



COMUNE DI PALERMO
Settore Opere Pubbliche
Servizio Viabilità


VALIDAZIONE
PROT. 18/D.I.T. DEL 19 SET 2005

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Capo Area

Infrastruttura e territorio
Ing. Cons. Di Mauro

Progetto per il completamento dei lavori di costruzione del raddoppio della Circonvallazione di Palermo - 2° stralcio - lotto B - da via Altofonte e via Belgio. Decreto di trasferimento del Commissario ad Acta n: 2514 del 24/03/1994. Progetto ex Agensud 32/8/B.

Progetto svincolo di via Perpignano. Sovrappassi pedonali.

NUMERO TAVOLA: 4	PROGETTO ESECUTIVO		
	ELABORATO: Relazione Impianto elettrico e di illuminazione		
	SCALA:	DATA:  SET. 2005	

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Il Coordinatore: Ing. Massimo Verga

Ing. Marisa Bellomo

Geol. Giuseppe Vinti

E.Geon. Filippo Aragona

E.Geon. Arch. Antonino Salamone

E.Geon. Giovanni Seghini

E.Prog. Dario Gueci

Arch. Gabriella Minaudo

CONSULENTE PER LE STRUTTURE:

Prof. Scibilia Ing. Nunzio

CONSULENTE PER LA GEOTECNICA:

Ing. Giovanni Margiotta

CONSULENTE PER GLI IMPIANTI:

Ing. Edoardo Romano

INGEGNERI - PALERMO

Ing. EDOARDO ROMANO

N. 3020

NOTA: L'elaborato del progetto esecutivo non conforme a quello del progetto definitivo per il maggior dettaglio;

Rilievo planoaltimetrico:

Geom. Giuseppe La Spesa

Geom. Salvatore Simonetti

flusso luminoso sul piano stradale;

- geometria dell'installazione, che consente di definire la disposizione dei centri luminosi, l'altezza dei sostegni e la loro interdistanza, la sporgenza dei bracci rispetto al bordo della strada e la loro inclinazione;
- tipo di alimentazione elettrica prevista tenendo tra l'altro conto del punto di consegna dell'energia;
- possibilità di installazione.

Nella progettazione inoltre si è tenuto conto dei seguenti risultati da raggiungere:

- evitare fenomeni di abbagliamento in quanto riducono la percezione visiva, aumentano la tensione nervosa e causano affaticamento;
- offrire il grado di uniformità di luminanza e di illuminamento minimi prescritti dalla normativa;
- garantire la massima sicurezza contro i contatti diretti ed indiretti;
- facilitare le operazioni connesse con la manutenzione, sostituzione delle lampade e pulizia periodica degli apparecchi di illuminazione;
- non creare alcuna fonte di pericolo per i veicoli o per i pedoni, posizionando accuratamente i sostegni;
- offrire un gradevole aspetto estetico curando con particolare attenzione la scelta dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione;
- assicurare un elevato grado di affidabilità dell'intero impianto, sia ricorrendo a materiali recanti il marchio di qualità sia adottando tutti quegli accorgimenti che rientrino nella regola dell'arte.

3) DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

A) Svincolo di via Perpignano

Nella progettazione degli impianti di illuminazione dello svincolo e delle strade di accesso allo stesso si è fatto riferimento alla norma UNI 10439 "Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato", che indica i requisiti di quantità e qualità minimi di un impianto di illuminazione.

In particolare tutte le strade che convergono allo svincolo (corsie laterali e discenderie) sono state considerate autostrada urbana gruppo 2, classe A, per la quale è prevista una luminanza media di 2cd/m^2 , una uniformità trasversale $U_0=L_{\min}/L_{\text{med}}>40\%$, una uniformità longitudinale $U_l=L_{\min}/L_{\max}>70\%$, un indice di abbagliamento debilitante $T_1<10\%$ e un indice di abbagliamento molesto $G>6$; la verifica del valore medio della luminanza e del grado di uniformità, nonché la distribuzione degli illuminamenti e delle luminanze nei punti della superficie stradale è stata effettuata per ogni zona con il metodo “punto per punto” a mezzo di opportuni software, al fine di garantire i livelli raccomandati. Si riportano nell'allegato “Verifiche illuminotecniche” i risultati ottenuti.

Per le strade che convergono nello svincolo si prevede di riutilizzare gli apparecchi di illuminazione di tipo stradale esistenti e posti su pali tronco-conici a uno o due bracci dismessi e ricollocati. In particolare si manterrà la tipologia ad un braccio per i pali collocati sui lati esterni delle carreggiate che avranno altezza fuori terra pari a 9,00 metri, interdistanza 22 metri e la tipologia a due bracci per i pali collocati nello spartitraffico delle carreggiate centrali che avranno altezza fuori terra pari a 12,00 metri (discenderie) e interdistanza 29 metri. Si prevede di riutilizzare gli apparecchi illuminanti idonei per lampade vapori di mercurio di potenza 250 W per i pali delle corsie laterali e sodio alta pressione di potenza 400 W per i pali delle discenderie.

Pertanto, i pali dell'illuminazione a uno o due bracci, esistenti lungo la sede stradale del viale Regione Siciliana, nel tratto interessato dai lavori per la realizzazione del sottopassaggio, saranno smontati e sistemati in area appositamente destinata per essere riutilizzati.

Le fasi di smontaggio possono descriversi come segue:

- dopo aver aperto con chiave esagonale il vano morsettiera alla base dei pali tronco conici, un operaio qualificato scollegherà dalla morsettiera i cavi di alimentazione e l'estremità della corda nuda di rame che collega l'estremità inferiore del palo al dispersore di terra.
- Con l'uso di autocarro dotato di braccio con cestello capace di raggiungere un'altezza superiore ai 12 metri, un operaio qualificato eseguirà lo smontaggio dei corpi illuminanti in lega di alluminio di forma ovale posti all'estremità delle mensole curve collocate in testa ai pali.
- Dopo aver imbracato alla sommità il palo con un carro dotato di braccio gru e messo in tensione la catena di ancoraggio, sarà rimosso il collegamento tra il palo e la base di incastro al suolo.

- Il carro gru solleverà il palo e lo depositerà al suolo per le opportune manutenzioni e trasporto nell'area destinata al deposito o al riutilizzo.
- I tratti di illuminazione esistenti, non interessati dai lavori, saranno collegati al circuito esistente tramite un nuovo cavidotto in polietilene corrugato doppia parete diametro 110 e cavi FG7R 0,6/1kV

Nell'isola centrale dello svincolo e negli spartitraffico, che formano le corsie di inversione di marcia, verranno collocati pali e corpi illuminanti dalle forme curate e compatibili con le caratteristiche estetiche della piazza e comunque di forma e dimensioni così come riportati nei particolari costruttivi. Il palo sarà a sezione tronco conica, in acciaio trafilato, zincato a caldo internamente ed esternamente, altezza fuori terra pari a 8,00 metri, completo di braccio in acciaio zincato a caldo. Si prevede l'installazione su detti pali di corpi illuminanti in lega di alluminio di forma ovale con classe di isolamento II e grado di protezione IP 54, portanti i marchi CE, VDE, ENEC 10; le lampade saranno del tipo sodio alta pressione tubolari (SAP-T) da 150 W.

Nella progettazione dell'impianto di illuminazione del sottopassaggio si è fatto riferimento alla norma UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie". L'illuminazione della galleria durante le ore diurne ha lo scopo di garantire al traffico che l'attraversa condizioni di sicurezza, intensità, velocità e confort almeno pari a quelle che si hanno nei tratti di strada prima e dopo la galleria.

