



COMUNE DI BOLOGNA

Dipartimento Lavori Pubblici, Mobilità e Patrimonio

Settore Manutenzione

oggetto intervento:

PROGETTO "S.A.L.U.S. W SPACE" UIA01 - 047 RIQUALIFICAZIONE DI VILLA SALUS

Via Malvezza civ.2/2

Nuovo Catasto Edilizio Urbano F.222 mapp.174 -109 sub.50/51

Codice Intervento:

6033

Tipologia Opere:

Edili - Impianti

Progetto:

Esecutivo

descrizione intervento:

VILLA SALUS : REALIZZAZIONE LABORATORI IN STRUTTURE PREFABBRICATE

firmesoggettiresponsabili:

IL PROGETTISTA GENERALE:

ing. Lorenzo Cazzola

IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO :

arch. Massimo Monaco

COLLABORATORI:

arch. Roberta Bianconcini
geom.Greta Pasi

IL PROGETTISTA IMPIANTI :

ing. Flavio Cappelli

COLLABORATORI :

ing. Vittorio A. Bianco
p.i. Andrea Ravanelli

COMPUTI :

arch. Roberta Bianconcini
geom.Greta Pasi

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:

geom.Giuseppe Sorice

IL RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO:

ing. Lorenzo Cazzola

titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

n° tavola

Codice Elaborato

Ufficio competente

Codice Edificio/Strada

Tip.Prog.

Tip.Doc.

ID Doc.

Progr.

Rev.

Scala

RTI

revisione elaborato

28/02/2019

N° Rev.

Data Rev.

Descrizione Revisione

Visto

Firma

Redazione grafica



PREMESSE

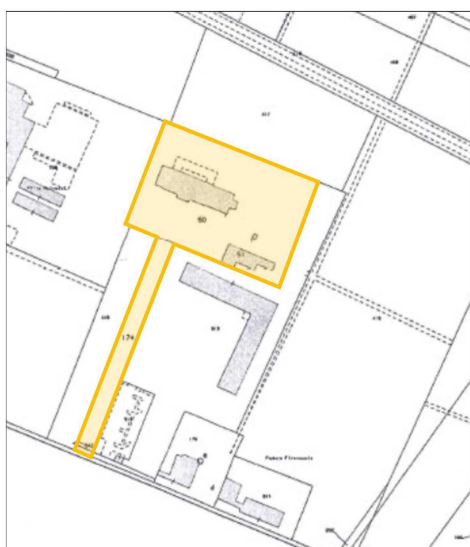
Il progetto è finalizzato a creare delle strutture prefabbricate in una parte del lotto, opportunamente specificato nel seguente paragrafo, nel quale è già in corso un più grande progetto di riqualificazione urbana e in cui sorgeranno diversi fabbricati con funzioni sociali polivalenti quali ospitalità, ristoro, lavoro e laboratori. Tale progetto dunque, punta ad avviare il profondo processo di trasformazione descritto sinteticamente sopra e sarà quindi a carattere temporaneo, utile nella prima fase di rigenerazione prevista per l'area di Villa Salus. Si premette infine che per la caratteristica di temporaneità, si è scelto di non seguire in maniera perentoria la normativa in materia energetica degli edifici (DGR 967/2015), tuttavia le ditte dovranno fornire, per quanto riguarda l'involucro, dei moduli prefabbricati con caratteristiche energetiche prestazionali sufficienti e quanto meno vicine alle indicazioni di suddetta norma da concordare con la direzione dei lavori.

I suddetti prefabbricati saranno costituiti da moduli aventi le seguenti funzioni:

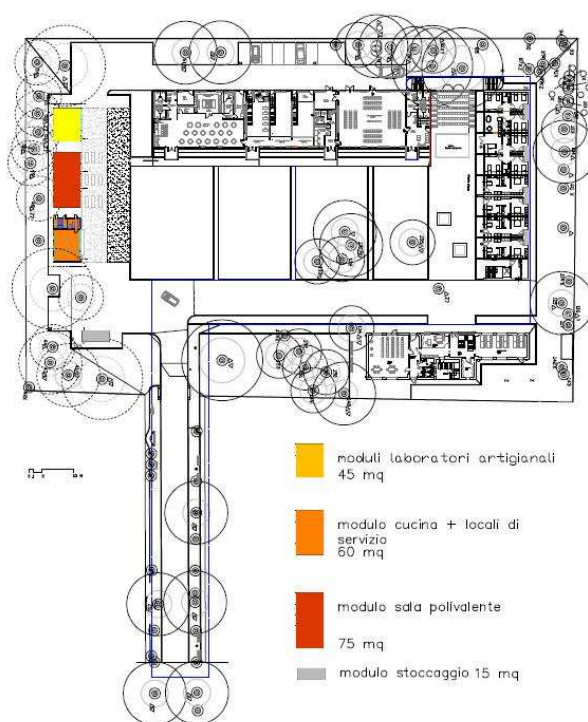
- Un modulo di 60 mq ad uso cucina/bar;
- Un modulo di 75 mq con funzioni polivalenti di ristoro e/o riunione ed esposizione (a secondo della configurazione che gli utilizzatori vorranno dare);
- Un modulo di 45 mq con funzione di laboratorio-area workshop;
- Un modulo di circa 15 mq utilizzato come deposito;

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'area di realizzazione dell'intervento di riqualificazione e riconversione generale della struttura di Villa Salus è situata in via Malvezza 2/2, è disciplinato dal RUE all'interno dell'Ambito n. 148 Savena, ambito per i nuovi insediamenti di tipo misto, situazione Fossolo. L'edificio, da demolire secondo il progetto generale, è individuato catastalmente al Foglio 222 mappale 174 – 109 sub 50/51.



Disegno 1



Disegno 2

OPERE FOGNARIE

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque reflue e meteoriche il progetto generale, di cui si deve tenere conto, prevede la realizzazione di linee separate per mantenere distinti i due diversi fluidi di scarico come si evince dalla tavola X1.

Le tubazioni interne dei moduli prefabbricati, oggetto di appalto, dovranno essere in materiale plastico con collettori e le diramazioni dovranno avere pendenza minimo dell'1%. I suddetti scarichi dovranno essere dimensionati e opportunamente tracciati dalla ditta appaltatrice tenendo conto delle portate relative degli apparecchi sanitari riportati nella tavola di progetto e descritti nella **tabella (1)**.

portate di progetto scarichi			
sanitari da progetto	n	Qn unitaria [l/s]	portata tot [l/s]
lavabo bagni	4	0,5	2
doccia	1	0,5	0,5
wc	3	2,5	7,5
lavastoviglie	1	1	1
Lavatoi cucina	3	1	3
labor. Lavatoi	2	1	2

Tabella 1

Inoltre, gli scarichi interni dovranno essere mantenuti separati da quelli che servono i locali cucine al fine di poter convogliare e trattare tali scarichi a mezzo di degrassatori statici (come rappresentato nella tavola di progetto). Questo al fine di abbattere grassi e oli prima del convogliamento in fogna. Per il dimensionamento del degrassatore si rimanda al paragrafo seguente.

Le operazioni di allaccio verranno realizzate dalla ditta a cui sarà affidato l'appalto dei lavori e comunque sotto le indicazioni che saranno fornite dalla direzione lavori.

Come premesso, il sistema degli scarichi sarà collegato alla rete fognaria generale che in futuro servirà i fabbricati previsti dal progetto generale dell'area di villa Salus, e quindi la realizzazione di una parte di tali impianti, è ricompresa in codesto appalto come si riporta nella tavola di progetto Tav X2.

Il progetto generale prevede che le acque piovane e le acque reflue siano mantenuti distinte fino a monte del sifone-firenze, in modo da rendere facilmente suddivisibili la consegna in fogna se la rete pubblica dovesse essere suddivisa e distinta tra acque reflue e acque piovane.

Dimensionamento

Degrassatore:

Per quanto riguarda gli scarichi provenienti dai locali cucina è previsto un trattamento per abbattimento delle sostanze grasse/oleose a mezzo di degrassatori statici. Il dimensionamento

del degrassatore avviene attraverso il numero di abitanti equivalenti sulla base delle future persone presenti.

Nel nostro progetto si prevede una presenza di 4 persone dipendenti nel modulo cucina/bar ed essendo la superficie della sala da pranzo di 75 mq ne risulta che sarà da installare un degrassatore della capacità minima di **22 a.e.** in linea secondo quanto riportato in seguito dalla **tabella 2**:

1 Abitante Equivalente ogni 3 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori (il numero di avventori è calcolato dividendo le superfici complessive delle sale da pranzo per 1,20

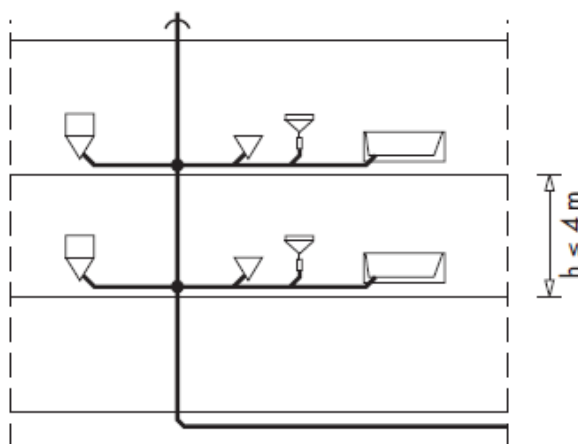
mq).

