

**VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL
CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI
PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF**

PROGETTO ESECUTIVO



**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO NORME TECNICHE
IMPIANTI ELETTRICI E ILLUMINAZIONE**

CODICE DOCUMENTO: GE.CSA.04

PROGETTISTA

Arch. NICO PANIZZI - Heliopolis 21 Architetti Associati

TEAM DI PROGETTAZIONE

Arch. GIAN LUIGI MELIS

Arch. ALESSANDRO MELIS

Arch. ILARIA FRUZZETTI

P. Ed. FILIPPO MARIANI

Ing. MARGHERITA BALDOCCHI

Ing. ELISABETTA CONI

Arch. ROBERTO POZIELLO

Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI

Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS

LORENZO SHABANI

MARTINA MANETTI

Heliopolis 21 Architetti Associati

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. GIAN LUIGI MELIS - Heliopolis 21 Architetti Associati

CONSULENTI

Consulenza progetto opere strutturali - Ing. GIANNI MICHELON - MAD Ingegneria srl

Consulenza progetto opere elettriche - Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI - Studio Tecnotre

Relazioni e indagini geologiche - Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI - Studio Associato Geoprogetti

Consulenza idraulica - Ing. JACOPO TACCINI

Peccioli, Giugno 2026

INDICE

CAPO I – DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI	3
1. OPERE OGGETTO DEL PRESENTE CAPITOLATO	3
2. ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	4
3. NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI	5
4. ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE	7
5. INTERPRETAZIONE DEL CAPITOLATO E DEI DISEGNI	11
6. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	12
7. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	13
8. MESSA A REGIME E PROVE DI FUNZIONAMENTO	13
9. DOCUMENTAZIONE FINALE	14
10. GARANZIA E SUA DURATA	17
11. MANUTENZIONE, MESSA A PUNTO, ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI	Errore. Il segnalibro non è definito.
CAPO II - PRESCRIZIONI TECNICHE DEI MATERIALI	18
12. QUALITA' DEI MATERIALI	18
13. QUADRI ELETTRICI	19
14. INTERRUTTORI AUTOMATICI	22
15. CAVI	23
16. TUBAZIONI	25
17. CASSETTE DI DERIVAZIONE – CONNESSIONI	26
18. APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE	27
19. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	29
20. GRUPPO DI CONTINUITA'	31
21. IMPIANTO FONIA DATI E TVCC	32

CAPO I – DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

1. OPERE OGGETTO DEL PRESENTE CAPITOLATO

Il presente capitolato speciale riguarda i lavori che hanno per oggetto la fornitura e posa in opera , da realizzarsi a regola d'arte, di tutte le apparecchiature e materiali a servizio del primo lotto funzionale del sistema di collegamento pedonale dal centro storico a Viale Gramsci.

Il lotto funzionale 2 si sviluppa, con percorso aereo, a partire dal primo lotto fino alle nuove torri su via Gramsci e successivamente, tramite sottopasso di viale Gramsci, fino ad una nuova area posta sul lato opposto di Viale Gramsci.

Gli impianti comprenderanno tutte le opere di allaccio alle reti dei pubblici servizi che avverrà nel rispetto di tutte le norme tecniche e procedurali vigenti in materia e secondo la specifica autorizzazione da ottenere da parte degli enti gestori delle reti e per quanto riguarda l'interessamento del suolo pubblico (cavidotti in carreggiata stradale) dell'ente proprietario del sedime interessato dai lavori.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le condizioni, prescrizioni e norme contenute nel presente capitolato, compreso i suoi allegati e nel rispetto delle Leggi e normative vigenti in maniera tale da rendere le opere complete, funzionanti a regola d'arte e collaudabili.

Gli impianti oggetto del presente Disciplinare Tecnico, da realizzare a regola dell'arte, sono di seguito elencati:

- Punto di fornitura e-distribuzione posto entro contenitore approvato e certificato
- Quadri elettrici
- Linee di distribuzione
- Impianti di illuminazione aree esterne
- Impianti di forza motrice per ascensore e prese di servizio
- Apparecchi di illuminazione
- Impianto di messa a terra ed equipotenziali.
- Impianti di protezione dalle scariche atmosferiche limitati agli scaricatori come da verifica di autoprotezione delle strutture
- Impianti di cablaggio strutturato rete dati e sistemi Wireless;
- Impianto TVCC;

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

2. ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

Sono parte integrante del presente capitolato i sotto riportati elaborati del progetto esecutivo:

- tavole grafiche:
 - IE.01 Torri Gramsci – distribuzione elettrica
 - IE.02 Torri Gramsci – illuminazione
 - IE.03 Torri Gramsci e passerella di collegamento – impianti speciali
 - IE.04 Percorso basso - distribuzione elettrica e illuminazione
 - IE.05 passerella di collegamento - distribuzione elettrica, illuminazione ed impianti speciali
 - IE.06 Piazza di valle – distribuzione elettrica e illuminazione
 - IE.07 Sottopasso -3,50m - Distribuzione Elettrica, Illuminazione ed impianti speciali
 - IE.08 Schemi elettrici unifilari
- GE.EL.01 Relazione tecnica - Impianti elettrici e illuminazione
- GE.EL.02 Relazione di calcolo dell'impianto elettrico
- GE.EL.03 Relazione illuminotecnica

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

3. NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI

La realizzazione delle opere elettriche è soggetta alla esatta osservanza di tutte le Leggi e Regolamenti vigenti per Opere Pubbliche e precisamente del D.Lgs. 36/2023, Capitolato Generale per gli appalti pubblici delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, nonché di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo alle norme sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs 81/08 e successive modifiche e integrazioni, in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro.