Considerando che la velocità di percorrenza è inferiore a 80 km/h, si sono estrapolate le seguenti grandezze:

- Lunghezza del tratto di adattamento: 60 metri
- Luminanza di adattamento iniziale con apparecchi a flusso simmetrico di tipo stradale : 50 cd/m²
- Luminanza di adattamento finale con apparecchi a flusso simmetrico: 20 cd/m²

Per determinare l'interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione nella galleria è necessario calcolare il flusso totale Φ per ogni metro di larghezza della galleria; la formula da applicare è la seguente:

$$\Phi = \frac{1000 L b / D_1 D_2}{(K_1 a_1 + K_2 b_1 + K_3 c_1) \Phi_{01} + (K_1 a_2 + K_2 b_2 + K_3 c_2) \Phi_{02} + (K_1 a_3 + K_2 b_3 + K_3 c_3) \Phi_{03}}$$

dove :

- K_1 è il "peso" della luminanza delle pareti della galleria e pari a 0,30 (galleria a 2 corsie)

- K_2 è il “peso” della luminanza del soffitto della galleria e pari a 0,15 (galleria a 2 corsie)
- K_3 è il “peso” della luminanza della pavimentazione della galleria e pari a 0,55 (galleria a 2 corsie)
- a_i , b_i e c_i sono coefficienti tabellati che dipendono dai fattori di riflessione delle varie superfici costituenti la galleria e dalla loro mutua posizione
- Φ_{01} , Φ_{02} , Φ_{03} sono le quote parti del flusso luminoso emesso da un apparecchio, per unità di lunghezza della galleria e per ogni 1000 lm di flusso luminoso emesso dalle lampade, rispettivamente verso le pareti, il soffitto e la pavimentazione e pari rispettivamente a 150 lm, 0 lm e 500 lm (con un rendimento perciò del 65%)
- D_1 x D_2 fattori di deprezzamento e pari a 0.75
- b la larghezza della carreggiata
- L la luminanza da ottenere.

Si ottiene :

$$\Phi = \frac{1000 \cdot 50 \cdot 12 / 0.75}{(0.3 \cdot 238 + 0.15 \cdot 31 + 0.55 \cdot 43) \cdot 150 / 1000 + (0.3 \cdot 45 + 0.15 \cdot 21 + 0.55 \cdot 106) \cdot 500 / 1000} = 15.258 \frac{\text{lm}}{\text{m}}$$

Per ottenere una luminanza di adattamento $L=50 \text{ cd/m}^2$, impiegando lampade al sodio ad alta pressione da 26.000 lm, 250 W, disposte su due file, l'interdistanza fra due centri luminosi su ciascuna fila risulta pari a :

$$I = \frac{2 \cdot 26000}{15258} = 3,4 \text{ metri}$$

Pertanto, per l'illuminazione del sottopassaggio nelle ore diurne, si è previsto di collocare opportunamente 136 (34 per lato carreggiata) proiettori con corpo in acciaio inox con riflettore ottico di tipo rettangolare a fascio largo in alluminio e vetro di chiusura temperato dotato di sistema anticondensa con lampada sodio alta pressione tubolari da 250 W.

A mezzo di opportuni software, sono stati rilevati i valori di luminanza e di uniformità in ogni zona con il metodo “punto per punto”, al fine di garantire i livelli raccomandati. Si riportano nell'allegato “Verifiche illuminotecniche” i risultati ottenuti. In particolare sono state distinti due tratti, uno di adattamento (i primi 50÷60 metri del sottopassaggio) e un tratto finale (la parte restante del sottopassaggio). Nel primo tratto i proiettori sono stati posizionati a interdistanza di 2,5 metri ottenendo valori di luminanza prossimi a 50 cd/m^2 e uniformità longitudinale del 99% sulle tre corsie; nel secondo tratto i proiettori sono stati posizionati a interdistanza crescente fino ad arrivare

a interdistanza di 6 metri, ottenendo valori di luminanza di 20 cd/m^2 e uniformità longitudinale del 83% sulle tre corsie, come si evince dalle verifiche illuminotecniche allegate.

L'illuminazione nelle ore notturne verrà equiparata ad una normale illuminazione stradale, rispettando i parametri minimi previsti dalla norma UNI 10439; si utilizzeranno 44 (11 per lato carreggiata) proiettori con corpo in acciaio inox con riflettore ottico di tipo rettangolare a fascio largo in alluminio e vetro di chiusura temperato dotato di sistema anticondensa con lampade sodio alta pressione tubolari da 150 W.

L'illuminazione delle sedi viarie sarà regolata da contattori comandati da programmatore orario, mentre un interruttore crepuscolare regolerà l'accensione delle luci notturne nel sottopasso.

La verifica del valore medio della luminanza e del grado di uniformità, nonché la distribuzione degli illuminamenti e delle luminanze nei punti della superficie stradale è stata effettuata per ogni zona con il metodo "punto per punto" a mezzo di opportuni software, al fine di garantire i livelli raccomandati. Si riportano nell'allegato "Verifiche illuminotecniche" i risultati ottenuti.

La fornitura di energia elettrica avverrà da parte dell'Ente Erogatore in Media Tensione; pertanto si prevede l'installazione nell'area dell'incrocio lato monte tra la via Perpignano ed il Viale Regione Siciliana di una cabina di trasformazione MT/bt conforme a quanto prescritto dal documento ENEL "DK5600 marzo 2004".

La cabina elettrica di trasformazione MT/bt, contenente un adeguato impianto di illuminazione, prese bipolare rispondente alle Norme CEI 23.12 ed interbloccate con interruttori da 16A/230V con fusibile, è costituita da un locale consegna in uso esclusivo dell'Enel dove sono presenti le apparecchiature di sezionamento in MT e i trasformatori di misura dell'Enel, da un locale misura accessibile sia all'Enel sia al cliente contenente i contatori di energia attiva e reattiva, da un locale cliente contenente l'arrivo cavi, le apparecchiature di sezionamento in MT, il trasformatore in olio da 315 kVA a perdite normali e da un locale cliente dove è allocato il quadro generale della cabina in bt.

Dal quadro generale verranno alimentate le utenze della cabina stessa (illuminazione, prese) e il quadro generale del sottopassaggio posto negli stessi locali della cabina.

Dal quadro generale del sottopassaggio si dipartono le linee elettriche di alimentazione dei vari impianti di illuminazione e della stazione di pompaggio costituita da tre elettropompe

sommerse, di potenza nominale 68 kW e un agitatore di potenza nominale 10 kW. Si prevede che nella situazione di massimo flusso le pompe entrino in funzione una dopo l'altra con intervalli di 4 minuti.

Nel quadro generale del sottopassaggio si prevede che la sezione relativa all'alimentazione della stazione di pompaggio e la sezione relativa all'illuminazione diurna e notturna del tunnel vengano alimentate dal gruppo elettrogeno in caso di assenza di energia elettrica nella rete di distribuzione.

Le condutture elettriche che alimenteranno i proiettori nel sottopasso saranno realizzate con cavi unipolari con isolamento e guaina in pvc N1VV-K poste all'interno di canali portacavi installati a parete lungo l'intradosso della platea di copertura del sottopasso. I canali saranno in lamiera zincata, di spessore non inferiore a 12/10 mm, conformi alle norme UNI-EN 10142; lo spessore del rivestimento protettivo non deve essere inferiore a 14 μ e la dimensione non deve essere inferiore a 300x75mm.

Le restanti linee elettriche, di collegamento tra i quadri elettrici e di alimentazione degli apparecchi illuminanti delle carreggiate, saranno realizzate con cavi unipolari interrati FG7R 0,6/1 kV. I cavi saranno posati dentro cavidotti in polietilene corrugato doppia parete di diametro esterno pari a 110 mm realizzati in trincea, alla profondità media di 70cm.

I cavidotti saranno intervallati ogni 20 metri da pozzetti rompitratta e di derivazione in conglomerato cementizio di dimensioni interne utili 40 x 40 x 50 cm e spessore pareti non inferiori a cm 15, con sottofondo perdente formato con misto granulometrico di spessore non inferiore a 20 cm e coperchio in ghisa del tipo rotabile.

L'area interna della rotatoria centrale in superficie sarà fruibile esclusivamente dai pedoni e, pertanto, si prevede la posa in opera di dissuasori dalle sagome curate dal punto di vista estetico, illuminati con n. 44 proiettori da incasso a pavimento a led colorati. Nel punto centrale è prevista la posa in opera di un elemento artistico che sarà illuminato con n.4 proiettori asimmetrici a pavimento. Lungo le pareti delle aiuole perimetrali saranno installati n.12 proiettori da incasso con lampade fluorescenti compatte da 26W che proiettano la luce verso il pavimento all'interno dello rotatoria.