Tipo di comunità	Parametro
Residenziale (stimato sulla superficie delle singole camere da letto)	1 A.E. per superfici fino a 14 m ² 2 A.E. per superfici comprese tra 14 e 20 m ² 1 A.E. aggiuntivo ogni 6 m ² di superficie eccedenti i 14 m ²
Alberghi e complessi ricettivi	1 A.E. per avventore stimato sulla capacità ricettiva complessiva (la potenzialità ricettiva è determinata sulla base degli atti di autorizzazione sanitaria o usando il criterio del conteggio dei posti letto come per le civili abitazioni).
Fabbriche, laboratori artigiani	1 A.E. ogni 2 dipendenti fissi e stagionali calcolati nel periodo di maggiore attività.
Ditte e uffici commerciali	1 A.E. ogni 3 dipendenti fissi e stagionali calcolati nel periodo di maggiore attività.
Mense	1 A.E. ogni 3 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive delle sale da pranzo per 1 m ²).
Ristoranti e trattorie	1 A.E. ogni 3 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive delle sale da pranzo per 1,2 m ²).
Bar, circoli, club	1 A.E. ogni 7 persone risultanti dalla somma del personale dipendente e dal numero di avventori (il numero degli avventori è calcolato dividendo le superfici complessive per 1,2 m ²).
Cinema, stadi, teatri	1 A.E. ogni 30 unità di capacità massima ricettiva rilevata dai provvedimenti di agibilità ex TULPS.
Scuole	1 A.E. ogni 10 alunni stimati sulla potenzialità ricettiva complessiva.

Tabella 2

Acque reflue:

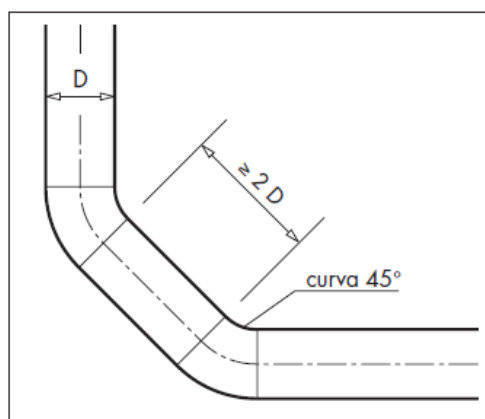
Il sistema/rete di scarichi sarà di tipo ventilato per evitare che in esse si formino variazioni di pressione troppo elevate. In tale contesto si potrà adottare per la ventilazione, la configurazione di tipo primario come da esempio di seguito riportato.



Disegno 3

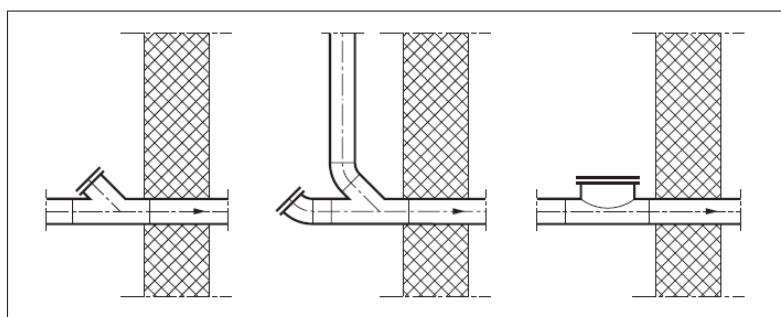
Le prestazioni richieste per l'impianto dovranno soddisfare quanto segue:

- consentire l'evacuazione, rapida e senza ristagni, delle acque di rifiuto verso il sistema di smaltimento esterno. A tal fine si devono realizzare le opportune pendenze e scegliere diametri adeguati per i tubi (si consideri che per gli scarichi WC si deve utilizzare un tubo di diametro almeno DN 110);
- impedire la fuoriuscita di liquami, gas, odori e germi patogeni. Prestazioni queste che si possono ottenere realizzando reti a tenuta (di acqua e gas) e proteggendo i punti di immissione con sifoni;
- Resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche (urti e abrasioni) previste.
- Resistere alla possibile azione corrosiva dei liquami chimicamente aggressivi e dei gas che possono svilupparsi in rete;
- Smaltire i liquami senza provocare rumorosità eccessiva;
- Consentire la facile e completa pulizia di tutto l'impianto. Le reti devono pertanto essere dotate di opportuni pezzi speciali atti a consentire tali operazioni, anche nei cambi di direzione della rete con l'adozione di curve "dolci" come previsto nella seguente immagine;



Disegno 4

Inoltre, per consentire la pulizia di tutta la rete di scarico, devono essere predisposte ispezioni facilmente accessibili e con spazi sufficienti per poter operare con i normali attrezzi di spurgo. Bisognerà prevedere un'ispezione sul collettore orizzontale con dei raccordi speciali da inserire nei pozzetti di ispezione (rappresentati in tavola X2). Di seguito un esempio dei dispositivi per l'ispezione degli scarichi.



Disegno 5

Per quanto riguarda i collettori esterni ai moduli, il progetto ne prevede due con tracciato rappresentato nella tavola X3 allegata. Il primo sarà con tubo in PE/PVC di diametro almeno DN 200 e pendenza minima dell'1% mentre il secondo sarà con DN 110 (il minimo per un ipotetico WC) ma con le altre caratteristiche medesime al precedente. Tale dimensionamento ha tenuto conto delle caratteristiche di scarico dei singoli apparecchi (Qn portata di scarico nominale) ad essi collegati, in particolare ci si riferisce alla portata totale di progetto G_{pr} pari a 2,7 [l/s] per il primo e 1 [l/s] per il secondo. Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola di progetto.

Per il calcolo della portata si fa riferimento alla Formula:

$$G_{pr} = F \cdot (G_r)^{0,5}$$

(1)

dove:

G_{pr} = Portata di progetto, l/s

F = Fattore di contemporaneità che normalmente si può considerare uguale a:

- 0,5 per edifici residenziali e uffici;
- 0,7 per scuole, ospedali, ristoranti, comunità e simili;
- 1,2 per industrie e laboratori.

G_r = Portata totale (somma delle portate nominali che scaricano nel tronco di rete considerato), l/s

TAB. 1
PORTATE NOMINALI DI SCARICO

Apparecchi	portata nominale [l/s]
Lavabo	0,50
Lavabo a canale (3 rubinetti)	0,75
Lavabo a canale (6 rubinetti)	1,00
Bidet	0,50
Vaso a cassetta	2,50
Vaso con passo rapido	2,50
Vaso con flussometro	2,50
Vasca da bagno	1,00
Vasca terapeutica	1,50
Doccia	0,50
Lavello da cucina	1,00
Lavatrice	1,20
Lavastoviglie	1,00
Orinatoio comandato	1,00
Orinatoio continuo	0,50
Vuotoio con cassetta	2,50
Sifone a pavimento DN 63	1,00
Sifone a pavimento DN 75	1,50
Sifone a pavimento DN 90/110	2,50

Scarico acque meteoriche:

Il sistema di scarico delle acque meteoriche prevede l'allaccio al collettore esterno del progetto generale, e per i calcoli di questi ultimi si è utilizzata una procedura semplificata di seguito riportata. Si è visto la quantità di pioggia da smaltire secondo tale formula:

$$q = r \cdot A \cdot C$$

i = (intensità pioggia) = $T^n - 1$

69,9 mm

T = (durata evento)

30 min

r = ($i/3600$)

0,019 l/s mq

Q = portata

A = area del coperto

C = coefficiente di scorrimento

Per la possibilità pluviometrica si è preso come riferimento quanto indicato alla delibera della autorità dei bacini del Reno del 5 marzo 2014 "Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per i controlli degli apporti nelle reti idrografiche di pianura

a	mm/h	Tr	anni	n
42,3		30		0,27530

Tab. P - Parametri che caratterizzano le curve di possibilità pluviometrica in pianura