Più dettagliatamente dovranno essere osservate:

- La legge n. 186 e la regola dell'arte Le direttive comunitarie
- Direttiva per il materiale elettrico di Bassa Tensione (2006/95/CE)
- Decreto Ministeriale n.37 del 22-1-2008
- DPR 462/01

Le Norme CEI in generale ed in particolare:

- CEI 11-17 , CEI 11-17 V1 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
- CEI EN 50110-1, Esercizio degli impianti elettrici, Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60909-0; CEI 11-25 – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI EN 61439 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT),
Parte 1: Regole Generali,
Parte 2: Quadri di potenza,
Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO),
Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche,
- CEI EN 61851-1: Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici, Parte 1 Prescrizioni generali
- CEI 11-27 IV Edizione – Lavori su impianti elettrici
- CEI 11-28 - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
- CEI: 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI: 34-22 Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- CEI 64-8 (tutte le parti), – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.
- CEI 211-4 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche
- CEI 211-6 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana
- CEI EN 50174-1; CEI 306-3 – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI EN 50174-2; CEI 306-5, - Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI EN 50173-1; CEI 306-6 – Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

strutturato – Parte 1: Requisiti generali

- CEI EN 50174-3; CEI 306-9– Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici
- CEI 306-22 Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n.164
- CEI-EN 50171; CEI 22.61 Sistemi di alimentazione centralizzata
- CEI-EN 50172; CEI 34-111 Sistemi di illuminazione di emergenza

Norme UNI

- UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 12464 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni
- UNI EN 15193 - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
- UNI EN 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

4. ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

Essendo intento della Stazione Appaltante ottenere impianti perfettamente efficienti senza dover sostenere alcun onere imprevisto e quindi compresi nei compensi del contratto, dall'inizio dei lavori al collaudo favorevole delle opere, si elencano a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, alcune prestazioni che si devono intendere comprese dall'Appaltatore a suo carico e, quindi, valutate nella determinazione degli importi esposti:

- la assistenza, da parte della Direzione Tecnica di cantiere dell'impresa appaltatrice degli impianti elettrici, alle opere edili per l'esecuzione esatta di forometrie, stacchi, staffaggi, ripristini e quanto necessario;
- la installazione di elementi di ripristino di attraversamenti di elementi edilizi, per riportare alla originaria prestazione gli elementi edilizi stessi, in termini di sicurezza statica, protezione dagli agenti atmosferici, finitura esterna, acustica, e protezione antincendio. Dette opere in generale dovranno essere valutate dalla Direzione Tecnica di Cantiere e poste all'attenzione della Direzione Operativa impiantistica e potranno comprendere, ad esempio: riempimento a malta, installazione di tubi o manufatti metallici a ripristino strutturale delle aperture e dei fori, sigillature, apposizione di schiume e sacchetti ignifughi o altro per garantire l'originario grado di resistenza, tenuta ai fumi ed isolamento termico della struttura in caso di incendio (REI), altre opere secondo la necessità.
- disegni costruttivi di cantiere (piante, sezioni, ecc.) completi di disegni di montaggio, particolari costruttivi, ecc.
- disegni e prescrizioni riguardanti le forometrie e le opere murarie relative agli impianti;
- elaborazione grafica e dimensionamento delle eventuali varianti decise nel corso dei lavori, da presentare alla D.LL. per approvazione;
- fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, dogana;
- sollevamento in alto e montaggio di materiali, compresi quelli forniti dalla Committente, a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- realizzazione in un'area, messa a disposizione nell'ambito del cantiere, di baraccamenti ad uso ricovero e sosta del personale dipendente, in quantità sufficiente e comunque nel rispetto delle normative
- custodia ed immagazzinamento dei materiali, in luogo/locale ad esso destinato dalla D.L.;
- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso
- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto;
- provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di Cantiere e dalle

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, riprese di intonaci etc., e successiva nuova posa in opera;
- protezione mediante fasciature, copertura , ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, etc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
 - i rischi derivati dai trasporti e dalle movimentazioni dei materiali;
 - allacciamenti alle reti esistenti di fornitura elettrica ivi compresi gli oneri che ne derivano (scollegamenti, messa in sicurezza, richiesta interventi ENEL) nessuno escluso;
 - opere di carpenteria quali staffe, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorrente, nonché i materiali di consumo come guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc. Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo. Non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura.
 - sigillatura con materiale resistente al fuoco certificato secondo il DM.16-02-2007, delle strutture resistenti al fuoco soggette ad attraversamento da parte degli impianti e successiva consegna alla D.LL. dei modelli Dich-Posa Opera a firma della ditta esecutrice;
 - fornitura alla stazione appaltante dei modelli Dich-Prod e Cert-REI a firma di professionista antincendio, incaricato dalla ditta Appaltatrice, corredate degli allegati obbligatori;
 - coordinamento con la Ditta esecutrice degli impianti meccanici e delle opere edili, per evitare interferenze ed ostacoli reciproci, o per integrare i rispettivi impianti. Non saranno ammesse contestazioni in merito;
 - trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso d'opera o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
 - tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nei locali tecnici o negli altri luoghi previsti dal progetto;
 - la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni
 - e notturni, protezioni e quant'altro venisse indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza , nel rispetto delle vigenti norme in materia;
 - eventuali approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, smobilizzi, etc.;
 - coordinamento delle eventuali proprie attrezzature di cantiere con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;
 - le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali e degli impianti, interessate in varia forma dalla esecuzione delle opere, verniciature, etc. di competenza della Ditta;
-

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., prima della loro messa in funzione;
- la presenza continua, sui luoghi di lavoro, di un tecnico responsabile, di provata capacità nella direzione del cantiere, di gradimento della D.LL., con l'incarico anche di sorvegliare e pretendere il rispetto delle norme di tutela della salute fisica dei lavoratori (D.Lgs.81/08) e mettere in atto tutte le procedure descritte nel piano generale di coordinamento della sicurezza e partecipare alle riunioni periodiche indette dal Coordinatore della Sicurezza in corso d'opera;
- vigilare e controllare il buon andamento dei lavori e interfacciarsi con la Direzione dei Lavori per le verifiche periodiche da quest'ultima effettuate;
- Qualora il Committente e/o la D:LL. ritengano che il tecnico responsabile non possieda tutti i necessari requisiti, potranno esigerne la sostituzione senza dover rispondere delle conseguenze;
- la sorveglianza dei lavori eseguiti, onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbono eseguire i lavori affidati alle medesime, nei locali cui detti impianti sono eseguiti, tenendo sollevata la Committenza da qualsiasi responsabilità o controversie in merito;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti e di Associazioni Tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. In particolare quelle derivanti dallo svolgimento di tutte le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni municipali, regionali e governative, permessi e quant'altro occorrente perché venga concesso il libero esercizio degli impianti da essi installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e ritardi;
- l'istruzione del personale della Committente addetto alla conduzione degli impianti per tutto il tempo che sarà necessario;
- la manutenzione ordinaria programmata per tutta la durata del periodo di garanzia;
- in generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che il Committente abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo a corpo;
- i costi relativi alla sicurezza, compresi nei prezzi forniti e comunque compresi nell'offerta a corpo complessiva;
- tutti i provvedimenti e le cautele atti ad evitare, durante l'esecuzione dei lavori, danno alle persone ed alle cose con obbligo espresso di provvedere a che gli impianti e le apparecchiature corrispondano alle norme sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro. L'appaltatore si rende perciò responsabile civilmente e penalmente dei sinistri che, nell'esecuzione dei lavori, accadessero ai suoi dipendenti, operai, terzi ed alle cose per cause a questi inerenti. In caso di infortunio saranno quindi a loro carico le indennità che comunque dovessero spettare a favore di ogni avente diritto, dichiarando fin d'ora di ritenere sollevata ed indenne la D.L.L. e la U.S.L. da qualunque molestia e pretesa;