Tutti gli apparecchi di illuminazione da utilizzare nell'area interna della rotatoria centrale saranno in classe II e pertanto non necessitano di collegamento all'impianto di terra.

E' prevista la formazione di aiuole nell'area circostante la cabina ENEL, nello spartitraffico di via Lentini e nell'area che costeggia il viale Regione Siciliana tra la via Rosolino Secondo e la via La Manna; per valorizzare gli alberi messi a dimora è prevista la posa in opera di n.29 proiettori ad incasso a pavimento con lampada a scarica ad alogenuri metallici da 70 W.

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti posti nella piazza spartitraffico avverrà tramite cavi unipolari isolati in gomma con guaina in pvc FG7R 0,6/1kV o cavi unipolari con isolamento e guaina in pvc N1VV-K entro cavidotti in polietilene corrugato doppia parete di diametro esterno così come riportato nelle planimetrie di progetto incassati a pavimento o nei muretti delle aiuole (alimentazione pali, proiettori illuminazione d'accento e apparecchi incassati a parete).

Al fine di garantire la protezione dai contatti di tipo indiretto e per realizzare l'impianto di terra della cabina di trasformazione MT/bt, accanto ai cavidotti, per il passaggio delle linee principali, è posata una corda nuda di rame sez. 1 x 35 mmq, diametro del filo elementare mm 1,8 a cui vengono collegati i pali su cui sono installati apparecchi in classe I.

I pali, da installare in corrispondenza dell'isola centrale dello svincolo e negli spartitraffico per l'inversione di marcia, saranno del tipo a doppio isolamento e, pertanto, non devono essere collegati all'impianto di terra.

Sono inoltre previste ulteriori funzioni e dotazioni tecnologiche che rendono l'impianto particolarmente flessibile alle varie necessità operative e di emergenza che possono presentarsi.

L'intero impianto elettrico sarà collegato a un gruppo elettrogeno con potenza in funzionamento continuo di kVA 315 – 252 kW dotato di quadro elettrico per il controllo e la regolazione dell'avviamento del propulsore e/o lo spegnimento automatico in caso di caduta e/o ripristino della rete.

E' prevista, infine, l'installazione di un dispositivo di supervisione e controllo continuo dell'efficienza e dei dati più significativi dei vari impianti tecnologici. Il sistema RTU (Remote Terminal Unit) dovrà occuparsi di acquisire:

- lo stato del sistema di pompaggio: pompe in avaria, numero di avviamenti, ore di funzionamento, etc.;
- lo stato del sistema di pedane elevatrici per disabili: ore di funzionamento, dispositivi in avaria, efficienza delle sicurezze;
- lo stato dell'impianto di illuminazione: feedback da sensori fotosensibili, stato delle protezioni elettriche;

- i parametri fondamentali relativi al gruppo elettrogeno (presenza carburante, tensione batteria, ore di funzionamento);
- i parametri elettrici di alimentazione dalla rete e dal gruppo elettrogeno, con il monitoraggio della qualità della fornitura e dei consumi previsti;
- lo stato di alcuni dispositivi utili per la sicurezza (controllo accessi e presenza acqua nei locali tecnici, controllo della temperatura all'interno dei quadri elettrici, etc.).

I dati rilevati dal sistema di controllo saranno trasmessi anche per via telefonica alle sedi di controllo e manutenzione che possono essere allertati nel caso si verifichi un'avaria. E' prevista anche l'installazione di due telecamere per il monitoraggio del traffico nelle due direzioni di marcia che dietro richiesta invieranno le immagini sotto forma di istantanee acquisite ad intervalli prestabiliti.

B) Passerella pedonale

Le luci esterne installate nella passerella pedonale avranno la funzione di fare risaltare la parte strutturale della passerella pedonale, valorizzando le forme e l'aspetto architettonico delle strutture che si elevano e che fanno da sostegno al soprapasso pedonale di attraversamento.

I tiranti in acciaio di sostegno della struttura verranno messi in risalto da lame di luce prodotte da proiettori a fascio molto stretto, dotati di lampade ad alogenuri metallici da 70W, posti alla base dei cavi stessi.

Il tunnel, che sovrasta le arterie stradali di Viale Regione Siciliana, è destinato per l'attraversamento pedonale dell'importante sede viaria senza interferire con il traffico automobilistico; necessita di una illuminazione che, in qualunque momento della giornata, assolva appieno alla sua funzione creando:

- un'ottima visibilità sul camminamento,
- buoni valori di illuminamenti verticali per la riconoscibilità delle figure.

Entrambi le condizioni sono un presupposto per un soddisfacente livello di sicurezza, necessario alla fruibilità del tunnel.

Assimilando la passerella pedonale ad una tipologia di ambiente interno (anche se aperto lateralmente), e quindi prendendo come valore di riferimento per l'illuminamento medio da rispettare quello raccomandato dal CIE per ambienti generali (corridoi e zone di transito) e compreso tra 50 e 100 lux, si è scelto di adottare un sistema di illuminazione costituito da corpi illuminanti modulari a tenuta stagna montati nella mezzera del tunnel e che adottino un'alimentazione di tipo elettronico per tubi fluorescenti; ogni corpo illuminante utilizza n.1 lampada fluorescente T5 da 54W. Posizionando due corpi illuminanti per ogni tratto di 3,8 metri di passerella si ottengono valori di illuminamento medio superiori a 80lux, come si evince dalle verifiche illuminotecniche riportate in allegato. I corpi illuminanti avranno uno scomparto per il passaggio dei cavi di alimentazione e saranno collegati tra di loro tramite moduli ciechi per consentire la continuità modulare.

Inoltre tutti i corpi illuminanti verranno alimentati tramite una batteria tampone per assicurare l'illuminazione di emergenza in caso di mancanza di tensione di rete, garantendo il livello di illuminamento medio di 5 lux previsto dalla norma, come si evince dalle verifiche illuminotecniche riportate in allegato. Le rampe di scala, che salgono esterne lungo il perimetro della base dei piloni di estremità della passerella pedonale, saranno illuminate con corpi illuminanti a tenuta stagna con

alimentazione di tipo elettronico per tubi fluorescenti e saranno tutti dotati di sistema di emergenza con accensione automatica in caso di interruzione di erogazione di energia elettrica.

Per il superamento delle barriere architettoniche si prevede di installare due piattaforme elevatrici alle estremità del soprapasso, del tipo con comandi "uomo presente" e dotate di pulsanti di stop salita e discesa dall'interno e di un pulsante collegato con sistema GSM alle forze dell'ordine e di primo intervento in caso di emergenza. Il sollevamento sarà a mezzo cilindro idraulico e motore monofase con potenza 0,75 kW.

Le linee elettriche di alimentazione per l'illuminazione della passerella e delle due pedane elevatrici saranno posate in cavi interrati e in canali predisposti all'interno degli apparecchi di illuminazione.

A monte dell'impianto della passerella, nel vano sottoscala, sarà installato il quadro elettrico di controllo e comando, dal quale saranno derivate tutte le linee elettriche previste.

4) QUADRI ELETTRICI

Le vigenti prescrizioni sulla sicurezza rendono necessaria l'installazione di quadri elettrici per il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione, che assolvano i seguenti compiti:

- proteggere le linee di partenza;
- avere la possibilità di intervento sugli interruttori, in caso di normale manutenzione;
- avere, in poco spazio, una visione globale dell'impianto elettrico.

Gli interruttori saranno provvisti di targhetta distintiva per l'individuazione di circuiti; i conduttori saranno muniti di fascette per l'identificazione delle linee in arrivo.

La massima caduta di tensione per l'impianto sarà contenuta nel 4% ed è stata ripartita fra i tratti di linea interposti tra il punto a valle dei trasformatori e ciascun utilizzatore.