PROV.	COMUNE	TR=2 anni		TR=30 anni		TR=50 anni		TR=100 anni		TR=200 anni	
		a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
BO	ANZOLA	0,0213	0,3038	0,0433	0,2261	0,0475	0,2548	0,0534	0,2472	0,0596	0,2398
BO	ARGELATO	0,0199	0,2746	0,0403	0,2318	0,0443	0,2256	0,0498	0,218	0,0555	0,2106
BO	BARICELLA	0,0211	0,2515	0,0428	0,2086	0,047	0,2025	0,0528	0,1948	0,0589	0,1875
BO	BAZZANO	0,0235	0,3276	0,0476	0,2847	0,0523	0,2786	0,0588	0,2709	0,0656	0,2635
BO	BENTIVOGLIO	0,0246	0,2731	0,0418	0,2241	0,0459	0,2241	0,0517	0,2165	0,0576	0,2091
BO	BOLOGNA	0,0208	0,3181	0,0423	0,2753	0,0464	0,2691	0,0522	0,2615	0,0582	0,2541
BO	BUDRIO	0,0195	0,288	0,0397	0,2452	0,0435	0,239	0,0489	0,2314	0,0546	0,224
BO	CALDERARA DI RENO	0,0185	0,3043	0,0375	0,2614	0,0412	0,2553	0,0463	0,2476	0,0516	0,2402
BO	CASALECCHIO DI RENO	0,0204	0,3604	0,0413	0,3175	0,0453	0,3114	0,051	0,3038	0,0569	0,2964
BO	CASTEL GUELFO	0,0218	0,2827	0,0443	0,2398	0,0486	0,2337	0,0547	0,226	0,061	0,2186
BO	CASTEL MAGGIORE	0,0188	0,304	0,0381	0,2612	0,0419	0,255	0,0471	0,2474	0,0525	0,24
BO	CASTEL S. PIETRO TERME	0,0208	0,3171	0,0421	0,2742	0,0463	0,2681	0,052	0,2604	0,058	0,253
BO	CASTELLO D'ARGILE	0,0209	0,2472	0,0425	0,2043	0,0466	0,1982	0,0524	0,1905	0,0585	0,1831

Container pluviali					
	area coperta	coeff di scorrimento	portata da smaltire [l/s]	colonna/pluviale scelto DN	quantità
bar	60	1	1,17	90	2
ristorante	75	1	1,46	90	2
laboratorio	45	1	0,87	90	2

Tabella 3

collettore pluviali pend 1%	portata da smaltire [l/s]	tubo scelto DN
Tratto I-II	0,87	125
Tratto II-III	2,33	125
Tratto III-IV	3,5	125

Tabella 4

Calcolate le portate, si è considerato per il dimensionamento delle sezioni dei terminali dei pluviali con la seguente tabella (i canali di gronda, se presenti, e le colonne di collegamento ai terminali dei pluviali saranno forniti dalla ditta che realizzerà i suddetti containers):

Colonne dei pluviali

a interno esterno	portata Q l/sec.
mm	
57/63	1,9
69/75	3,6
83/90	5,0
101/110	8,9
115/125	12,5
147/160	25,0
187/200	47,0
234/250	85,0
295/315	157,0

Collettori dei pluviali


 IVS=0,8 a mm	pendenze in %							
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	4,0%	5,0%
portata Q in l/sec								
69/75	1,3	1,8	2,2	2,5	3,0	3,2	3,8	4,2
83/90	2,0	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9	5,6	6,3
101/110	3,6	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9	10,2	11,5
115/125	5,2	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9	14,9	16,7
147/160	10,0	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0	30,0	33,0
187/200	19,0	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0	54,3	60,8
234/250	34,5	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2	98,4	110,1
295/315	62,8	90,6	111,1	126,4	143,6	157,4	181,8	203,3

Tabella 5

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alle Tav. X2.

IMPIANTO IDRICO

impianto di adduzione acqua:

Per il calcolo della portata totale da fornire ai moduli container si è utilizzata la seguente formula e il metodo del carico unitario lineare:

$$J = \frac{(P_{pr} - \Delta h - P_{min} - H_{app}) \cdot F \cdot 1.000}{L} \quad (1)$$

dove:

J = Carico unitario lineare, mm c.a./m

P_{pr} = Pressione di progetto, m c.a.

Δh = Dislivello tra l'origine della rete e il punto di erogazione più sfavorito, m c.a.

P_{min} = Pressione minima richiesta a monte del punto di erogazione più sfavorito, m c.a.

H_{app} = Perdite di carico indotte dai principali componenti dell'impianto, m c.a.
Si possono determinare con sufficiente approssimazione mediante la tab. 8, oppure in base alle portate di progetto e ai dati dei costruttori.

F = Fattore riduttivo che tiene conto delle perdite di carico dovute alle valvole di intercettazione, alle curve e ai pezzi speciali della rete, adimensionale.
Si può assumere: F = 0,7.

L = Lunghezza della rete che collega l'origine al punto di erogazione più sfavorito, m

In base al valore del carico unitario [J] si possono fare le seguenti considerazioni:

per J < 20 ÷ 25 mm c.a./m la pressione di progetto prevista è bassa ed è quindi consigliabile installare un sistema di sopraelevazione;

per J < 110 ÷ 120 mm c.a./m la pressione di progetto prevista è alta ed è quindi consigliabile installare un riduttore di pressione.

Una volta individuate le portate di progetto, in base agli utilizzatori, si è proceduto con il dimensionamento del tubo che arriverà al collettore dal quale si dirama la rete che andrà ad alimentare i suddetti componenti dell'impianto. Si sono considerati nel calcolo i seguenti componenti:

portate apparecchiature idrauliche						
sanitari	n	Qn [l/s] fredda	Qn [l/s] calda	pressione nom. [mca]	portata tot fredda	portata tot calda
lavabo bagni	4	0,1	0,1	5	0,4	0,4
doccia	1	0,15	0,15	5	0,15	0,15
wc	3	0,1	0	5	0,3	0
lavastoviglie	2	0,2	0	5	0,4	0
Lavat cucina/bar	3	0,2	0,2	5	0,6	0,6
labor. Lav.	1	0,2	0,2	5	0,2	0,2
Q					2,05	1,35
Qtot [l/s]	3,4					

Considerando una pressione in origine della distribuzione pari a 20 m. c. a. , dopo l'istallazione di un adeguato riduttore di pressione, considerando le perdite di carico e una portata finale di progetto pari a G_{pr} 1,3 [l/s], si è dimensionato il tubo che arriverà al suddetto collettore. In particolare tale collegamento sarà costituito da due tratti:

Il primo tratto sarà interrato, in PE e DN 50 e si raccorderà attraverso un giunto di transizione PE-Acciaio ad un secondo tratto in acciaio di diametro pari a 1" 1/4. Quest'ultimo, non essendo interrato, dovrà essere adeguatamente protetto per evitare fenomeni di congelamento.

TRATTI	Quantità N	Circa Qtratto [l/s]	Gpr[l/s]	DN Ø	
1-2	1	3,6	1,3	50	PE
2-3	1	3,6	1,3	1 1/4"	acciaio

A monte di tutti gli altri componenti, sarà inserito un componente di sicurezza, il disconnettore, che è un dispositivo antinquinamento che serve a garantire il “non ritorno” dell'acqua al fine di proteggere le reti da possibili contaminazioni di natura chimica o batteriologica. A valle di quest'ultimo si predisporrà, un riduttore di pressione per far funzionare l'impianto nelle condizioni di progetto, un sotto-contatore per misurare i consumi di utenza, due valvole a sfera per intercettare la rete oltre che per la manutenzione della stessa. Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola di progetto Tav X2.

Produzione acqua calda sanitaria:

La produzione di acqua calda sanitaria dei container avverrà attraverso un accumulo di volume pari almeno a 200 litri, sarà collocato nella zona spogliatoio, come rappresentato nella tavola di progetto Tav X2 e sarà alimentato dal punto di vista idrico dal ramo per acqua calda proveniente dal collettore.

Le caratteristiche richieste alla ditta che eseguirà l'appalto possono essere sintetizzate di seguito.

Tecnologia: Scaldacqua a pompa di calore monoblocco a pavimento

Volume: Capacità nominale accumulo minimo litri 200

Alimentazione: elettrica

IMPIANTI MECCANICI

Impianto di riscaldamento e raffrescamento:

L'impianto di riscaldamento sarà progettato dalla ditta che eseguirà l'appalto, le caratteristiche prestazionali da tenere in considerazione sono di seguito descritte:

L'impianto di condizionamento dei 3 moduli, ovvero:

- bar/cucina;
- area ristoro;
- laboratorio;

hanno dimensioni geometriche rilevabili nelle tavole di progetto allegata e sarà con tecnologia a pompa di calore.

Nello specifico si potranno scegliere sistemi mono o multi-split a secondo degli ambienti che si andranno a considerare, esso, comunque, dovrà essere alimentato con corrente elettrica. Il suddetto impianto, dovrà fornire sia caldo per la climatizzazione invernale che freddo in quella estiva. Nelle proposte, si dovranno tenere in considerazione le caratteristiche delle macchine, a parità di potenza termica erogata e coefficiente di prestazione (COP), e dovranno essere minimo di livello classe A+.

Classe di efficienza energetica	SEER	SCOP
A+++	SEER \geq 8,50	SCOP \geq 5,10
A++	6,10 \leq SEER < 8,50	4,60 \leq SCOP < 5,10
A+	5,60 \leq SEER < 6,10	4,00 \leq SCOP < 4,60
A	5,10 \leq SEER < 5,60	3,40 \leq SCOP < 4,00
B	4,60 \leq SEER < 5,10	3,10 \leq SCOP < 3,40
C	4,10 \leq SEER < 4,60	2,80 \leq SCOP < 3,10
D	3,60 \leq SEER < 4,10	2,50 \leq SCOP < 2,80
E	3,10 \leq SEER < 3,60	2,20 \leq SCOP < 2,50
F	2,60 \leq SEER < 3,10	1,90 \leq SCOP < 2,20
G	SEER < 2,60	SCOP < 1,90

Tutti gli impianti dovranno rispettare le normative vigenti sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione e messa in servizio degli stessi.