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

- il rispetto dell'art. 9 del Decreto Presidente del Consiglio n° 55 del 10.1.1991 concernente la denuncia agli Enti Previdenziali, Assicurativi ed Infortunistici;
- le spese relative alla presente offerta;
- l'obbligo di coordinarsi, con tutte le altre imprese partecipanti alle lavorazioni oggetto d'appalto, nella programmazione e realizzazione di tutte le lavorazioni che dovranno essere effettuate per la buona riuscita delle stesse;
- la messa a disposizione della D.LL. degli apparecchi, degli strumenti di misura e controllo e della necessaria manodopera per l'esecuzione delle misure e delle verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti:
 - multimetri
 - strumenti multifunzione di verifica
- le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti oggetto di fornitura;
- prove e verifiche che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti nel presente capitolato. La ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con congruo anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- eventuali spese per i collaudatori qualora i collaudi previsti si dovessero ripetere per esito negativo degli stessi;
- rilascio delle dichiarazioni di conformità delle opere eseguite, ove previste, ai sensi della legge 37/08, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, di cui sono parte integrante, complete di:
 - - relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, ove previsto;
 - - gli schemi finali dell'impianto realizzato.
- rilascio del Manuale di Uso e Manutenzione;
- redazione di elaborati grafici aggiornati a fine lavori (as-built), sulla base dei grafici di progetto, relativi ai lavori in oggetto, con fornitura di copia cartacea e su supporto informatico (CD) in formato DWG;
- fornitura a fine lavori di tutta la documentazione tecnica, certificazioni, manualistica, ecc. a corredo delle apparecchiature ed altri componenti d'impianto, nonché la documentazione di legge di pertinenza della ditta installatrice, il tutto raccolto in idoneo raccoglitore-faldone di facile consultazione, realizzati in accordo alla specifica tecnica " Monografia manutenzione e conduzione".

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

5. INTERPRETAZIONE DEL CAPITOLATO E DEI DISEGNI

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni del presente disciplinare e quelle riportate negli altri elaborati di progetto e se un particolare lavoro o apparecchiatura risultasse negli elaborati e non nel disciplinare oppure viceversa, dovrà essere valutata la condizione più onerosa, lasciando alla insindacabile facoltà della Direzione Lavori decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Si fa presente che la Ditta nel rimettere l'offerta dovrà verificare a propria cura la rispondenza di materiali ed opere necessarie alle eventuali forniture previste "a corpo", perfettamente funzionanti secondo gli elaborati di progetto, secondo la formula "chiavi in mano".

Non potrà avanzare a posteriori alcuna pretesa circa eventuali deficienze riscontrate dopo l'aggiudicazione.

La Ditta dovrà segnalare le eventuali deficienze riscontrate negli elaborati di progetto in fase di offerta.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

6. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Le indicazioni del presente disciplinare e degli altri elaborati di progetto definiscono la consistenza qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere descritte e da realizzare.

Tutti i materiali degli impianti dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui saranno destinati.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE.

In ogni caso dovranno essere realizzati secondo norme di buona tecnica (ovvero norme VV. FF., INAIL, UNI, CEI, etc.).

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e parti di queste opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Qualora la D.L. rifiutasse dei materiali, ancorchè messi in opera, perché Essa, a suo motivato giudizio, ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della D.L. o della Committenza, dovranno essere consegnati i campioni per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione.

I campioni non accettati dovranno essere ritirati e sostituiti.

L'accettazione della campionatura ha sempre comunque carattere provvisorio, restando inteso che l' accettazione definitiva avverrà soltanto all'atto del collaudo generale definitivo essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio.

L'onere della campionatura sarà a totale carico dell'appaltatore.

Nel caso in cui la ditta intenda proporre materiali diversi dagli standard di qualità indicati sul progetto, questi ultimi dovranno essere presentati sempre affiancati da un prodotto inserito in standard di qualità e corredati di specifiche tecniche di qualità costruttive e funzionali, per un esame completo da parte della D.L..

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

7. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione delle opere e prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori saranno effettuati a discrezione della D.L., e/o del Tecnico collaudatore in corso d' opera ove nominato dalla Committente.

Le verifiche e le prove dovranno essere certificate sempre da appositi verbali, redatti e firmati dal responsabile tecnico o da professionista esperto.

La Ditta non potrà rifiutarsi di effettuare le prove, né rivendicare particolari compensi aggiuntivi.

In ogni caso la D.LL. avrà diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove senza eccezioni da parte della Ditta.

La D.LL. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi alle prescrizioni, e ciò a spese della Ditta.

Se ciò non viene eseguito entro il termine pattuito, la Committente vi provvederà direttamente, addebitando le spese alla Ditta.

Le prove consistono essenzialmente in:

- verifica qualitativa e quantitativa di tutti i materiali impiegati, nonché della funzionalità degli impianti per constatare la rispondenza, parte per parte e nell'insieme, al progetto, all'ordine ed alle eventuali modifiche approvate in corso di esecuzione oltre che alle norme VV. FF., INAIL, UNI, CEI, etc.;
- prove di isolamento delle linee.