5) DIMENSIONAMENTO LINEE DI ALIMENTAZIONE - PROTEZIONI DA SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITI

Per il dimensionamento dell'impianto elettrico si sono tenuti in considerazione i seguenti dati fondamentali:

- potenza e numero delle lampade alimentate dal circuito (compreso le perdite negli ausiliari elettrici);
- tipologia del circuito elettrico;
- lunghezza equivalente del circuito calcolata con il metodo dei momenti elettrici;

- eventuali ampliamenti dell'impianto e allacci di impianti già esistenti;
- caduta di tensione minore del 4%;
- tipologia del cavo elettrico e delle condizioni di posa dello stesso, nonché della lunghezza della linea.

Si riportano nell'allegato "Verifiche elettriche" le verifiche dei cavi e le cadute di tensione.

Gli interruttori che alimentano gli impianti di illuminazione non sono soggetti a scatti intempestivi all'accensione delle lampade poiché la loro corrente nominale è superiore a tre volte la corrente di impiego dei circuiti.

La protezione delle linee dai sovraccarichi è ottenuta tramite interruttori magnetotermici che sono stati scelti in modo da soddisfare le relazioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

dove:

- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z è la corrente massima ammissibile del cavo in funzione delle condizioni di impiego, di posa e del tipo di cavo;
- I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

La seconda relazione è soddisfatta con l'uso di interruttori magnetotermici a norme CEI 23.3 o CEI 17.5, essendo per tali interruttori: $I_f \leq 1.45 \times I_n$.

La protezione dai cortocircuiti è garantita dal fatto che l'energia specifica lasciata passare dagli interruttori non supera quella sopportabile dai cavi che da essi si dipartono.

Per ogni cavo e in ogni suo punto è soddisfatta la relazione :

$$(I^2 \times t) \leq K^2 \times S^2$$

dove:

- $(I^2 \times t)$ è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito;
- K è un coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolamento; ($K = 115$ per cavi in rame isolati in PVC, $K = 146$ per cavi in rame isolati in EPR);
- S è la sezione del conduttore da proteggere, in mm^2 ;
- t il tempo di intervento del dispositivo di protezione che si assume pari a 5 secondi .

I colori distintivi dei cavi saranno quelli dati dalle tabelle CEI-UNEL e precisamente: colore giallo-verde per i conduttori di protezione e per i collegamenti equipotenziali, colore blu chiaro per il neutro e colori diversi per le fasi.

Si utilizzeranno cavi unipolari FG7R 0,6/1kV per posa entro cavidotti in polietilene corrugato a doppia parete interrati e tubazioni poste all'esterno e cavi N1VV-K posati in tubi protettivi in PVC o canaline metalliche.

Le linee di alimentazione saranno dimensionate tenendo conto della corrente di impiego I_b che transita sulla linea e della caduta di tensione ammessa per il tratto considerato, della tipologia del cavo elettrico e delle condizioni di posa dello stesso, nonché della lunghezza della linea.

6) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione contro i contatti diretti verrà assicurata mediante isolamento o involucri di protezione almeno IP XXB.

Per la protezione contro i contatti indiretti è stata attuata la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttore magnetotermico differenziale con corrente differenziale di intervento I_{dn} che consente un facile coordinamento con l'impedenza dell'anello di guasto soddisfacendo la relazione

$$U_0 / Z_g \geq I_{dn}$$

dove :

- U_0 è la tensione di fase del sistema verso terra, pari a 230 V,
- Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto, di ordine pari a qualche centesimo di ohm,
- I_{dn} è la corrente di intervento del dispositivo differenziale.

Ove possibile saranno installati interruttori differenziali ad alta sensibilità con $I_{dn}=30$ mA che assicurano anche una protezione addizionale contro i contatti diretti.

7) IMPIANTO DI TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Data la presenza della cabina di trasformazione, il dispersore e l'insieme dei collegamenti di terra deve essere tale che le tensioni di passo e di contatto nell'intera area dell'impianto, cioè cabina più edifici-impianti utilizzatori, non superino il valore di 160V considerando un tempo di eliminazione del guasto inferiore a 0,5 secondi.

La verifica della tensione di contatto e di passo non è necessaria se la tensione totale di terra, pari a $V_T = I_g R_T$ non supera il limite di 192 V considerando un tempo di guasto $\leq 0,5$ secondi. Pertanto il valore massimo che può avere la resistenza del dispersore di terra R_T deve essere:

$$R_T \leq V_T / I_g = 192 / 200 = 0,96 \, \Omega.$$

Essendo:

- V_T la tensione totale di terra massima e pari a 192 V per un tempo di guasto $\leq 0,5$ secondi
- I_g la massima corrente di guasto monofase a terra del sistema elettrico in media tensione e stimata pari a 200 A.

L'impianto di terra in progetto è costituito da un dispersore di terra realizzato con da un tratto di circa 1500 metri di corda di rame di sezione pari a $35 \, \text{mm}^2$ e filo elementare di $\varnothing 1.8 \, \text{mm}$ interrata nello scavo del cavidotto.

Considerando che per il tipo di terreno nel quale è interrato il dispersore si può stimare una resistività di $200 \, \Omega \cdot \text{m}$; si presume una resistenza di terra totale di

$$R_T = 2 \, \rho / L = 2 \times 200 / 1500 = 0,27 \, \Omega \leq 0,96 \, \Omega.$$

La resistenza di terra R_T deve essere verificata dall'Impresa al termine dei lavori.

A vantaggio di sicurezza non si sono considerati i picchetti posti intorno alla cabina elettrica e i dispersori di fatto presenti all'interno dell'area e che devono collegarsi all'impianto di terra.

APPENDICE

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEI SINGOLI IMPIANTI

1) - CABINA ELETTRICA

Cabina elettrica di trasformazione prefabbricata in cemento armato vibrato conforme in dimensioni a quanto prescritto dal documento ENEL "DK5600" marzo 2004, predisposta per alimentazione da ENEL in cavo interrato ad anello.

Dimensioni esterne 6.700x2.340 mm altezza utile interna 2.600 mm

Composta da:

Vano ENEL di dimensioni come da Unificazione DK 5.600, dotato di n 1 porta in lamiera a due ante (luce 1.200 mm) esclusa serratura di fornitura esclusiva del Compartimento ENEL di competenza, fornito vuoto per alloggiamento scomparti di fornitura esclusiva ENEL

Vano misure idoneo a contenere il gruppo contatori di fornitura ENEL, dotato di N 1 porta in lamiera ad un'anta (luce 600 mm) esclusa serratura di fornitura esclusiva del Compartimento ENEL di competenza.

Entrambi i vani saranno illuminati con lampade non inferiori a 60 W

Vano utente MT dotato di n 1 porta in lamiera a due ante (luce 1200 mm). Impianto elettrico di tipo incassato sottotraccia con punto luce con plafoniera e lampada 60W. Completo di n 2 griglie di ventilazione in vetroresina, N 1 transenna di segregazione trasformatore.

Attrezzato con:

Scomparto P1/2A predisposto per protezione generale corredato di sezionatore rotativo con terre rinviate con blocco porta. Interruttore in SF6 di tipo Sace a comando laterale, esecuzione fissa, blocco a chiave a terre chiuse. Bobina di chiusura. Contatti ausiliari. Protezione con relè elettronico di massima corrente 50/51/51N (la 51N si inserisce con la DK 5600 marzo 2004) su rilevatori di corrente incorporati all'interruttore.

Dimensioni 900 x 1150 x 1950 mm

Vano per il contenimento di un trasformatore fino a 800 Kva

Terna di cavi unipolari sezione 95 mmq tipo G7 con terminali nastrati di lunghezza adeguata al collegamento ENEL - protezione trasformatore Terna di cavi unipolari sezione 95 mmq tipo G7 con

terminali nastrati di lunghezza adeguata al collegamento dello scomparto Quadro elettrico di bassa tensione ad armadio ad accessibilità anteriore, cablato con:

Interruttore automatico differenziale generale 4 poli 500 A, completo di bobina di apertura 220 V ca e contatti ausiliari;

Un voltmetro analogico 500 V f.s. e commutatore voltmetrico 4 pos.