Impianto elettrico:

INDICAZIONI SULLA REDAZIONE “ELENCO PREZZI UNITARI” E “ANALISI PREZZI”

Tutti i prezzi del presente progetto sono stati redatti in conformità della vigente normativa in materia di contratti pubblici e più esattamente si fa riferimento all'articolo n° 32 del dpr 207 del 2010.

Quando la voce è contemplata sugli elenchi prezzi della Regione Emilia Romagna si è fatto riferimento a tale listino riportando il relativo codice.

In caso di mancanza del prezzo nel listino sopra indicato si è fatto riferimento a listini ufficiali di altri enti.

Tra questi quelli utilizzati nel presente progetto sono:

Prezzario DEI

Prezzario del Comune di Milano

Altri prezzari ufficiali

In caso di mancanza delle voci nei listini sopra indicato si è ricorso ad analisi prezzi e la voce riporta il seguente codice:

“analisi prezzi meccanico” (si veda documento allegato)

L'analisi prezzi è stata effettuata attraverso la definizione dei costi elementari (da applicarsi alla quantità necessaria a realizzare 1 u.m.) di fornitura e di posa, utilizzando tariffe di manodopera fornite dal Comune di Bologna (ultimo disponibile all'atto della redazione dei documenti definitivi); la definizione del prezzo delle opere compiute applicabile è il risultato della somma dei costi elementari aumentati del 15% per spese generali e del 10% come utili di impresa, come disposto dell'art.32 del DPR 207/2010.

Tutti i prezzi di ogni singola voce delle opere, laddove non diversamente specificato, sono da intendersi comprese di fornitura, posa in opera completa di ogni accessorio ed onere allegato in modo da dare il lavoro finito e perfettamente funzionante e collaudato a regola d'arte e nel rispetto delle leggi e norme vigenti

Se nel caso in corso d'opera occorranza materiali e lavorazioni non presenti in Elenco Prezzi Unitari si farà riferimento nell'ordine all'Elenco prezzi della Regione Emilia Romagna in vigore al momento della gara e nel caso di mancanza del prezzo su tale listino in conformità a quanto indicato per la realizzazione dei prezzi di gara.

POTERI DELLA DL

Prima di procedere all'ordine ed alla installazione delle apparecchiature occorre che l'impresa presenti alla DL le specifiche tecniche per il controllo della rispondenza rispetto alle qualità e quantità specificate in progetto.

Le apparecchiature installate senza l'approvazione della DL se non ritenute conformi nelle specifiche e quantità al progetto od alla norma, saranno rimosse a cura e spese dell'impresa installatrice.

Le misure delle tubazioni sono quelle desumibili dagli elaborati grafici di progetto.

Le quantità di materiale non possono essere variate in aumento dall'impresa senza la preventiva accettazione da parte della DL.

Laddove trovasi scritto "a scelta della D.L." si intende che l'impresa è tenuta alla presentazione anche delle campionature da sottoporre alla valutazione del D.L., il quale avrà facoltà di scelta o rifiuto fino a che il materiale e/o l'opera sottoposta non corrispondano ai parametri estetico funzionali previsti dal progetto.

Le campionature non oggetto di accettazione non sono soggette ad alcun corrispettivo economico all'impresa.

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI CONTAINER E STAND

PREMESSA:

Oggetto della presente relazione prestazionale è quella di delineare delle specifiche tecniche e raccomandazioni per la corretta realizzazione degli impianti elettrici di illuminazione e forza motrice a servizio dei container cucina bar e Stand provvisori di Villa Salus.

SPECIFICHE TECNICHE E RACCOMANDAZIONI:

Gli impianti elettrici a servizio dei chioschi e stand-container temporanei dovranno essere realizzati a norma nel rispetto della regola d'arte secondo quanto stabilito dalla Legge 186/68 e dal D.M. 37/2008.

In particolare:

CUCINA e BAR:

La cucina è previsto non sia dotata di fornitura di gas, pertanto è da considerare “Luogo ordinario” e non si prevede una zona di preparazione della pizza o pane con quantità tali di farine da dover adottare protezioni particolari.

In ogni caso per ragioni di pulizia e di utilizzo di liquidi e farine, anche se queste in piccole quantità, si prescrive di aumentare il livello del grado di protezione a IP65.

Si prevede un impianto a vista realizzato mediante tubi in PVC rigido pesante.

SERVIZI IGIENICI:

Pur trattandosi di luoghi ordinari, al fine di agevolare le operazioni di pulizia in sicurezza, si prescrive di adottare un grado di protezione minimo pari ad IP44.

Si prevede un impianto a vista realizzato mediante tubi in PVC rigido pesante (Posa c3).

DEPOSITI e STAND:

Si prevede un impianto a vista realizzato mediante tubi in PVC rigido pesante (Posa c3) con grado di protezione minimo IP44.

QUADRI ED INTERRUITORI DI PROTEZIONE:

Gli organi di sezionamento posti in opera a livello del vano contatori, dovranno essere dimensionati con una corrente di cortocircuito di almeno 10kA per gli interruttori trifasi fino a 33kW e di almeno 15kA nel caso di interruttori trifasi > 33kW, per le apparecchiature monofasi tale valore dovrà essere di almeno 6kA.

Il quadro elettrico di consegna Enel dovrà essere ubicato in posizione segnalata ed accessibile ai VVF e protetta dall'incendio all'interno del manufatto contatore e dovrà essere dotato di idonei interruttori di protezione magnetotermico differenziali a protezione delle linee dorsali di alimentazione dei quadri secondari di “container” (Quadro Cucina-bar, Quadro Stand, Quadro Laboratori, Quadro Container Magazzino, Quadro lampioni Illuminazione Pubblica), opportunamente coordinati con l'impianto di messa a terra e con la sezione dei cavi.

Poiché i luoghi di installazione sono tipicamente frequentati dal pubblico, onde evitare manovre indesiderate gli apparecchi di comando e protezione devono essere resi inaccessibili mediante segregazione in appositi locali chiusi al pubblico oppure in quadri con portello chiuso a chiave in base alla norma CEI 64-8/752. Sul fronte dei pannelli devono essere disposti cartelli che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

I quadri elettrici devono essere a doppio isolamento, avere grado di protezione minimo IP65 e protezione IK10 contro gli urti ed atti vandalici.

I quadri generali a servizio di ciascun container devono essere chiusi in modo da evitare la possibilità di penetrazioni di corpi estranei, disposti in modo che la loro manovra sia facile e possibilmente ubicati in ambienti non accessibili al pubblico. Opportune protezioni devono impedire che possano essere manovrati da persone estranee al personale autorizzato e come per il quadro generale, devono essere muniti di indicazioni delle funzioni dei vari componenti.

I quadri elettrici devono essere a doppio isolamento, avere grado di protezione minimo IP65 e protezione IK10 contro gli urti ed atti vandalici.

Condutture e Cavi:

Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)

Negli impianti in vista le condutture devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. Le tubazioni devono essere rispondenti alle Norme CEI 23-19 ed avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità. Gli elementi che costituiscono le condutture, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI 23-19;
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩm.

Le tubazioni dell'impianto in vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, curve, scatole di derivazione, porta-apparecchi.

Vista la particolarità dell'ambiente, diventa di primaria necessità la protezione meccanica (contro schiacciamenti, abrasioni, tagli, etc.) delle condutture. Le condutture dovranno essere non accessibili al pubblico ed occorre prevedere per esse una idonea protezione meccanica.

Le dorsali dal Quadro contatori Enel ai Box sono previste interrate mediante l'utilizzo di cavi idonei alla posa interrata di adeguata sezione posati entro tubazioni in PVC a doppia parete (interna liscia-esterna corrugata) idonei per la posa interrata tipo 750.

Le linee aeree devono essere limitate al minimo indispensabile e rispondere alla norma CEI 11-4 e devono essere realizzate obbligatoriamente con conduttore isolato ed essere fibbiate a cavi di acciaio con fascette poste a distanze non superiori ai 25 cm. I percorsi devono essere orizzontali o verticali. L'altezza dal suolo delle linee deve essere almeno di 3,5 m nelle zone non soggette a transito di veicoli e di 6 m nelle zone di transito.

Il distanziamento prevede come alternativa la posa di cavidotti in classe II ubicati a distanza dal pubblico >0,6m sul piano orizzontale

I cavi di collegamento con apparecchi mobili e trasportabili devono avere la minima lunghezza possibile; a tale scopo le prese fisse devono essere installate il più vicino possibile alla posizione in cui sarà utilizzato l'apparecchio mobile o trasportabile. La lunghezza del cavo, in generale, deve essere sufficiente per la connessione diretta agli apparecchi mobili. È comunque consentito l'impiego di prolunghe purché provviste di presa con dispositivo di blocco (interblocco) per correnti superiori a 16A; per correnti fino a 16 A la presa a spina mobile deve essere fornita di un dispositivo di ritenuta che ne impedisca il distacco involontario. E' consentito l'uso di ciabatte purché costruite in conformità alle norme CEI. I cavi devono essere flessibili e del tipo non propagante la fiamma (Norma CEI 20-35).

