccolti i rifiuti, di provenienza urbana, riportati nella tabella sottostante:

TIPOLOGIA	CODICE CER
Carta e cartone	200101 e 150101
Imballaggi e contenitori in plastica	150102
sfalci e potature	200201
Ingombranti costituiti da beni durevoli di materiale ferroso	170405
Ingombranti	200307
Legno	200138
RAEE	200136
	200135
	200121
	200123
Vetro	150107 e 200102
Batterie auto e pile	160601
Indumenti e capi di abbigliamento usati	200110
Oli e grassi vegetali e animali	200125
Batterie e accumulatori al piombo	200133
Farmaci scaduti	200131
Metallo	150104
Cartucce per stampanti, atri, inkjet-toner esauriti	80318
Vernici, inchiostri, adesivi e resine contenenti sostanze pericolose	200127
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904
Pulizia stradale	200303

Figura 7 - codici CER - rifiuti da conferire nell'Ecocentro

Nell'area si svolge unicamente l'attività di raccolta (raggruppamento) dei suddetti rifiuti, non essendo consentito effettuare alcun tipo di trattamento del rifiuto ad eccezione delle sole operazioni di riduzione volumetrica per ottimizzare il successivo trasporto.

L'Ecocentro di Trevignano Romano rappresenta un anello fondamentale nell'organizzazione della raccolta differenziata, il quale contribuisce alla raccolta di quelle particolari categorie di rifiuti che più difficilmente possono venire intercettate dai servizi ordinari ed evita il conferimento erraneo dei rifiuti urbani pericolosi a seguito di deposito nei contenitori stradali e/o mescolamento con i rifiuti raccolti ordinariamente con il servizio "porta a porta". Esso, pertanto, qualora adeguatamente strutturato ed organizzato, contribuisce in maniera determinante all'incremento delle percentuali di raccolta differenziata, facilitando il raggiungimento degli obiettivi previsti dalle norme vigenti con conseguenti benefiche ripercussioni sia a livello della tutela dell'ambiente che del costo del servizio a carico della collettività.

In considerazione di quanto esposto, con lo scopo di rispettare la normativa vigente che impone obiettivi di riciclaggio e recupero sempre più alti, il Comune di Trevignano Romano ha già avviato da anni una campagna di raccolta differenziata porta a porta, attivando allo stesso tempo anche centri di raccolta “provvisori” siti nel centro urbano.

RICHIAMI SUI CONTENUTI DEL PFTE (ART.6 comma 6 – DLg 36/2023)

In riferimento all’Art.6 comma 6 dell’Allegato I7 del DLgs 36/2023 nella redazione del PFTE deve aversi particolare riguardo:

- a) alla compatibilità ecologica della proposta progettuale, privilegiando l’utilizzo di tecniche e materiali, elementi e componenti a basso impatto ambientale;
- b) alla adozione di provvedimenti che, in armonia con la proposta progettuale, favoriscano la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, concorrendo a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e promuovendo il patrimonio culturale come motore di sviluppo economico;
- c) all’adozione di principi di progettazione bioclimatica e di “sistemi passivi” che consentano di migliorare il bilancio energetico dell’edificio, nell’ottica di una sostenibilità complessiva dell’intervento stesso;
- d) all’utile reimpiego dei materiali di scavo (nella qualità di sottoprodotti e/o per interventi di ingegneria naturalistica), minimizzando i conferimenti a discarica;
- e) alla valutazione dei costi complessivi del ciclo di vita, inclusivi di quelli di “fine vita”;
- f) all’ispezionabilità e manutenibilità dell’opera, anche avvalendosi dei metodi e strumenti di gestione informativa digitale;
- g) all’adozione dei migliori indirizzi per i processi e le modalità di trasporto e stoccaggio delle merci, beni strumentali e personale, funzionali alle fasi di avvio, costruzione e manutenzione dell’opera, privilegiando modelli, processi e organizzazioni certificati.

Facendo seguito a quanto previsto dai precedenti punti e in riferimento alle opere da realizzare, rispettivamente all'ampliamento dell'Ecocentro e all'adeguamento dell'Ecocentro esistente, nonché al potenziamento della viabilità:

- a) I materiali che si adotteranno risultano compatibili con le esigenze ecologiche per la zona interessata dall'intervento. Infatti i suddetti materiali sono classificabili in termini di pericolo per l'ambiente come non pericolosi secondo i criteri e le disposizioni di cui al Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti).
- b) Facendo riferimento alla definizione di patrimonio culturale, ovvero l'insieme di beni culturali e paesaggistici, che costituiscono la ricchezza di un luogo e della relativa popolazione, si precisa che l'area su cui si interviene è stata valutata come la minima superficie necessaria per provvedere alla riqualificazione dell'ecocentro, in termini di adeguamento dell'esistente, ampliamento dello stesso ecocentro e potenziamento della viabilità; dunque l'impatto sull'ambiente che ne consegue è ridotto alla superficie minima necessaria per provvedere alla sua riqualificazione. Inoltre l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale garantisce il rispetto dello stato di fatto dei luoghi.
- c) Nel presente studio di pre-fattibilità non è prevista la realizzazione di nuovi edifici e conseguente valutazione del bilancio energetico afferente
- d) Posto che in assenza di preventive analisi per la caratterizzazione chimico-fisica della terra (le cui analisi saranno predisposte ed effettuate durante la fase successiva di progettazione, ovvero quella esecutiva) non è possibile definire compiutamente le caratteristiche fisico-chimiche della terra scavata, qualora dalle analisi della terra risultasse che la suddetta terra sia idonea al reimpiego per il rinterro di parte degli scavi, quest'ultima sarà riutilizzata (laddove possibile) per gli scavi riguardanti canalizzazioni elettriche e per i sistemi di raccolta e captazione delle acque di prima pioggia.
- e) per il ciclo di vita dell'opera si farà riferimento alla relazione di sostenibilità dell'opera
- f) Per la manutenzione dell'opera si farà riferimento al piano di Manutenzione dell'Opera previsto da progetto
- g) Per ottimizzare i processi di stoccaggio e trasporto dei materiali in fase di realizzazione dell'opera è stato redatto un cronoprogramma delle lavorazioni che definisce puntualmente le fasi esecutive dell'opera.