N 3 amperometri analogici su 3TA

N 1 barratura predisposta per partenza linea al quadro locale gruppi

Accessori di cablaggio e collegamento

Dimensioni 600 x 400 x 1950

N 1 kit di cavi BT di collegamento al trasformatore sezione 150 mmq per le fasi, sezione 150 mmq per il neutro e sezione 150 mmq per la terra

Trasformatore trifase 315 KVA isolamento in resina, perdite ridotte, avvolgimento primario inglobato e secondario impregnato, potenza 315 KVA, rapporto 20000 ($\pm 5\%$)V/400V, $V_{cc} = 6\%$, completo di centralina termometrica e terna di termosonde, entro apposito scomparto e/o vano già predisposto, comprensivo delle predisposizioni per i collegamenti della terna di cavi in ingresso e uscita (cavi MT tipo RG5HIR/32" 1x95 mmq) per il collegamento fra il primario del trasformatore ed il quadro blindato MT, Collegamenti del cavo MT dallo scomparto P2 al trasformatore Collegamento del trasformatore al QBT Collegamento degli sganci di cabina Collegamento dei cavi dal quadro di cabina al quadro BT locale gruppi Prove funzionamento

Dotazioni

" Cartelli monitori

" Guanti isolanti

" Tappeto isolante

" Pulsante esterno di emergenza

" Formazione piastra di fondazione da realizzare secondo le specifiche della Ditta fornitrice la cabina prefabbricata Dimensioni medi della piastra 9000 x 4500 x 300 mm

" Impianto di terra cabina di trasformazione MT/BT composto da:

" dispersore di terra in corda di rame di sez. 35 mmq in intimo contatto con il terreno oltre 50 m messa a terra con dispersore a picchetto di lunghezza maggiore di 1,50 metri, si prevedono oltre 5 picchetti

Caratteristiche nominali dei materiali elettrici da installare in cabina

Tensione nominale	24kV
Tensione di tenuta ad impulso	125kV
Tensione di tenuta a freq. ind. per 1 min.	50kV
Frequenza nominale	50Hz
Corrente nominale sbarre principali	400A
Corrente max ammissibile per 1 sec.	12,5kA
Corrente limite dinamica	31,5kA / 40 kA
Grado di Protezione sull'involucro esterno	IPH30
Grado di Protezione all'interno	IPH20
Rispondenza alle Norme	CEI 17/6, IEC 298
Tensione di alimentazione ausiliari	220V, AC

2) – STAZIONE DI POMPAGGIO

La stazione di pompaggio sarà composta da :

N 3 Elettropompe sommergibili con corpo pompa in ghisa GRS 250 con passaggio libero da 100 mm uniforme per evitare intasamenti.

Diametro della bocca di mandata DN 200

La luce tra girante e corpo pompa è regolabile tramite il dispositivo Smart-Trim che consente di ripristinare il valore impostato in fabbrica e, quindi, garantire le prestazioni e i rendimenti nel tempo.

Per la regolazione non è necessario né lo smontaggio della pompa né l'uso d'attrezzi speciali perché avviene attraverso il serraggio di tre viti accessibili dall'esterno.

La tenuta flessibile a disco tipo Smart-Seal in neoprene, integrata con il pattino di guida della pompa, garantisce un perfetto collegamento in ogni condizione di esercizio

Girante bicanale in ghisa GRS 250 bilanciata staticamente e dinamicamente.

Albero pompa a contatto con il liquido in acciaio inox X8CrNiMo275.

Albero rotore supportato mediante cuscinetti a sfera lubrificati a vita per impiego gravoso. Due tenute meccaniche contrapposte e indipendenti assicurano il perfetto isolamento tra il motore e la parte idraulica.

La tenuta inferiore in carburo di silicio/carburo di silicio e quella superiore in grafite/carburo di silicio sono immerse in una camera riempita con olio lubrificante atossico per garantirne il raffreddamento.

Le molle sono in acciaio inox. L'eventuale presenza d'infiltrazione nella camera olio di liquido viene rilevata attraverso il relativo sensore di umidità.

Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo IEC IP68 con avvolgimento in filo di rame a doppio smalto secondo classe d'isolamento F (+155°C).

Sensori termici installati negli avvolgimenti dello statore segnalano il superamento del limite di temperatura ammesso. Cavi elettrici sommergibili tipo H07RNF 10 mt.

Caratteristiche tecniche di ogni elettropompa:

Portata da 180 l/s

Prevalenza 26 m.c.a

Potenza nominale : 68 kW

Corrente nominale: 134,9 A

Is/In (corrente di spunto) : 6,3

Rend. idraulico Max : 76%

Numero giri : 1476 g/min.

Peso : 940 Kg

Da N 1 Agitatore per la movimentazione dell'acqua per la pulizia di vasche di pioggia composta da un eiettore a doppio stadio in acciaio inox accoppiato a elettropompa sommergibile con corpo pompa in ghisa GRS 250 con passaggio libero da 100 mm uniforme per evitare intasamenti.

Diametro della bocca di mandata DN 150

La luce tra girante e corpo pompa è regolabile tramite il dispositivo Smart-Trim che consente di ripristinare il valore impostato in fabbrica e, quindi, garantire le prestazioni e i rendimenti nel tempo.

Per la regolazione non è necessario né lo smontaggio della pompa né l'uso d'attrezzi speciali perché avviene attraverso il serraggio di tre viti accessibili dall'esterno.

La tenuta flessibile a disco tipo Smart-Seal in neoprene, integrata con il pattino di guida della pompa, garantisce un perfetto collegamento in ogni condizione di esercizio

Girante monocanale in ghisa GRS 250 bilanciata staticamente e dinamicamente.

Albero pompa a contatto con il liquido in acciaio inox X8CrNiMo275.

Albero rotore supportato mediante cuscinetti a sfera lubrificati a vita per impiego gravoso.

Due tenute meccaniche contrapposte e indipendenti assicurano il perfetto isolamento tra il motore e la parte idraulica.

La tenuta inferiore in carburo di silicio/carburo di silicio e quella superiore in grafite/carburo di silicio sono immerse in una camera riempita con olio lubrificante atossico per garantirne il raffreddamento.

Le molle sono in acciaio inox. L'eventuale presenza d'infiltrazione nella camera olio di liquido viene rilevata attraverso il relativo sensore di umidità.

Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo IEC IP68 con avvolgimento in filo di rame a doppio smalto secondo classe d'isolamento F (+155°C).

Sensori termici installati negli avvolgimenti dello statore segnalano il superamento del limite di temperatura ammesso. Cavi elettrici sommergibili tipo H07RNF 10 mt

Caratteristiche tecniche:

Potenza nominale : 10 kW

Corrente nominale: 22 A

Is/In (corrente di spunto) : 5,8

Numero giri :1464 g/min.

Da N 3 Kit d'installazione di tipo fisso, completo di piede di accoppiamento con curva DN 200/200, controflangia d'accoppiamento, supporto superiore per tubi guida, bulloneria

Da N 1 Kit d'installazione di tipo fisso, completo di piede di accoppiamento con curva DN 100/100, controflangia d'accoppiamento, supporto superiore per tubi guida, bulloneria

Da N 3 Saracinesche in ghisa DN 200 PN 10

Da N 3 Valvole di non ritorno in ghisa, tipo a palla DN 200 PN 10

N 1 Quadro elettrico ad avviamento stella triangolo doppio in cassetta metallica verniciata con staffe di fissaggio a parete, per il comando ed il controllo di N° 3 elettropompe da 68 kW + un agitatore da 10 kW, realizzati in cassetta metallica IP 54, comprendenti:

interruttore generale blocco porta, trasformatore ausiliario 24 V, fusibili per la protezione del circuito ausiliario, protezione pompe con relè termico + terna fusibili, contattori + timer comando pompa/e per avviamento stella triangolo, selettore manuale - O - automatico per ogni pompa, lampada spia di circuito ausiliario in tensione, lampada spia di marcia per ogni pompa, lampada spia intervento del termico per ogni pompa, relè di alternanza alla partenza pompa, contatore per ogni pompa.