8. MESSA A REGIME E PROVE DI FUNZIONAMENTO

Prima del collaudo finale la Ditta dovrà provvedere a tutte le operazioni di taratura, messa a punto (START-UP) degli impianti e relative prove di funzionamento, come segue:

- Tutte le apparecchiature dovranno essere fatte funzionare per tutto il tempo necessario.
- Dovranno essere mantenute in funzione tutte le regolazioni ed eseguite tutte le messe a punto per ottenere le condizioni di esercizio a regime.

Una volta eseguite le prove di funzionamento si procederà alle prove di collaudo.

Tutti gli apparecchi di misura, strumenti e personale occorrente per le prove saranno a carico della Ditta installatrice mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dalla Committente.

Nel caso che l'installatore si rifiutasse od omettesse di eseguire le prove ed i collaudi richiesti, il Committente potrà far eseguire tali prove ed addebitare le spese relative alla Ditta installatrice.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

9. DOCUMENTAZIONE FINALE

La Ditta dovrà provvedere a consegnare alla Committente tutta la documentazione costituente il manuale di conduzione, uso, manutenzione e disegni as-Built, in originale + n°3 copie cartacee, il tutto inserito anche su supporto informatico (CD), così suddiviso:

a - indice generale

L'indice della documentazione dovrà essere strutturato in modo da consentire un facile accesso alle informazioni contenute nella documentazione stessa.

Le informazioni dovranno essere in modo logico ed organico. Inoltre dovrà essere realizzato in modo da consentire un agevole aggiornamento.

b - conduzione

La conduzione richiede la preparazione di istruzioni per lo svolgimento delle operazioni atte ad assicurare il normale funzionamento degli impianti. Detto capitolo dovrà essere diviso in due parti:

- una per gli utenti non addetti ai lavori, contenente delle informazioni sia di carattere (descrizione del tipo impianto, suo utilizzo, servizio disponibile, ecc.) che sulle operazioni da compiere per il corretto uso degli impianti, ivi comprese le eventuali operazioni dell'utente per i cambi di stagione.
- la seconda per gli addetti ai lavori e contenente tutti i dettagli tecnici:
- suddivisione e descrizione dettagliata degli impianti
- dati tecnici di riferimento
- elenco disegni di riferimento
- descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito, con indicate, separatamente, le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto nonché per il cambio di stagione.

c - manutenzione

Questo capitolo dovrà contenere tutte le informazioni relative a tutte le macchine ed apparecchiature installate:

- Indice
- Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti.

Ciascun bollettino dovrà essere preceduto da una scheda indicante:

- tipo apparecchiatura e sigla di riferimento
- riferimento della relativa specifica di capitolato
- eventuali approvazioni (se vi sono state difformità)
- elenco delle caratteristiche tecniche di funzionamento e/o di targa dell'apparecchiatura

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- programma delle operazioni di manutenzione: dovrà essere indicato per ogni apparecchiatura cosa effettuare e la periodicità dell'intervento
- elenco delle parti di ricambio essenziali
- elenco degli indirizzi dei punti di assistenza apparecchiature.

d - certificazioni

Dovranno includere:

- indice
- dichiarazione di conformità DM 37/2008 con relativi allegati
- tutte le omologazioni/certificazioni delle apparecchiature fornite;
- tutta la documentazione richiesta dal D.P.R. 151/11 inerente i materiali impiegati ai fini della sicurezza attiva e passiva antincendio
- copia della dichiarazione di prestazione (DoP) in conformità all'Allegato III del Regolamento (EU) Nr. 305/2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione);
- copia del Fascicolo tecnico e del relativo benessere tecnico;
- certificazione di corretta posa in opera redatta dalla Ditta Installatrice su apposito modulo PIN dei VV.F;
- copia delle fatture di acquisto e dei relativi DDT (documenti di trasporto) quest'ultimo recante la destinazione del cantiere;
- copia della marcatura CE;
- tutti i certificati di garanzia, certificati di ispezione, collaudi in fabbrica, ecc. delle apparecchiature
- n°1 CD contenente la scansione digitale di tutte le certificazioni consegnate.

e - disegni as built

Dovranno essere redatti i disegni as built definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc. (gli schemi dovranno essere completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature), il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

Di tali disegni la Ditta dovrà fornire 3 copie complete cartacee e supporto magnetico (CD),

I disegni dovranno comprendere anche gli schemi dei quadri elettrici, vista del fronte quadro completa di nomenclatura e numerazione di tutti gli elementi.

La Stazione appaltante prenderà in consegna gli impianti soltanto dopo che la Ditta avrà ottemperato a quanto sopra.

Rimane inteso che la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di imporre alla Ditta la tenuta in

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

funzione degli impianti fino all'espletamento di quanto sopra esposto e cioè fino a quando la Stazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti.

Durante questo periodo la Ditta dovrà provvedere alla conduzione e manutenzione sia ordinaria che straordinaria e resterà unica responsabile degli impianti; saranno esclusi soltanto gli oneri per i consumi di energia e combustibili.

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

10. GARANZIA E SUA DURATA

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per il montaggio, che per il regolare funzionamento, per la durata di anni 2 (due) dalla data del verbale di ultimazione lavori.

Qualora i collaudi non siano stati ancora ultimati, la garanzia dovrà essere mantenuta fino alla data dell'ultimo collaudo positivo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta dovrà riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni causati da imperizia o negligenza del personale che ne faccia uso, o da normale usura.

CAPO II - PRESCRIZIONI TECNICHE DEI MATERIALI

11. QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati, e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritenga di qualità, lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e, quindi, non accettabili, la Ditta esecutrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino le condizioni suddette.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della Direzione dei Lavori, dovranno essere consegnati campioni alla Committenza per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione.

I campioni non accettati dovranno essere immediatamente ritirati e sostituiti.

I campioni dovranno essere depositati in Cantiere e saranno trattenuti fino al collaudo.

La accettazione della campionatura sopra richiamata ha sempre comunque carattere provvisorio, mentre l'accettazione definitiva verrà solo all'atto del collaudo generale definitivo, essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio con l'obbligo da parte della Ditta installatrice di effettuare tutte le sostituzioni e modifiche che venissero ordinate in sede di collaudo definitivo.