Tutti i cavi elettrici dovranno essere dotati di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione Dop in base alla Norma EN 50575 "Classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione 305/2011:

Tipologia dei cavi:

- Tutti i cavi di potenza previsti per impiego in sistemi di categoria I e di comando o segnalazione di categoria 0 installati con posa permanente all'interno di opere di costruzioni (all'interno di edifici e ambienti chiusi) dovranno essere del tipo conforme al Regolamento CPR classificati in conformità alla norma UNI-EN 13501-6 per la reazione al fuoco.
- Nei sistemi di categoria 0 e I (normalmente con tensione di esercizio pari a 400/230V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07 tipo (H07V-K se unipolari – H07RN-F se multipolari, H07RN8-F se per posa interrata) classe di reazione al fuoco almeno pari a Eca.
- Nei sistemi di categoria 0 e I se installati in ambienti a maggiore rischio di incendio tipo B e C dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione S17 tipo FS17 se unipolari a singolo isolamento e non inferiore a 0,6/1kV, simbolo di designazione G16 tipo FG16(O)R16 se a doppio isolamento unipolari o multipolari, classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3
- Dove
- Cca – riferita alla propagazione incendio;
- s3 – riferita alla opacità dei fumi;
- d1 – riferita al gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio;
- a3 – riferita all'acidità dei gas e fumi per le persone e per la corrosività delle cose.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per la posa dei cavi elettrici interrati, si dovranno utilizzare cavidotti in materiale plastico rigidi, conformi alla Norma CEI 23-29, o corrugati a doppia parete, conformi alla Norma CEI EN 50086-2-4.

Per la posa si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, di profondità sufficiente per la posa, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale verrà disteso il cavo (o i cavi), senza premere e senza farli affondare artificialmente nella sabbia;

successivamente si dovrà stendere un altro strato di sabbia, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm oltre il diametro del cavo di maggior sezione.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno 50 cm, misurata sull'estradosso della protezione dei mattoni.

Prese a spina

Generalmente sui quadri per attività temporanee vengono installate prese a spina rispondenti alla norma CEI 23-12, con grado di protezione IP44 se di tipo fisso o IP67 se di tipo mobile.

Nei luoghi ai quali può accedere il pubblico, le prese a spina devono essere scelte e installate in modo da evitare i possibili danneggiamenti dovuti alle condizioni dipendenti dall'ambiente e dalle modalità d'uso.

Se a portata di mano, nei luoghi ai quali può accedere il pubblico, devono essere protette con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli e avere protezione singola contro le sovracorrenti.

Ricordiamo che i dispositivi di protezione dei circuiti prese a spina devono avere una corrente nominale non superiore a quella delle prese protette.

Negli altri luoghi possono essere raggruppate più prese sotto la stessa protezione, ma comunque in numero non superiore a 5. Le prese a spina con portata superiore a 16 A devono essere del tipo con interblocco rispondenti alla norma CEI 23-12, in modo da impedire il loro inserimento e disinserimento sotto carico.

Le prese fisse per uso domestico e similare (CEI 23-50) sono consentite per il collegamento di apparecchiature per uso temporaneo (es. strumenti musicali) solo negli ambienti in cui è possibile escludere la presenza di acqua o polveri. Nelle strutture di divertimento le prese a spina per uso domestico sono consentite solo se hanno una protezione meccanica equivalente a quella previste per le prese CEI 23-12 e una corrente nominale non superiore a 16 A.

Tutti i circuiti di alimentazione delle prese a spina devono essere protetti con interruttori differenziali aventi $I_{dn} \leq 300$ mA. Come misura addizionale contro i contatti diretti occorre proteggere le prese a spina a portata di mano del pubblico e quelle a disposizione per gli artisti con dispositivi differenziali aventi $I_{dn} \leq 30$ mA.

Grado di protezione degli involucri

Se il luogo è all'esterno, le prese a spina installate devono avere grado di protezione non inferiore a IP65.

In tutti i casi generali, all'interno dei locali, le apparecchiature è bene abbiano un grado di protezione almeno IP4X. Le connessioni di derivazione devono avere un grado di protezione almeno IP4X o IPXXD e devono incorporare dei pressacavi se i terminali possono essere sottoposti a torsione.

Il grado di protezione agli urti meccanici può essere scelto a IK10 (CEI 70-3).

La norma UNI EN 13814 "Macchine e strutture per fiere e parchi di divertimento. Sicurezza", precisa che la classe di protezione delle apparecchiature deve essere almeno IPX4 negli ambienti chiusi e IP65 all'esterno.

Lampade e apparecchi di illuminazione ordinaria:

Gli apparecchi di illuminazione vanno collocati fuori dalla portata di mano (2,5 m in verticale e 1,25 m in orizzontale) e ad opportuna distanza rispetto eventuali sostanze combustibili.

Gli apparecchi di illuminazione a portata di mano o comunque accessibili devono essere saldamente fissati e posizionati e protetti in modo da prevenire rischi per le persone o di accensione di materiale combustibile. Le distanze di sicurezza tra gli apparecchi di illuminazione ed eventuali materiali combustibili sono quelle previste dalla norma CEI 64-8/751.

Queste distanze non valgono nel caso di apparecchi con alimentatore elettronico marcati in quanto previsti per montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili (es. pareti di legno).

Le lampade, qualsiasi sia la loro alimentazione, devono essere fuori dalla portata di mano. Se le lampade sono inserite all'interno di apparecchi di illuminazione con grado di protezione almeno IPXXB possono essere installate ad altezze inferiori ai 2,5 m.

Le lampade per un eventuale palco devono essere ad installazione fissa, ad una altezza di almeno 2,5m dal pavimento, avere un grado di protezione almeno IP4X ed essere protetti contro gli urti. Inoltre, se si utilizzano dei faretti, occorre fare attenzione a non installarli troppo vicino a materiali combustibili come ad esempio il tendone del palcoscenico.

Nelle strutture di divertimento l'accesso alle lampade fisse deve essere possibile solo dopo aver rimosso una barriera o un involucro e questa operazione deve richiedere l'uso di un utensile.

Le insegne luminose devono essere installate fuori dalla portata di mano e devono essere protette dal rischio di ferimento di persone. Per evitare rischi di innesco incendi occorre anche che il materiale su cui sono fissate le insegne e gli interruttori di comando con tensione superiore ai 230/400 V, sia di tipo non combustibile. In generale alle insegne luminose si devono applicare le prescrizioni della norma CEI 34-86. Se l'impianto di illuminazione è posto all'esterno ci si deve rifare alla sezione 714 della CEI 64-8.

Per impianti esposti alle intemperie si dovrà adottare per gli apparecchi, salvo casi particolari, un grado di protezione minimo IP44.

I comandi dell'impianto di illuminazione dei locali avverranno tramite pulsanti o interruttori posizionati nelle immediate vicinanze degli ingressi di ogni ambiente.

Impianti interni di illuminazione ordinaria

Tutti gli ambienti interni dovranno essere dotati di illuminazione generale.

La scelta, il posizionamento e l'installazione degli apparecchi illuminanti dev'essere tale da:

fornire la necessaria protezione alle sorgenti luminose consentendo il loro collegamento alla rete di alimentazione; controllare il flusso luminoso emesso dalle lampade e dirigerlo nella direzione voluta, limitando al massimo l'abbagliamento;

mantenere la temperatura interna ai valori di massima efficienza della lampada;

consentire una facile installazione e manutenzione;

essere esteticamente adeguati agli ambienti in cui vengono installati.

In mancanza di indicazione, gli apparecchi illuminanti si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità.

Trattandosi di Edificio Pubblico di nuova costruzione, ai sensi del DM 11 Ottobre 2017 CAM, i sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza.

Si prevede l'utilizzo di plafoniere LED con temperatura di colore di 4000°K, rischio fotobiologico esente RG0 e CR>90.

Livelli medi (Em) di illuminamento in lx

Ristorante e Bar	200 lx
Cucina:	500 lx
Bagni	200 lx
Magazzini depositi:	100 lx
Ingressi:	200 lx
Locali tecnici	200 lx

Tali livelli di illuminamenti rispetteranno le indicazioni derivanti dalle norme UNI EN 12464-1.

Impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza

Poiché la mancanza di tensione non dipende esclusivamente da assenza di rete si possono avere situazioni, più o meno localizzate, di oscuramento, dove diventa indispensabile intervenire con luce di emergenza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà tale da garantire il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- (1) Illuminamento non inferiore a 5 Lux lungo i percorsi delle vie di esodo
- (2) Chiara identificazione delle uscite di sicurezza e dei passaggi,

A maggior garanzia del funzionamento le lampade di emergenza saranno di tipo autonomo con batterie ricaricabili al nichel-cadmio, con autonomia di almeno 60 minuti, ad intervento automatico ad interruzione breve, (0,5 secondi), con dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico e tale da consentirne la ricarica completa entro 12 ore.

Protezione contro i contatti diretti, indiretti

E' obbligo di legge (capo II - titolo VII, D.P.R. 547 del 27 aprile 1955) realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione.