Comandi: galleggiante arresto pompe, galleggiante marcia per ogni pompa galleggiante allarme livello alto, segnalazione a distanza livello alto, uscita 24 V AC 5 VA . Contatti remoti segnalazione per segnalazione pompa in moto, scatto termico, presenza acqua camera d'olio

Da N 6 Interruttori di livello a bulbo con 10 mt. di cavo

Da n 1 Allarme ottico 1x230 V

N 1 Allarme acustico 1x 230 V. montaggio interno al quadro

3) – GRUPPO ELETTROGENO

GRUPPO ELETTROGENO TIPO PWD320

Potenza continua	: kVa 315 – 252 kW
Potenza d'emergenza	: kVa 350 – 280 kW
Frequenza	: 50 Hz
Velocità	: 1500 giri/min
Tensione	: 400/220 V
Fattore di potenza nominale	: 0,8

Motore diesel 4 tempi raffreddato ad acqua

N° cilindri	: 6 a V
Cilindrata	: 11906 cm ³
Alesaggio x Corsa	: 132x145 mm
Potenza motore in serv. Cont.	: kW 271.2
Potenza motore in serv. d'emergenza	: kW 301.0

Lubrificazione:

Consumo olio lubrificante	: 0.3% (% del consumo combustibile a pieno carico)
Capacità coppa olio	: lt. 34 max. – 30 min.
Pressione olio	: 3.0 bar (min)
Temperatura olio	: 130°C (max)

Alimentazione:

Tipo regolatore	: Elettronico
Consumo combustibile	: 65 lt/h

Combustione e Scarico:

Portata aria combustione	: 1360 m ³ /h
Temperatura max. gas di scarico	: 475°C
Portata gas di scarico	: 1651 kg/h

Raffreddamento:

Portata aria refrigerante	: 6.07 m ³ /s
Massima temperatura	: 103°C
Quantità acqua nel motore	: 17 lt.

Impianto elettrico:

Tensione	: 24 V
Alternatore	: 55/28 A/V
Motorino d'avviamento	: kW 5.4

Alternatore

Sincrono - autoventilato - eccitatrice rotante senza spazzole con ponte diodi rotante. Costruite nel rispetto delle normative più diffuse quali CEI 2-3, IEC 34-1; EN 60034-1, VDE 0530, BS 4999-5000.

- Protezione IP21
- Isolamenti in classe H - Impregnazioni realizzate con resine epossidiche tropicalizzate.
- Autoregolazione ottenuta tramite un regolatore elettronico
- Precisione delle tensione di $\pm 1\%$ in condizioni statiche con qualsiasi fattore di potenza e con variazione di velocità compresa tra -5% e $+30\%$ rispetto alla velocità nominale.
- All'inserimento e sgancio del pieno carico a velocità costante, si ha una variazione di tensione transitoria inferiore al $\pm 15\%$ con ripristino della tensione entro il $\pm 3\%$ in 0.2 s.
- Sovraccarico ammesso del 50% per 2 minuti, del 10% per 1 ora ogni 6 ore di funzionamento.
- Disturbo Radio a norme VDE 0875 grado "K"

Frequenza	: 50 Hz
Tensione	: 230/400 V
Velocità	: 1500 giri/min.
Poli	: 4

Allestimento

Il monoblocco motore/alternatore viene montato su una robusta sottobase in acciaio che garantisce gli allineamenti e permette una comoda movimentazione del gruppo durante il trasporto e l'installazione.

Lo smorzamento delle vibrazioni viene realizzato interponendo opportuni tasselli elastici tra gruppo e sottobase e/o tra questa e il plinto.

Serbatoio 300 lt con vasca di raccolta e batterie d'avviamento incorporati nella base del gruppo elettrogeno.

Cofanatura Insonorizzante

- Robusta costruzione monoblocco in lamiera di acciaio elettrosaldata con trattamento antiruggine e verniciato a polvere – rivestita con materiale fonoassorbente in classe 1 di reazione al fuoco
- Serrature in zinco pressofuso e ricoperte in poliestere nero opaco
- Cardini fabbricati con materiale termoplastico
- 4 ampie porte e accesso facilitato per rabbocco serbatoio e batteria
- Cambio olio facilitato da una pompa manuale

- Pulsante arresto d'emergenza
- Porta con finestrella in vetro per il controllo degli strumenti di lavoro
- Serratura per ogni porta
- Marmitta silenziatrice all'interno del cofano
- Livello rumorosità 70 dB(A) a 7 mt.

Allestimento per la configurazione in parallelo automatico:

- Il gruppo avrà il suo interruttore magnetotermico 4P – 630A e predisposto per quadro di gestione in parallelo rete

Configurazione quadro di parallelo rete

- N. 1 Armadio h=180 l=80 p=60
- N. 1 Interruttore magnetotermico da 1000A
- Relè rilevamento rete RET200
- 1 commutatore motorizzato da 1000A
- Barratura di potenza

Automazione di controllo commutazione

4) – SISTEMA DI SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Il progetto prevede l'installazione del sistema di supervisione per raggiungere l'obiettivo di incrementare l'efficienza e l'affidabilità degli impianti tecnologici previsti a supporto dell'opera e di garantirne la qualità del servizio, fornendo altresì gli strumenti necessari per una efficiente manutenzione preventiva e di conseguenza per una generale riduzione dei costi di gestione.

Lo scopo prefissato verrà conseguito mediante l'acquisizione e la trasmissione telematica dei parametri elettrici, fisici e dei valori di stato più significativi relativi ai vari impianti.

Il sistema di supervisione si pone quindi ad un livello concettualmente superiore rispetto alla logica funzionale dei singoli impianti, che costituiscono pertanto dei sottosistemi; a sua volta, ciascun sottosistema non dovrà dipendere, dal punto di vista funzionale, dal sistema di supervisione.

Un dispositivo a logica programmabile centralizzato (RTU, Remote Terminal Unit), dotato di adeguata capacità di elaborazione, di archiviazione e di interfacce di comunicazione verso il campo e verso l'esterno, costituirà il nucleo del sistema: su di esso confluiranno i dati prelevati dalle unità logiche specifiche dei singoli impianti.

Il collegamento fra la RTU ed i sottosistemi dovrà avvenire utilizzando bus di campo e protocolli di comunicazione basati su norme IEC ed EN, ovvero riconosciuti come standard di fatto nei settori dell'automazione civile ed industriale.

In particolare, la RTU dovrà occuparsi di acquisire:

- lo stato del sistema di pompaggio: pompe in avaria, numero di avviamenti, ore di funzionamento, etc.;
- lo stato del sistema di pedane elevatrici per disabili: ore di funzionamento, dispositivi in avaria, efficienza delle sicurezze;
- lo stato dell'impianto di illuminazione: feedback da sensori fotosensibili, stato delle protezioni elettriche;
- i parametri fondamentali relativi al gruppo elettrogeno (presenza carburante, tensione batteria, ore di funzionamento);
- i parametri elettrici di alimentazione dalla rete e dal gruppo elettrogeno, con il monitoraggio della qualità della fornitura e dei consumi previsti;
- lo stato di alcuni dispositivi utili per la sicurezza (controllo accessi e presenza acqua nel locale cabina elettrica, controllo della temperatura all'interno dei quadri elettrici, etc.).

Tutti i dati verranno quindi archiviati localmente nella RTU per un determinato periodo di tempo: la funzionalità datalogger consentirà di gestire automaticamente data/ora e tipo dell'evento, con memoria a rotazione ciclica.