Di seguito sono elencate le caratteristiche tecniche dei materiali da installare.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

12. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere progettati costruiti e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 61439-1 - Regole generali
- CEI EN 61439-2 - Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3 - Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI EN 61439-4 - Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI EN 61439-5 - Quadri di distribuzione in reti pubbliche

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C in conformità alle norme Cei.

I quadri saranno realizzati per:

- | | |
|---|-------|
| • Tensione nominale di impiego | 400V |
| • Frequenza di rete | 50 Hz |
| • Tensione nominale di isolamento dei circuiti principali | 690V |
| • Temperatura ambiente d installazione | 30°C |

Le correnti nominali e di corto circuito, previste per il quadro, saranno quelle riportate sugli schemi relativi, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta pari a 1 secondo.

I quadri elettrici saranno dimensionati secondo le caratteristiche meccaniche ed elettriche contenute negli schemi allegati.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati utilizzando apparecchiature e dispositivi principali (sezionatori, interruttori, portasbarre, carpenteria) del medesimo Costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto ed indicate con apposita cartellonistica; tutte le apparecchiature dovranno essere siglate con riferimento allo schema elettrico e dovranno essere dotate di cartellini indicanti la funzione che essi svolgono. I cartellini dovranno essere del tipo pantografato o stampato in modo indelebile su supporto metallico di alluminio; il loro fissaggio potrà avvenire a seconda dei casi con viti o collanti speciali resistenti alle sollecitazioni.

All'interno dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione delle apparecchiature, inoltre dovrà essere garantita la possibilità di intervenire anche a quadro montato per il serraggio delle giunzioni delle apparecchiature di interruzione.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature.

La struttura dei quadri metallici sarà realizzata con profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera bordata. Gli spessori delle lamiere non dovranno essere inferiori ai valori indicati, per i singoli quadri, nell'elenco prezzi unitari. Le strutture saranno di tipo saldato od accoppiato tramite bullonatura.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

La struttura dei quadri isolanti sarà realizzata in PVC autoestinguente e/o in vetroresina.

Il rivestimento frontale potrà essere realizzato in porta, piena o trasparente, corredata di chiusura a chiave.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili dal fronte.

I pannelli frontali, di tipo incernierato o avvitato, saranno provvisti di feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalle norme CEI).

I collegamenti a terra di tutte le parti strutturali e di protezione del quadro dovranno essere garantiti dal costruttore degli involucri attraverso appositi sistemi dichiarati idonei e certificati.

Il grado di protezione minimo dei quadri a sportello chiuso non dovrà essere inferiore ad IP 30 e comunque non inferiore a quanto indicato negli schemi elettrici . Non saranno consentiti gradi di protezione inferiori ad IP20 a sportello aperto.

I quadri dovranno avere dimensioni idonee a contenere cablate e connesse, con una riserva di spazio del 30%, le apparecchiature indicate negli schemi allegati.

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli metallici dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettro zincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL (colore a secondo del costruttore o scelta della D.L) con spessore minimo di 70 micron.

Il cablaggio dei quadri dovrà essere realizzato come di seguito illustrato e comunque con caratteristiche non inferiori alle richieste riportate in documenti e/o schemi allegati.

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori delle correnti nominali e per i valori delle correnti presunte di corto circuito nei punti di installazione.

Le sbarre orizzontali/verticali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine e dovranno essere disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, di sezione rettangolare o di tipo a profilo continuo (a seconda del costruttore), non forate ma predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno indicate dalla casa costruttrice del quadro in funzione delle correnti presunte di corto circuito.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali dovranno essere realizzati mediante connettori standard forniti dal Costruttore delle sbarre stesse.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime dovranno essere declassate del 20%

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

rispetto alla loro portata nominale.

Per correnti fino a 100A gli interruttori verranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, secondo le portate previste dalle norme, resta inteso che non saranno ammesse derivazioni inferiori a 6 mmq per i collegamenti dalle barre principali ad ogni apparecchiatura.

Da 160 a 1000A dovranno essere utilizzati collegamenti eseguiti con barra in rame flessibile o rigida dimensionata in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato, e considerando che la portata della barratura in nessun caso dovrà essere inferiore ad 1,2 volte la corrente nominale dell'interruttore (per corrente nominale si intende la taglia dell'interruttore stesso e non la sua eventuale taratura inferiore in considerazione del rele' in esso installato)

Quando prescritto negli allegati, i cavi entranti ed uscenti dovranno transitare entro appositi scomparti predisposti nella carpenteria ove dovranno essere posizionati appositi sistemi di fissaggio dei conduttori stessi.

I cavi uscenti partiranno direttamente dai morsetti delle apparecchiature; se richiesto saranno posizionati morsetti per i cavi uscenti solo per sezioni non superiori a 35 mmq, tutte le connessioni saranno comunque coperte con appositi coprimorsetti forniti dal costruttore del quadro.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi o verniciati a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Le morsettiere, a cui si attesteranno i conduttori sia ausiliari che di potenza, saranno di tipo componibile su guida.

Il conduttore di protezione dovrà essere in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

I collegamenti ausiliari saranno in conduttore flessibile con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 30% di quelli installati. L'accesso a queste condutture dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi della canalizzazione ma solo attraverso viteria isolante.

Per l'alimentazione di apparecchiature modulari dovranno essere impiegati gli accessori di cablaggio previsti dal Costruttore degli stessi.

Ogni quadro, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali aggiornati, nella medesima tasca dovranno trovarsi le copie dei certificati di rispondenza alle norme e manuale di manutenzione del quadro stesso, nonché

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

tutte le istruzioni per le apparecchiature montate nel quadro stesso.

Ogni quadro deve possedere una targa sulla quale devono essere riportate in modo permanente le principali informazioni tecniche. Deve essere indicato necessariamente:

- il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
- il tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni fondamentali;
- la data di costruzione;
- la norma EN 61439-X dove la parte “X” deve essere identificata in relazione al la norma di prodotto applicabile al tipo di quadro .

13. INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere corredati della seguente documentazione:

- scheda tecnica,
- manuali di esercizio e manutenzione.