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divisi in due categorie:

- 1) contatti diretti quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
- 2) contatto indiretto quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- 1) passivi
- 2) attivi.

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

- il doppio isolamento
- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV

- i locali isolati
- la separazione dei circuiti.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°46 del 5/03/90 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

Ne consegue che per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.

Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprende:

- il dispersore (o dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno e destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra ed arriva in ogni alloggio, deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm².

Prevedendo un sistema TT (cioè quando le masse degli utenti sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente dall'impianto di terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale
- parziale
- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:

Involucro -	Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.
Barriera -	Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:

Ostacolo -	Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.
Allontanamento -	Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Il sezionamento e la protezione contro le sovracorrenti deve essere effettuato secondo le prescrizioni della norma generale impianti non dimenticando che in caso di ambienti a maggior rischio in caso di incendio le condutture devono

essere protette mediante dispositivi installati tra l'origine e l'ingresso nei luoghi stessi. La protezione contro i contatti indiretti può essere ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione opportunamente coordinata con l'impianto di terra da realizzare.

L'area dove si prevede di installare le strutture temporanee possono essere caratterizzati da condizioni ambientali diverse, e gli impianti temporanei essere sottoposti a particolari sollecitazioni meccaniche oltre alla presenza di acqua.

Per questo, la norma CEI 64-8/711 raccomanda che i cavi destinati ad alimentare strutture temporanee siano protetti alla loro origine da un interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore ai 300 mA, di tipo ritardato o selettivo, in modo da coordinarsi con i differenziali che proteggono i circuiti terminali contenuti entro ciascun Quadro di zona (uno per ciascun container/stand).

Negli impianti elettrici temporanei i circuiti terminali e quelli che alimentano prese a spina fino a 32 A, ad esclusione di quelli per l'illuminazione di sicurezza, devono essere protetti con un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30 mA.

Impianti di terra e collegamenti a terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti Norme CEI e relativi supplementi.

Tale impianto deve essere realizzato in modo da permettere l'effettuazione delle verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- dispersori, posizionati in pozzetti 50x50cm a cui dovranno far capo, se possibile, sia i collegamenti con l'armatura della struttura in c.a. che il conduttore di terra.

I dispersori saranno in acciaio zincato di tipo normalizzato delle dimensioni 50x50x5mm ed altezza di 1.5mt provvisti di appositi morsetti con superficie di contatto non inferiore a 200mmq.

Onde evitare ossidazioni che possono compromettere la qualità della resistenza di contatto tutte le giunzioni dovranno essere protette con grasso grafitato.

Ulteriori dispersori di identiche caratteristiche, di lunghezza 2.5mt, provvederanno alla messa a terra dell'antenna televisiva; anche queste puntazze dovranno venire collegate alla rete generale del sistema disperdente.

Dovranno inoltre essere collegati anche i conduttori di terra degli ascensori, delle tubazioni principali dell'acqua e del gas e il collegamento per il box TELEFONICO

Nel caso specifico l'impianto risulta esistente e sarà coordinato con gli interruttori differenziali predisposti; infatti tali protezioni garantiscono la massima sicurezza contro i contatti indiretti contenendo, ampiamente al di sotto dei 50V, la tensione che viene a localizzarsi sulle masse metalliche in caso di dispersione verso terra, qualora la resistenza complessiva del sistema disperdente sia inferiore ai 20Ω.

Dichiarazione di conformità e dichiarazione di corretto montaggio

In base dell'articolo 812 del codice civile che definisce come bene immobile un qualsiasi edificio o costruzione anche se unito al suolo a scopo transitorio, sono da considerare come edifici, e pertanto soggetti all'applicazione del DM 37/08, anche le costruzioni precarie come i container adibiti a chioschi, le biglietterie, i camerini, gli uffici dei teatri all'aperto, etc.

Altresì il DM 37/08 si applica agli impianti posti all'esterno che hanno origine da punti di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore posti all'interno dell'edificio o quando esiste un collegamento all'impianto di terra di un locale interno.

Pertanto l'impresa installatrice è tenuta all'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità.

Inoltre se nel luogo in cui è installato l'impianto vengono esercitate attività lavorative anche saltuarie, da parte di soggetti lavoratori legati a vario titolo al proprietario dell'impianto, occorre che il datore di lavoro provveda ad effettuare la denuncia dell'impianto di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche (a meno che la struttura non sia autoprotetta) in base al DPR 462/01, escluse le attività che prevedono strutture temporanee che durino meno di 30 giorni (infatti i 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto sono il limite entro il quale il datore di lavoro deve inviare la dichiarazione di conformità che di fatto omologa l'impianto a INAIL (ex ISPESL) e ASL).

Se all'impianto temporaneo in questione non si applica il DM 37/08 (e quindi non si possiede la dichiarazione di conformità), occorre che l'impresa installatrice rilasci una dichiarazione di esecuzione degli impianti alla regola dell'arte riferita alla legge 186/68.

IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PREMESSA GENERALE

Il presente documento ha per oggetto il progetto illuminotecnico per la realizzazione dell'illuminazione pubblica dell'area di accesso ai parcheggi e area verde dell'intervento provvisoriamente occupata dai container di via Malvezza 2/2 a Bologna.

L'impianto in via provvisoria va allacciato al contatore ENEL BT mediante linea dedicata protetta da interruttore magnetotermico.

1) ALLEGATI AL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Il progetto è definito dai seguenti allegati:

- Relazione tecnica (il presente documento)
- Elaborato grafico planimetrico "Planimetria illuminazione esterna"

RIFERIMENTO A LEGGI, NORME

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari dovranno essere progettati e realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge normativa vigente in materia, in particolare, dovranno essere rispettati:

D.P.C.M. 23 Aprile 1992 – Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 HZ) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

DPR 22 ottobre 2001 n° 462 – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 – Norme di illuminazione delle gallerie stradali.

D.Lgs 6 novembre 2007 – Attuazione della direttiva 2004/108/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.

Legge 22 Febbraio 2001 n° 36 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

L.R. Emilia Romagna 29.09.2003 n°19: Norma in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

DGR nr. 2263 del 29/12/2005 - Regolamento attuativo della L.R. 19/2003.

DM 11 Ottobre 2017 – Criteri Ambientali Minimi CAM

DM 23 Dicembre 2013 CAM "Illuminazione Pubblica"

Normative CEI ed UNI vigenti per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione con particolare riferimento a:

CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione.

CEI 20 – Cavi.

CEI 34 – Apparecchi di illuminazione.

CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca, 1500V

CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione.

CEI 11-17 - Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 11-35 - Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

CEI 81-1 - Protezione delle strutture contro i fulmini.

UNI 11248 - Illuminazione stradale - selezione delle categorie illuminotecniche.

UNI EN 13201-1/2/3 - Illuminazione stradale - Requisiti.

UNI 10819 - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

D. Lgs. n.285 del 30/04/1992 e s.m.i. - Nuovo Codice della strada.

DPR n.495 del 16/12/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada.

Decreto Ministeriale 5/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

Decreto Ministeriale 14/01/2008 - Nuove norme tecniche per le Costruzioni.

Decreto Ministeriale 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

DPR n.503 del 14/07/1996 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

DM n.236 del 14/06/1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

DM 557 del 30/11/1999 Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.

Comune di Bologna - Regolamento viario.

Comune di Bologna - Regolamento Urbanistico Edilizio.

Comune di Bologna - Regolamento del Verde.

Comune di Bologna - Regolamento per l'esecuzione di interventi nel sottosuolo stradale di proprietà comunale.

Il progetto ottempera le prescrizioni imposte dal DM del 22 gennaio 2008, n. 37 e al DPR 6 dicembre 1991, n.447 "Regolamento di attuazione della legge n.46, in materia di sicurezza degli impianti".

Per maggiori dettagli occorre riferirsi alla Guida Progettuale del Comune di Bologna GP2009 capitolo C.

2) VALUTAZIONE DELLA CONFORMITA' SECONDO L.R. 19/2003 e s.m.i. e DGR 2263/2005 e RISPETTO DEI CAM AI SENSI DEL DM 11 OTTOBRE 2017

Per quanto concerne il rispetto delle prescrizioni imposte dalla L.R. n.19 del 2003 e DGR 2263/2005 è previsto un impianto, per tutte le zone, che dispone di:

- corpi illuminanti certificati secondo la L.R. 19/2003 con tecnologia a LED
- efficienza luminosa in qualità di rapporto lm/W di energia grazie all'impiego di lampade a tecnologia LED ad alta resa
- rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7

- ai sensi del DM 11 Ottobre 2017 i criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Illuminazione" (9) emanati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e DM 28 marzo 2018 (Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione):
- I moduli Led devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione e in funzione della temperatura di colore della luce emessa le seguenti caratteristiche:

Tab 7 DM 23/12/2013

Temperatura di colore prossimale T _{cp} (K)	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) (lm/W)	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico fa parte dell'apparecchio, ma non del modulo LED) (lm/W)
T _{cp} ≤ 3500	≥ 70	≥ 75
3500 < T _{cp} ≤ 5500	≥ 80	≥ 85
T _{cp} > 5500	≥ 85	≥ 90

Inoltre, per evitare effetti cromatici inderiderati, I diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a elissi di McAdam a 5-step.