L'accessibilità a questi dati sarà possibile:

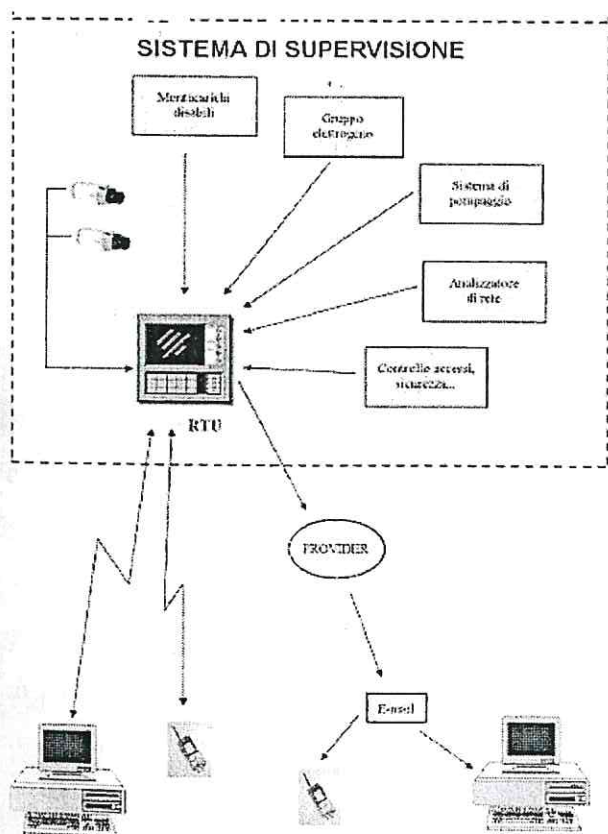
localmente, in presenza di personale di manutenzione dotato di opportune autorizzazioni, su display installato sul quadro elettrico nel locale cabina elettrica;

mediante accesso remoto per via telefonica, su interrogazione da uno o più centri fissi o mobili dotati anch'essi di opportune autorizzazioni.

A seguito di eventi di particolare importanza, la cui individuazione potrà essere effettuata da personale addetto anche successivamente allo start-up del sistema, dovrà essere possibile consentire alla RTU di inviare rapidamente SMS ed e-mail agli addetti alla manutenzione.

Alla RTU saranno anche collegate due telecamere, per il monitoraggio del traffico nelle due direzioni di marcia. A seguito di richieste provenienti dai centri operativi, la RTU dovrà rimandare le immagini, sotto forma di "istantanee", acquisite ad intervalli prestabiliti.

Lo schema a blocchi allegato mostra le connessioni logiche fra i sottosistemi e la RTU e fra questa ed i dispositivi di visualizzazione remota (eventualmente da compensarsi a parte).



Dovranno essere utilizzate tecnologie allo stato dell'arte, con l'impronta di "consolidate" e cioè affidabili, evitando soluzioni non ancora perfettamente assimilate dal mercato ed incerte circa la loro affermazione come standard per i prossimi anni.

L'impianto sarà dotato di:

n. 1 RTU completa di software, display, interfacce di campo verso i sottosistemi, n. 2 telecamere, modem GSM/GPRS e quanto altro necessita per la piena funzionalità del sistema.

5) – PIATTAFORMA ELEVATRICE A SOLLEVAMENTO VERTICALE

E' prevista l'installazione di due piattaforme elevatrici nello spazio interno ai due muri che costituiscono gli elementi portanti della passerella pedonale in Viale della Regione Siciliana.

L'INSTALLAZIONE - In vano di scorrimento della pedana deve essere internamente liscio e senza sporgenze o rientranze.

Vano - Costituito da due lati in muratura e da due lati con intelaiatura in lamiera zincata, con possibilità di verniciatura a polveri epossidiche In colore RAL a scelta tra quelli definiti, e tamponamento realizzato con finestrature in cristallo VISARM 10/11 antisfondamento.

Guide - In profilato T 70. Pattini di scorrimento in nylon.

Ancoraggio Guide - Possibile in quattro soluzioni: con staffe murate tipo Halfen con bulloni M12; con tasselli meccanici ad espansione in acciaio M8 (solo per parete in cemento armato); con barre filettate passanti; con saldatura su struttura predisposta.

Cabina - senza porte interne;

Allestimento

- *PAVIMENTO*: di dimensioni personalizzate. è rivestito in gomma antiscivolo.

- *PROTEZIONE LATO GUIDE*: in Plalam. disponibile in 6 colori: pulsantiera Braille e maniglione e apparecchio telefonico integrati; illuminazione interna; luce di emergenza; tettuccio non praticabile.

- *CABINA PERSONALIZZATA (SENZA PORTA)*: in acciaio inox e Plalam, pulsantiera con luce di emergenza; apparecchio telefonico integrati; tetto (non praticabile): spazio interno utile su misura ed in ogni caso entro il diagramma delle possibili caratteristiche tecniche previste dal costruttore.

Comandi - Del tipo "uomo presente". Pulsanti di stop, salita e discesa all'interno. Pulsanti di chiamata ai piani integrati nelle porte, oppure su scatole di chiamata da posizionarsi sulle pareti. Pulsante per l'allarme acustico all'interno, con batteria tampone anti blackout.

Larghezza Parete Guide - 1,45 m.

Profondità - 1,19 m.

Corsa - 7,5 (6+1,5) m: numero fermate 1 o 2.

Testata - 4 m.

Porte Di Piano - In lamiera di acciaio, cerniere invisibili. apertura sinistra. Dimensione luce netta 800 mm: altezza 2000 mm.

Movimentazione - Sollevamento a mezzo cilindro idraulico con stelo cromato e catene di rinvio tipo fleyer; centralina oleodinamica con struttura compatta e serbatoio da 25 litri: pompa ad ingranaggi; olio idraulico viscosità 32 o 68 cSt.

Motore - Monofase 240V 50Hz; potenza fornita 1.1 KW.

Alimentazione Elettrica - 220/240 Volt monofase; 50Hz con conduttore di terra.

Sistema di Alimentazione - Alimentazione circuito ausiliario dei comandi di bordo tramite cavo piatto flessibile pluriconduttore.

Quadro Elettrico - In lamiera, di costruzione compatta a tenuta stagna; batteria tampone di emergenza, trasformatore integrato; grado di protezione IP 55.

Sicurezze Elettriche - Pulsante di stop a bordo: elettrovalvola di blocco azionabile manualmente in caso di blackout; interruttore meccanico di blocco impianto in caso di allentamento anche di una sola catena; serratura con interruttori di sicurezza per chiusura porta ed accostamento: finecorsa elettromeccanici con dispositivo di autolivellamento al piano; collegamento a terra dell'intera struttura metallica; impianto elettrico ausiliario 24 Vcc.

Sicurezze Meccaniche - Paracadute a presa istantanea; catene di sollevamento in parallelo; valvola di max pressione; valvola paracadute nel cilindro di sollevamento; apertura delle porte tramite chiave di sicurezza.

Velocità - 15 cm /s con rampa di accelerazione in salita e in discesa.

Portata - 250 Kg con cabina senza porte.

Omologazioni - IMQ; CE; TÜV.

Rispondenza alle Normative - D.M. 236 del 14/6/89 e Direttiva Macchine 89/392/CEE.

Fornitura - Moduli premontati da assemblare in loco; guide predisposte con collegamenti bullonati; montaggio in due giorni lavorativi; garanzia 12 mesi; dichiarazione di conformità (secondo quanto previsto dalla Direttiva Macchine 89/392/CEE per macchine contemplate in "allegato IV").

6) – CORPO ILLUMINANTE DA INSTALLARE SUI PALI NELLA PIAZZA SPARTITRAFFICO

Il corpo illuminante, da installare sui pali dalle forme curate dal punto di vista artistico, sarà con corpo in fusione di speciale lega di alluminio di elevata qualità e spessore, di forma ovale 700x 460 mm altezza 255 mm; schermo in vetro di sicurezza monostrato trasparente tipo ESG, intelaiato ed incernierato con blocco di sicurezza, per apertura/chiusura del vano lampada senza utensili per il cambio lampada; riflettori di alluminio anodizzato con distribuzione simmetrica stradale, accessori di fissaggio in acciaio inox V2A; blocco elettrico compatto.