Gli interruttori dovranno essere installati all'interno di quadri elettrici per bassa tensione. Le condizioni di installazione sono le seguenti:

- Temperatura ambiente massima 40°C
- Temperatura ambiente minima -5°C
- Umidità relativa massima 90%

Gli interruttori dovranno soddisfare le caratteristiche elettriche e meccaniche riportate nelle seguenti tabelle:

caratteristiche elettriche		
Numero di poli		2 – 3 - 4
Corrente nominale	A	10 - 160
Tensione nominale	V	230-400
Tensione massima di esercizio	V	440
Tensione nominale di tenuta ad impulso	V	5000
Tensione di prova a frequenza industriale	V	2500
Potere di corto circuito nominale	kA	4,5 – 6 - 10 - 15
Potere di interruzione nominale di servizio	kA	4,5 – 6 - 10 - 15
Caratteristica sganciatore magnetico		B – C - D
Caratteristica sganciatore differenziale		A – AC – B
Frequenza	Hz	50

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

caratteristiche meccaniche		
Versione		modulare
n. manovre meccaniche		20000
n. manovre elettriche		10000
Dimensioni (modulo)	L	17,5
	P	68
	H	90

Accessori	ove richiesto
Bobina di minima tensione	ove richiesto
Bobina a lancio di corrente	ove richiesto
Contatti ausiliari	ove richiesto
Contatti di segnalazione	ove richiesto
Blocco differenziale accoppiabile	ove richiesto

Gli interruttori dovranno essere costituiti da un involucro autoestinguente ed atossico realizzato per stampaggio di resina termoindurente, parte meccanica del tipo autoportante senza vincoli meccanici specifici con l'involucro.

I relè termici ed elettromagnetici dovranno avere caratteristiche d'intervento corrente/tempo appropriate. Le caratteristiche ammesse sono le seguenti:

- caratteristica B** comando e protezione di circuito ohmici(illuminazione, prese di corrente, riscaldamento, piccoli elettrodomestici)
- caratteristica C** comando e protezione di circuiti ohmico induttivi(illuminazione, riscaldamento, piccoli motori)
- caratteristica D** comando e protezione di circuiti fortemente induttivi(trasformatori, motori, ecc)

I relè differenziali dovranno avere caratteristiche d'intervento appropriate. Le caratteristiche ammesse sono le seguenti:

- caratteristica AC** sensibili a correnti solo sinusoidali
- caratteristica A** sensibili a correnti sinusoidali ed a correnti pulsanti unidirezionali (presenti in impianti con dispositivi di raddrizzamento elettronici)
- caratteristica B** per utilizzo con inverter

14. CAVI

Tutti i cavi, compresi quelli di protezione ed equipotenziali, dovranno essere infilati entro canalizzazioni e risultare sfilabili.

Sarà permesso posare nella stessa canalizzazione conduttori appartenenti a sistemi di tensione

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

diversa, a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata.

Dovranno essere utilizzati esclusivamente cavi in rame, rispondenti alle norme CEI, e provvisti di marchio IMQ, appartenenti ai tipi di seguito descritti:

FG17

Conduttori in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto e isolamento in gomma HEPR qualità G16; Guaina termoplastica LSZH, qualità M16 colore verde. Conforme regolamento Europeo CPR Cca- s1b, d1, a1

Caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale U_o/U :450/750 V
- Temperatura massima di esercizio:90°C
- Temperatura minima di esercizio:-30°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa:-15°C
- Temperatura massima di corto circuito:250°C
- Sforzo massimo di trazione:50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura:4 volte il diametro esterno massimo

FG16(O)M16 0.6-1 kV

Conduttori in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto e isolamento in gomma HEPR qualità G16; Guaina termoplastica LSOH, qualità M16 colore verde. Conforme regolamento Europeo CPR Cca-s1b,d1,a1

- Tensione nominale U_o/U :0,6/1kV
- Temperatura massima di esercizio:90°C
- Temperatura minima di esercizio:-15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa:0°C
- Temperatura massima di corto circuito:25 0°C fino alla sezione 240mm², oltre 220°C
- Sforzo massimo di trazione:50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura:4 volte il diametro esterno massimo

FTG18(O)M16 0.6-1 kV

Conduttori in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto e isolamento in gomma HEPR qualità G18; Guaina termoplastica LSOH, qualità M16 colore blu.

- Tensione nominale U_o/U :0,6/1 kV

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno massimo

Terminazioni: tutti i tratti di cavi dovranno essere dotati di terminazioni prefabbricate, complete di capocorda di connessione, adatte al tipo di cavo.

Posa: i cavi dovranno essere posati entro tubazioni come rilevabile dagli elaborati grafici.

15. TUBAZIONI

Per la realizzazione delle canalizzazioni sarà consentito l'impiego dei materiali seguenti:

- cavidotto corrugato in polietilene doppia parete per posa interrata;
- tubo in PVC pesante flessibile per posa sottotraccia a parete e/o sottopavimento;
- tubo in acciaio profilato a freddo zincato all'esterno e all'interno, liscio internamente
- tubo in acciaio zincato tipo UNI 3824 con manicotti e pezzi speciali;
- tubo in PVC autoestinguente rigido serie pesante per posa a parete o soffitto.

I cavidotti in polietilene per posa interrata dovranno essere dotati di idonei manicotti di giunzione ove sia necessario unire spezzoni di tubo; la loro posa dovrà avvenire all'interno di un letto di sabbia ed il collegamento ai pozzetti dovrà essere eseguita con rinfilanco di cemento per garantire una adeguata tenuta d'acqua.

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da permettere l'agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi. A tale scopo sarà richiesto un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. Il diametro minimo ammesso per le tubazioni è di 20 mm.

Il raggio di curvatura delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 10 volte il diametro del tubo e comunque dovrà essere tale da consentire la sfilabilità dei cavi senza che gli stessi risultino danneggiati. Non sono ammesse derivazioni a T.

I tubi portacavi installati sottotraccia a parete dovranno avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti.

I tubi portacavi in acciaio zincato dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

I sostegni delle tubazioni a parete dovranno essere distanziati quanto necessario per assicurare il loro fissaggio ed evitarne la flessione; per fissare i canali alle pareti saranno utilizzati sostegni in profilati metallici, collari, e staffe ecc.. Le tubazioni dovranno essere complete di tutti gli accessori di

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

posa quali: cassette di derivazione, curve, manicotti di giunzione, accessori di collegamento, accessori di fissaggio compreso viti e tasselli, il tutto per mantenere il grado di protezione richiesto. Gli accessori dovranno appartenere alla stessa serie, materiale e marca delle tubazioni. Nella posa a soffitto/a parete non è ammessa la sigillatura fra tubo e tubo o fra tubo e scatola mediante silicone; questa deve avvenire esclusivamente a mezzo di bocchettoni filettati o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni.