Infine il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche deve risultare inferiore o uguale a elissi di McAdam a 5-step.

L'impresa dovrà pertanto presentare scheda tecnica del modulo LED o relazione di prova di un organismo riconosciuto che specifichi:

- valori di efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,
- il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati e il legale rappresentante dell'impresa deve fornire una dichiarazione attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti I parametri considerati. I valori indicati in tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore o, in mancanza, da riferimenti normativi.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

FATTORE DI MANUTENZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E TASSO DI GUASTO DEI MODULI LED:

Per ottimizzare I costi di manutenzione, I moduli LED devono presentare in base alla norma IEC 62717 e s.m. alla temperatura di funzionamento t_p ed alla corrente tipica di alimentazione le caratteristiche din Tab. n. 8 sotto riportata:

Tab.n.8

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di Guasto (%)
L80 per 50.000 h di funzionamento	F12 per 50.000 h di funzionamento
--	F05 per 1000 h di funzionamento

L80: Flusso luminoso nominale $\geq 80\%$ del flusso luminoso iniziale

F12: Tasso di guasto \leq al 12%

F05: Tasso di guasto \leq al 5%

L'impresa dovrà pertanto anche in questo caso presentare scheda tecnica del modulo LED o relazione di prova di un organismo riconosciuto e dichiarazione del proprio rappresentante legale come al punto precedente (per maggiori dettagli si rimanda al DM 23-12-2013 CAM).

RENDIMENTO E TASSO DI GUASTO DEGLI ALIMENTATORI PER MODULI LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le caratteristiche di Tab.n.9

Rendimento dell'alimentatore a carico pieno (%)	Tasso di guasto (%)
≥ 90	\leq al 12 per 50.000h di funzionamento

L'impresa dovrà pertanto anche in questo caso presentare scheda tecnica del modulo LED o relazione di prova di un organismo riconosciuto e dichiarazione del proprio rappresentante legale come al punto precedente (per maggiori dettagli si rimanda al DM 23-12-2013 CAM).

3) SUDDIVISIONE DELLE ZONE DI STUDIO

Il comparto è stato suddiviso nelle seguenti zone di studio:

- strada di accesso
- aree adibite a parcheggi

4) STRADA DI ACCESSO

INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Trattandosi di una strada locale urbana di tipo F, l'Illuminazione della strade di accesso con velocità non oltre I 30km/h e che sfocia in un parcheggio secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248 e tenendo conto della UNI EN12464-2 è classificabile come CE4/S2 e pertanto il livello di illuminamento medio è previsto di 10lx.

ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

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	<i>che determina una variazione pari a</i>	- 1
- prossimità di passaggi pedonali	<i>che determina una variazione pari a</i>	+1
-----	<i>complessivamente</i>	0

La categoria illuminotecnica risultante di progetto risulta essere **CE4**. I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Illuminamento medio $E_m = 10 \text{ lx}$

La pavimentazione è prevista in asfalto.

4.1) IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e con basso consumo energetico.

L'installazione dei corpi è prevista su pali in acciaio zincato a caldo $h = 6 \text{ m}$ ad interdistanza di circa 22 m .

L'alimentazione elettrica avverrà dalle linee elettriche in cavo predisposte dai quadri di alimentazione; in particolare il complesso è suddiviso in tre zone con i relativi quadri elettrici di illuminazione.

La gestione oraria dell'accensione dell'impianto sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità (fotocellula crepuscolare) ed avverrà mediante onde convogliate per il massimo risparmio energetico e per la massima flessibilità oraria e temporale.

L'impianto di illuminazione dovrà essere compatibile col sistema comunale.

Nel primo tratto sono previsti previsti lampioni stradali a LED $h = 6 \text{ m}$ SINGOLO composto da:

- blocco di fondazione per pali consistente nelle seguenti operazioni e nella fornitura dei materiali indicati e certificazione della verifica statica con dimensionamento del plinto, considerando eventuali eccentricità:

Scavo del terreno di qualsiasi natura e consistenza compreso l'asporto di pavimentazioni stradali, l'eventuale rottura di sottofondazioni in calcestruzzo di marciapiedi ed il trasporto alle discariche dei materiali di risulta.

Piccoli movimenti sia in escavo che in riporto per la sagomatura dello scavo.

Riempimento del fondo dello scavo con uno strato di cm.

10 di conglomerato cementizio classe 300;

Posa in opera, al centro del dado di fondazione, ed in appoggio alla soletta di calcestruzzo sopra indicata, di un tubo in cemento o in materiale plastico atto a contenere il palo e non di altezza superiore al plinto.

Eventuale fornitura in opera, alle quote fissate dalla D.L., di uno spezzone di tubo in materiale plastico del diametro di mm.100, per il collegamento vano infissione palo con pozzetto di ispezione,

Riempimento del restante scavo con conglomerato cementizio del tipo precedentemente descritto:

Chiusura del foro di infissione pali con lastra di cemento fissata al plinto di fondazione con un dislivello rispetto all'idoneo piano di calpestio inferiore al 3 cm . Ripristino della pavimentazione esistente. Con scavo delle dimensioni cm $70 \times 70 \times 70$.

- Palo per illuminazione pubblica, con morsettiera e portello in alluminio, comprensivo

di trasporto, di installazione e bloccaggio del palo nel basamento con sabbia e sigillatura superiore in cemento, di tutti i mezzi d'opera necessari per l'innalzamento del palo e collegamento elettrico della morsettiera:

palo in acciaio S275JR secondo UNI EN 10025, laminato e zincato a caldo, di forma conica, diritto:

lunghezza 6,0 m, diametro base 114 mm, spessore 3,4 mm

Palo in acciaio a sezione circolare conica, HSP.

Palo ottenuto mediante laminazione a caldo di tubo S275JR saldato ERW. Asola ingresso cavi e asola per morsettiera con finitura dei bordi del taglio idonea anche per l'applicazione di portella incassata a filo palo.

Zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461 e successiva spazzolatura per garantire una perfetta finitura superficiale. Verniciatura a polveri poliestere. Colori Nero, Grafite, argento, sabbia su indicazione della D.L.

- Apparecchio con corpo in alluminio installato a testa-palo,

Apparecchio di illuminazione led 30,5W/3620 lm, IP66, Classe II di isolamento, Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.

Corrente LED: 525/700mA.

Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).

Connessione rete: per cavi sezione max. 2,5mmq.

Protezione sovratensioni integrata: Tenuta all'impulso 4kV modo comune/differenziale per CLASSE II. SPD integrato, tipo II, In = 5kA, I_{max} = 10kA, U_{oc} = 10kV. Fusibile: 10A 250V gL.

Vita gruppo ottico: 525mA: .70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici);

100.000hr L80, TM-21;

Telaio di supporto in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706. Copertura superiore emisferica realizzata in alluminio tornito UNI EN 485, Guarnizione in EPDM, Schermo di chiusura su ciascun modulo LED in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza.

Gruppo ottico in policarbonato metallizzato ad alta efficienza.

Piastra cablaggio metallica, estraibile.

Pressacavo plastico M20x1.5mm ' IP68, Fermacavo integrato.

Attacco in lega di alluminio estruso EN AW - UNI EN 755.

Colore a scelta DL;

Risparmio energetico mediante PLM: scheda di comunicazione ad onde convogliate compatibile col sistema comunale;

Viti di chiusura in acciaio inox.

- Esecuzione della protezione dei cavi elettrici con fornitura e posa in opera di due tubi in PVC con rinforzo in nylon del diametro di mm. 32 e mm. 21, della lunghezza non inferiore a ml. 1,5 cadauno.

- Fornitura e posa giunzione rapida in gel non propagante la fiamma, Grado di protezione IP 68, tipo derivato per cavo estruso 0,6/1kV passante da 1x6 a 1x50 e derivato da 1x1,5 a 1x35 mmq.- - Fornitura e posa in opera di morsettiera da palo e relativo contenitore, di tipo stagno in fusione di alluminio al silicio, verniciatura a fuoco o in PVC a doppio isolamento, provvista di dispositivo per il fissaggio al palo e di guarnizione di tenuta;

completa di morsetti fino a 4 + 4 cavi, di 1 o più portafusibili con relativi fusibili e eventuale morsetto per la messa a terra; del tipo con portello di dimensioni adatte all'asola.

Nel secondo tratto antistante cabina Enel e Fabbricato Ex-Iperbarica sono previsti lampioni stradali doppi.

5 MARCIAPIEDI ADIACENTI LA STRADA

5.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Le zone complementari quali i marciapiedi e zone di transito pedonale adiacenti l'ambito stradale classificato CE4/SE sono, classificate come **S2**.

Illuminazione Marciapiede riservato ai pedoni (UNI EN 12464-2) è previsto un illuminamento medio $E_m=5\text{lx}$; $U_0=0,25$; $GRL=50$, $R_a=20$;

La pavimentazione sarà realizzata in blocchetti di calcestruzzo con colorazione naturale chiara, tipo corda.