Il palo sarà del tipo a sezione conica dritto, in acciaio trafilato con spessore da 3,6 a 5,6 mm zincato a caldo internamente ed esternamente. Completo di sportello di ispezione a filo palo con chiave triangolare; binario a C interno per il fissaggio della morsettatura a scatola di derivazione. Completo di base idonea per l'ancoraggio con tirafondi e con apertura alla base per l'ingresso uscita dei cavidotti di alimentazione e di messa a terra; altezza del palo fuori terra mm 8.000; braccio in acciaio zincato a caldo interno ed esterno, per sporgenza punto luce 1240 mm mezzera palo/apparecchio.

Accessori di fissaggio in acciaio inox, verniciatura bicomponente resistente agli agenti esterni previo trattamento e levigatura del fondo, in qualsiasi colore a scelta della D.L.

L'apparecchio deve possedere i marchi CE, VDE, ENEC 10 grado di protezione IP 54, Classe di isolamento II. Cablato e ripassato per una lampada Sodio alta pressione tubolare da 150W, conforme alle leggi e norme vigenti in materia.

7) – CORPI ILLUMINANTI DA INSTALLARE A PAVIMENTO E A PARETE NELL'AREA INTERNA LA
PIAZZA SPARTITRAFFICO

Proiettore ad incasso a parete

La superficie utile calpestabile limitrofa alle aiuole perimetrali della piazza spartitraffico sarà illuminata con apparecchi da esterno per montaggio ad incasso-parete con corpo in nylon f.v. infrangibile e stabilizzato ai raggi UV con profondità di incasso di 115x120 mm, cornice di chiusura in acciaio inox AISI316 resistente alle nebbie saline, vetro di chiusura temperato spessore 5 mm e guarnizione in gomma, riflettore interno asimmetrico in alluminio rigato, portalampada in polycarbonato e contatti in bronzo fosforoso, completo di ausiliari elettrici cablati su piastra in polycarbonato, prodotto in conformità alle norme EN60598 E CEI 34-21, grado di protezione IP 657, doppio isolamento, marchio ENEC; dimensioni 306 x 166 x 141.5 mm, completo di lampada fluorescente compatta tipo FLC da 26 watt

Proiettore ad incasso a pavimento

L'elemento artistico centrale della piazza spartitraffico e gli alberi saranno enfatizzati con fasci di luce prodotta da apparecchi da esterno per montaggio ad incasso-pavimento con corpo in alluminio pressofuso con profondità di incasso di 359 x 343 mm, verniciato per cataforesi epossidica, previo trattamento di fosfocromatazione e successiva finitura acrilica bugnata grigia, cornice di chiusura in alluminio color grafite, vetro di chiusura temperato spessore 5 mm., trasparente, con resistenza a carichi fino a 2000 Kg, guarnizione in gomma siliconica, riflettore interno asimmetrico (30°) in alluminio ossidato anodicamente e brillantato, portalampada in ceramica e contatti argentati, completo di ausiliari elettrici cablati su piastra asportabile, prodotto in conformità alle norme EN60598 e CEI 34-21, marchio di qualità IMQ, grado di protezione IP677, dimensioni 359 x 343 mm, completo di lampada a scarica ad alogenuri metallici, tecnologia ceramica, attacco Rx7s, potenza 70 watt (6300 lumen; 3000°K; Ra=1B)

Proiettore ad incasso a pavimento con LED colorati

La piazza spartitraffico sarà destinata soltanto ai pedoni, pertanto, è stato previsto di installare negli imbocchi pedonali tra una aiuola e l'altra dei dissuasori dalle forme artistiche, queste saranno messe in risalto da luce proiettata su di essi da apparecchi da esterno per montaggio ad incasso a pavimento con corpo in nylon con profondità di incasso di 135 x 237 mm, cornice di chiusura in acciaio inox, vetro di chiusura temperato spessore 5 mm, finitura trasparente, con resistenza a carichi fino a 2000 Kg, guarnizione in gomma siliconica, completo di ausiliari elettrici per 5 moduli Led da 1,2 watt cadauno, prodotto in conformità alle norme EN 60598 e CEI 34-21, grado di protezione IP67, doppio isolamento.

8) – PROIETTORE DA INSTALLARE IN GALLERIA

Il sottopasso sarà illuminato in ore diurne e notturne con proiettori a parete tipo con corpo in acciaio inox AISI304, imbutito in unico pezzo e completo di cornice anch'essa in acciaio inox ; riflettore ottico di tipo rettangolare a fascio largo con distribuzione trasversale 2x40° e longitudinale 2x49°, in alluminio martellato con titolo 99,85, vetro di chiusura temperato (prove UNI7142) con finitura trasparente, portalampada in ceramica e contatti argentati, guarnizione di chiusura in gomma, viterie in acciaio inox, pressacavo in nylon, cornice frontale apribile a cerniera, completo di sistema anti-condensa con valvola ricircolo dell'aria; l'apparecchio sarà dotato di staffa 996 in acciaio per il montaggio a parete con possibilità di regolazione dell'angolo di installazione; completo di ausiliari elettrici con protezione termica, prodotto in conformità con le norme EN60598 e CEI 34-21, marchio di qualità europeo ENEC, grado di protezione IP65, dimensioni 732x317x105mm.

La lampada sarà del tipo a scarica sodio alta pressione, attacco E40, potenza 250 watt per l'illuminazione diurna e 150 watt per l'illuminazione notturna.

9) – CORPI ILLUMINANTI DA INSTALLARE NELLA PASSERELLA PEDONALE

Per illuminare gli stralli saranno installati proiettori da esterno tipo con corpo in alluminio pressofuso verniciato con polveri poliestere previo trattamento di fosfocromatazione di colore argento

in PVC-HT resistente a 90°C secondo norme CEI 20-20; morsettiera 2PT in policarbonato con portafusibile, con massima sezione dei conduttori ammessi pari a 2,5 mmq; conforme alle seguenti normative: norme IEC598 - CEI 34 - 21; EN 60529 grado di protezione IP65; norma CEI 110-2 edizione 1988 relativa alla soppressione dei radiodisturbi; a marchio IMQ

10) – PALI PER ILLUMINAZIONE DISCENDERIE E CORSIE LATERALI

Le discenderie e le corsie laterali, in corrispondenza del sottopasso di Via Perpignano, saranno illuminate con impianto di pubblica illuminazione rispondente alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-ENEL e tutti i componenti dell'impianto devono portare il marchio IMQ, utilizzando pali, mensole e apparecchi di illuminazione esistenti in loco, dismessi e ricollocati, con interdistanze pari a quelle attuali.

Il blocco di fondazione dei pali sarà in calcestruzzo dosato a 250 Kg di cemento tipo R 325, con foro centrale per l'alloggiamento della base del palo ed il foro per il passaggio dei cavi elettrici, dimensioni non inferiori a 1,00 x 1,00 x 1,20 metri per i pali delle corsie laterali; i pali di illuminazione delle discenderie saranno installati, tramite tirafondi e piastre di ancoraggio, nei blocchi di calcestruzzo dei pali in calcestruzzo realizzati per la costruzione della struttura.

Si utilizzerà una lampada a bulbo tubolare a vapori di sodio alta pressione, completa di gruppo di alimentazione e accensione, da 400 W capace di 47.500 lumen per i pali collocati nelle discenderie e da 250W capace di 26.000 lumen per i pali delle corsie laterali.

L'alimentazione avverrà tramite cavi elettrici del tipo in rame isolato con elastomero sintetico etilempropilenico sotto guaina di pvc con marchio CE e IMQ unipolare FG7R 0,6/1 posati entro cavidotti interrati. I cavidotti dovranno portare il marchio IMQ e CE saranno a doppia parete corrugata esternamente liscia internamente in polietilene tipo medio con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N, con diametro di 90 o 110 mm.

In corrispondenza di ogni palo si prevede di realizzare un pozzetto per la derivazione del cavo bipolare di alimentazione da 2,5 mm² dell'apparecchio illuminante dai cavi unipolari della dorsale principale ad eccezione dell'alimentazione degli apparecchi sui pali da 12 metri che avverrà con cavi da 4 mm²; le giunzioni dei cavi saranno eseguite con morsetto di giunzione e rivestite con resina colata.

CONFERMA DEL PROGETTO - PAG. 10

ING. EDOARDO ROMANO

N. 3020