La posa delle tubazioni metalliche dovrà essere realizzata in modo da assicurare la continuità elettrica per l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche; ciò allo scopo di eliminare cavallotti in corda di rame per la messa a terra.

Le canalette e le tubazioni in PVC ed i relativi pezzi speciali dovranno essere di tipo autoestinguente.

Tutte le tubazioni portacavi dovranno essere posate ad adeguata distanza da tubazioni idriche, da tubazioni dell'impianto di riscaldamento ed infine da superfici calde di ogni genere.

Circuiti appartenenti a sistemi elettrici a tensione diversa dovranno essere alloggiati in tubazioni separate e far capo a cassette di derivazione separate. E' ammesso collocare i cavi nelle stesse canalizzazioni e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

L'alloggiamento delle linee elettriche in tubazioni separate è obbligatoria in presenza dei seguenti circuiti:

- linee di fonia;
- linee TV,
- linee dei circuiti di sicurezza;

Le tubazioni dovranno essere di tipo conforme alle corrispondenti norme CEI.

16. CASSETTE DI DERIVAZIONE – CONNESSIONI

Le cassette di derivazione di derivazione saranno della stessa serie costruttiva delle tubazioni su cui saranno installate ed avranno lo stesso grado di protezione. Tutte le cassette dovranno essere saldamente fissate alle strutture; i coperchi dovranno essere fissati alle cassette tramite viti ed essere apribili solo con attrezzo.

Le connessioni (giunzioni e derivazioni) dei conduttori dovranno essere realizzate all'interno delle cassette per essere accessibili per manutenzione, ispezioni e prove. Tutte le connessioni dovranno essere eseguite con morsettiere o con appositi morsetti con vite. Non saranno ammessi la semplice legatura, i morsetti mammut, i morsetti a tappo ed i morsetti che assicurano il contatto tra i conduttori per mezzo di una spirale. I morsetti del neutro e del conduttore di protezione dovranno essere chiaramente individuabili. Non sarà consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare le parti conduttrici scoperte.

Le connessioni ed i cavi posati all'interno delle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno delle stesse. Le eventuali cassette di derivazione di tipo metallico dovranno essere provviste di morsetto di terra.

Le cassette di derivazione in PVC dovranno essere di tipo autoestinguente.

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

17. APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE

Rientrano in questa categoria le seguenti apparecchiature:

- interruttori unipolari e bipolari, deviatori, invertitori, commutatori, pulsanti;
- prese a spina bipolari con poli in linea, prese a spina di tipo Shuko;
- portafusibili ed interruttori automatici unipolari e bipolari;
- lampade di segnalazione, segnalatori acustici, relè di vario genere;
- prese trasmissione dati;
- regolatori di livello luminoso, temporizzatori ecc.

Ciascuna delle suddette apparecchiature dovrà essere conforme alle norme CEI ad essa applicabili ed essere idonea all'impiego in corrente alternata fino a 16 A - 250 V.

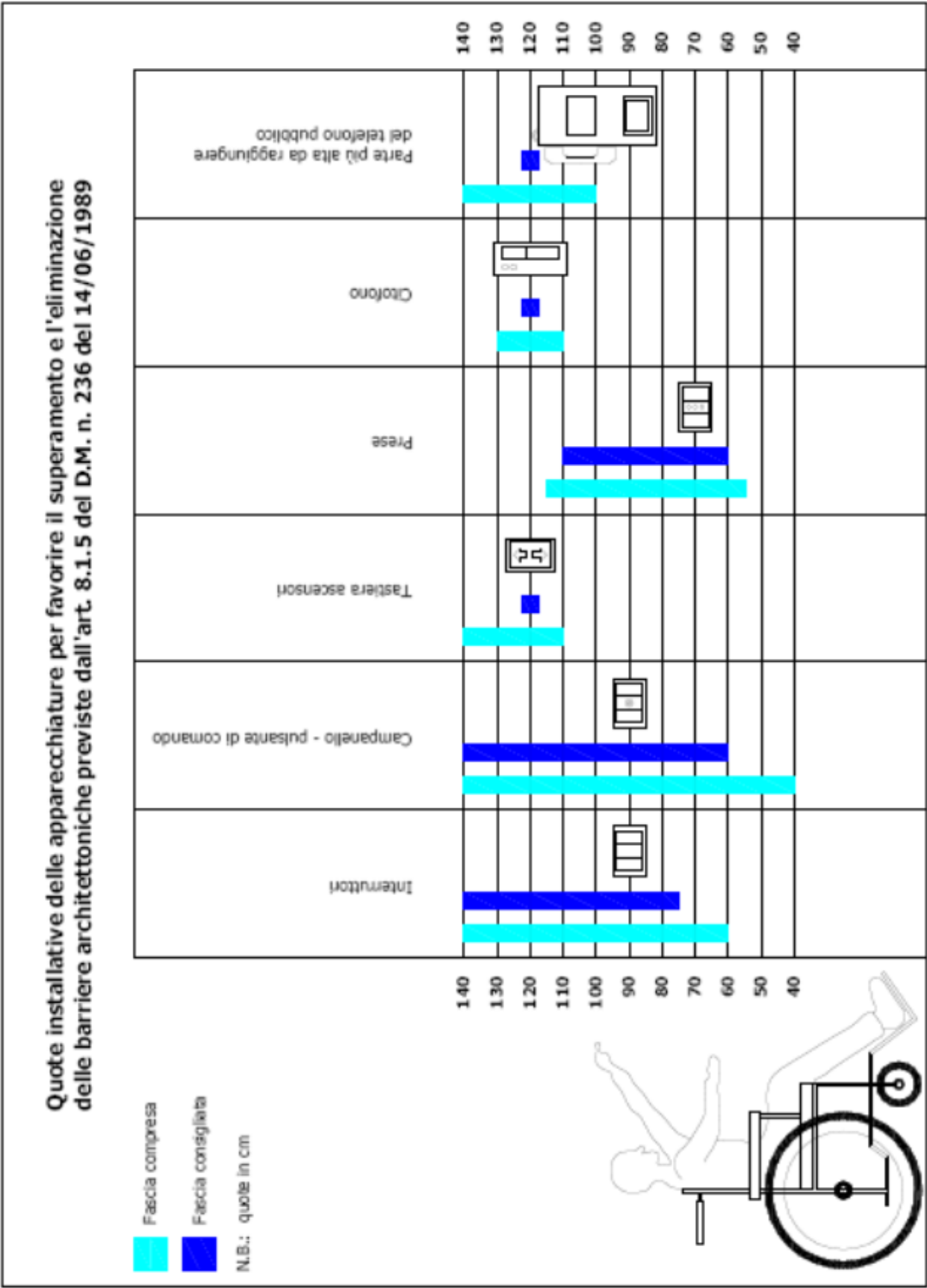
Gli apparecchi dovranno essere di tipo modulare a frutto componibili fino ad un massimo di 6 pezzi; i frutti dovranno essere installati in contenitori in esecuzione fissa sia da incasso che da parete. Nel caso di contenitori incassati dovrà essere prevista una mascherina di finitura in materiale isolante o in alluminio anodizzato di colore adatto all'ambiente di installazione.