6) ZONE DI CONFLITTO IN PROSSIMITA' DEI DISPOSITIVI RALLENTATORI

6.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

La zona di conflitto costituita dai passaggi pedonali con rallentatori è caratterizzata da una velocità imposta di 30 km/h, la categoria di riferimento, secondo il prospetto 1 strada urbana zona 30 è ipotizzata **CE4**.

6.2 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

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	<i>che determina una variazione pari a</i>	- 1
– prossimità di passaggi pedonali	<i>che determina una variazione pari a</i>	+1
-----	<i>complessivamente</i>	0

La pavimentazione considerata è in asfalto.

7) AREE DI PARCHEGGIO

7.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Il parcheggio è adiacente in parte ad edifici adibiti a condominio con traffico leggero in cui è previsto un illuminamento medio $E_m = 10\text{lx}$; $U_0=0,25$; $GRL=50$; $R_a=20$;

ed in parte ad edifici adibiti a ristorante ed attività teatrali con traffico medio in cui è previsto in base alla (UNI EN 12464-2) un illuminamento medio $E_m = 10\text{lx}$; $U_0=0,25$; $GRL=50$; $R_a=20$;

Si è pertanto considerato di uniformare i livelli di illuminamento medio di 10lx .

La pavimentazione sarà in asfalto con classificazione C2 secondo il prospetto D.1. per le corsie e in green block per la zona parcheggio.

LIMITAZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO:

Illuminazione zona ambientale per limitare la luce molesta (inquinamento luminoso verticale e verso l'ambiente circostante):E2

Massimo illuminamento verticale 5lx;

Massima intensità luminosa 7500 cd;

Massima luce molesta verso l'alto URL% 5;

Massima lumianza emessa sulla facciata edificio 5cd/mq;

Massima luminanza cartelli 400 cd/mq.

8) QUADRO ELETTRICO

L'illuminazione è previsto sia collegata a quadro elettrico e contatore privato con predisposizione per allaccio e presa in carico Illuminazione pubblica.

Di seguito è riportato lo schema elettrico.

9) CANALIZZAZIONI

Le canalizzazione previste nel progetto saranno costituite da 2 tubi corrugato a doppia parete DN110, protette da bauletto in cls di dimensioni minime 45x30cm e collocate ad una profondità minima di:

- 1 m su strada

- 0,50m su marciapiedi

misurati dalla superficie stradale/marciapiede all'estradosso del tubo.

I pozzetti di raccordo, previsti per ogni punto luce sono in calcestruzzo senza fondo 50x50cm (dimensioni esterne).

Le botole di copertura possono essere in cemento armato o in ghisa per traffico pesante C240-400 per zone carrabili a norma EN 124.

Le botole sono previste per traffico pesante anche nelle aree verdi in quanto sormontabili dai mezzi tagliaerba.

Sulla parte superiore deve essere riportata la scritta "Illuminazione Pubblica).

Per gli attraversamenti stradali il pozzetto di raccordo con botola in ghisa deve essere di 60x60x130.

In tutti I casi dovrà essere predisposto il nastro di segnalazione così come riportato nella schede grafiche.

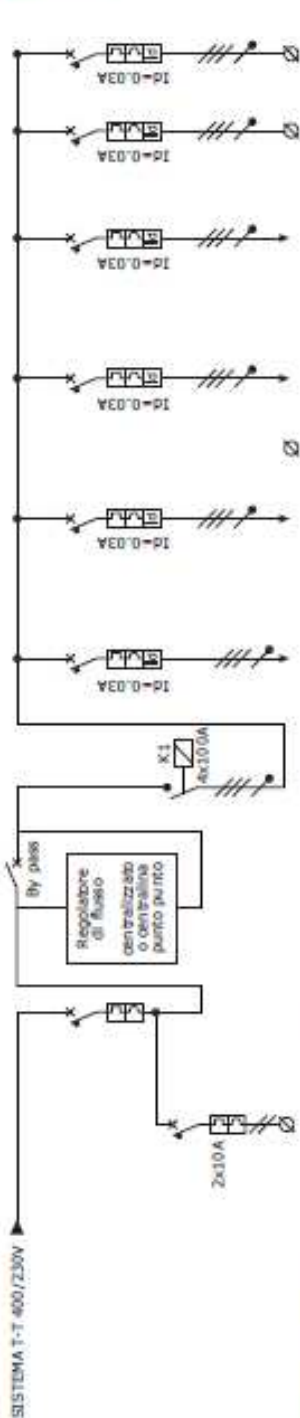
Nella realizzazione delle canalizzazioni e posa pozzetti e lampioni si dovrà aver cura delle alberatura.

I pali dei lampioni dovranno essere previsti ad una distanza minima di almeno 5 metri da alberi od altri manufatti.

Nelle aree verdi le canalizzazioni debbono essere eseguite sotto le aree pavimentate (percorsi, strade, parcheggi).

Plinti e pozzetti possono essere collocati sullo spazio verde a margine delle aree pavimentate avendo cura di mantenere a raso e ben visibile la botola e la zona di incastro del palo.

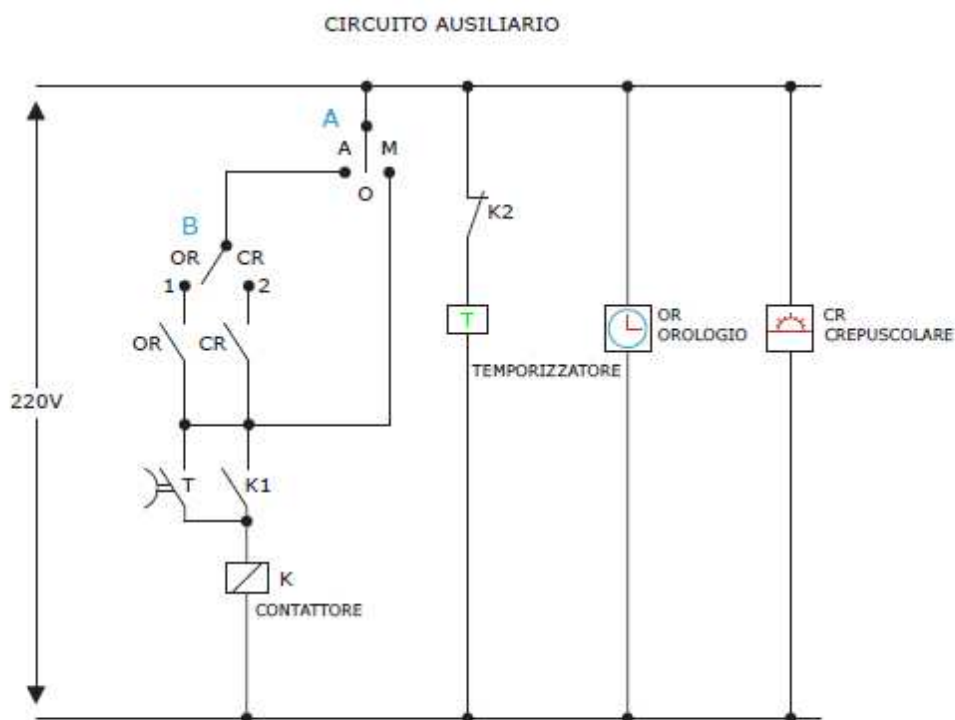
SCHEMA QUADRO ELETTRICO



N° PROGRESSIVO	CIRCUITO	AUX	INTERUTTORE GENERALE QUADRO	REGOLATORE DI FLUSSO	CONTORE	L1	L2	L3	L4	L5	L6
	DENOMINAZIONE										
	POTENZA	kW		30		9,00	7,5	4,2	5,3		
	CORRENTE ASSORBITA	A				3,4	5,4				
INTERUTTORE	TIPO/CURVA										
	N° POLI	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	CORRENTE NOM. In	A	63	3x10		16	16	16	16	16	16
	CORRENTE REG. DIFF. Id	A				0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	POTERE DI INTERAZIONE	KA	10-16	10-16		10-16	10-16	10-16	10-16	10-16	10-16
AVVIATORE	ESECUZIONE										
	N° POLI										
	CONTATTORE		4x63A	4x100A							
	TERMICO	A									
	TIPO					FG7R	FG7R	FG7R	FG7R		
	FORM. X SEZIONE	mmq	4-1x16	4-1x10		4-1x16	4-1x10	4-1x10	4-1x10		
	LUNGHEZZA	m	832	540		240	360	360	360		
	CADUTA DI TENSIONE	V%	3,98	3,5		1,6	2,7	2,7	2,7		







REV.	
------	--



N.B. - Orologio Astronomico

- Gli interruttori devono avere un potere di interruzione minimo 10KA, se il quadro è posizionato a ridosso della cabina ENEL va calcolato.

-  K Teleruttore 4X100A con minimo un contatto normalmente aperto e uno normalmente chiuso.
-  T Temporizzatore 0-10 minuti.
-  OR Interruttore orario (orologio) astronomico a due canali.
-  CR Relè crepuscolare con fotocellula.
- A Selettore Automatico-0-Manuale.
- B Selettore Orologio-Crepuscolare.

REV.