Le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati.

Le altezze di installazione delle apparecchiature, rispetto al pavimento, dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche. Inoltre gli apparecchi di comando dovranno essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Alla pagina seguente è riportato un grafico con indicate le quote installative delle apparecchiature elettriche con riferimento all'abbattimento delle barriere architettoniche

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2



PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

18. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 in materiale autoestinguente ed avere caratteristiche e grado di protezione adeguati all'ambiente di installazione.

Ogni apparecchio dovrà essere dotato di morsetto per il collegamento al conduttore di protezione eccetto gli apparecchi provvisti di doppio isolamento (apparecchi di classe II).

Tutte le parti in tensione dovranno essere protette contro i contatti diretti con grado di protezione minimo IP XXB.

Per l'illuminazione di sicurezza saranno utilizzati apparecchi di tipo autoalimentato sia con apparecchi dedicati sia alimentando con UPS apparecchi di illuminazione di tipo ordinario purché conservino la conformità alla norma CEI 34-22.

Gli apparecchi di illuminazione saranno forniti completi di accessori di montaggio ed installazione.

tipologie e caratteristiche degli apparecchi:

- **STRIP LED RGB IP67:**

Strip led da esterno RGB tipo Philips Lightstrip o equivalente, lunghezza 5 metri.

Consumo massimo 37,5 W, altezza 2 cm larghezza 1,1 cm, durata ore 25.000, variazione temperatura colore da 2000 a 6500 K

Fornite complete di alimentatori e connettorizzazioni stagne.

- **BRIDGE PER STRIP LED RGB:**

Bridge per la connessione di 25 strip led tipo Philips Bridge hue o equivalente

Fornite complete di accessori di montaggio e fissaggio, cavo elettrico di collegamento fino al più vicino quadro elettrico, connessione dati con cavo UTP cat. 6, connettorizzazioni e configurazione

- **LAMPADA DA INCASSO IN CALCESTRUZZO**

Lampada tipo a incavo luminoso che si ottiene tramite l'utilizzo di un'apposita cassaforma da ancorare al cassero prima del getto in calcestruzzo. L'articolo si compone di due elementi: la cassaforma e il corpo illuminante. La cassaforma in alluminio è costituita a sua volta da due parti complementari: - una dima, che dà forma all'incavo, e viene estratta insieme al cassero dopo aver completato il getto e aver rimosso le viti; - un involucro che rimane annegato all'interno del getto e che successivamente ospiterà il corpo illuminante. (La cassaforma sarà fornita completa di tiranti, sistema di bloccaggio e adesivo da apporre sul cassero per definire il corretto posizionamento dell'incavo finale).

Il corpo illuminante in alluminio pressofuso si ancora, tramite apposite viti, all'interno dell'involucro e rimane completamente nascosto nell'incavo.

Verniciatura per esterni extra resistente. Prodotto adatto per applicazioni in ambienti con alta umidità ZONA C5 (secondo UNI EN ISO 9223:2012).

Resistenza meccanica IK 10

Flusso luminoso apparecchio: 612lm (tipo verticale) 266lm (tipo orizzontale)

Potenza totale assorbita: 7,6W (tipo verticale) 4W (tipo orizzontale)

Efficienza luminosa apparecchio: 81lm/W (tipo verticale) 67lm/W (tipo orizzontale)

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- **APPARECCHIO ILLUMINANTE A PAVIMENTO, TIPO PALETTO A LED 14.7W.**
Paletto da installazione a terra tipo MINIREEF art.S.5263W o equivalente. Circuito a LED 3000K, alimentazione 220/240 V, flusso luminoso apparecchio 638lm, efficienza luminosa apparecchio: 38lm/W, CRI 90. Grado di protezione IP65. Riflettore ottico in alluminio anodizzato puro al 99.98% tornito, anodizzato e brillantato . Diffusore in policarbonato trasparente stabilizzato ai raggi UV , con controllo della luce direzionata verso il basso e a prova di atti vandalici. Sorgente luminosa, con posizione lampada fissa. Guarnizioni in silicone ricotto. Classe di isolamento: CLASSE II. Elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici, con resistenza al test di nebbia salina di 1200h. Resistenza meccanica IK 10. Scaricatore di sovratensione 10 kA.
- **APPARECCHIO ILLUMINANTE DA PARETE/PLAFONE CON SENSORE DI MOVIMENTO AUTOALIMENTATO**
Apparecchio illuminante a parete o plafone con grado di protezione minimo IP55 dotato di sensore di luminosità e presenza.
Corpo in policarbonato con diffusore opale; temperatura di colore 3000K, resistenza all'urto IK08, Potenza apparecchio 31W, flusso luminoso 31W dotato di gruppo autonomo di alimentazione in emergenza con autonomia 1 ora.
- **PROIETTORE PER INSTALLAZIONE A TERRA LED 32W:**
Proiettore a LED 12 LED pilotati a 700mA e fascio stretto tipo THORN CONTRAST 3 12L70-RGBW. Driver LED, Alimentatore DMX. Classe II, IP66, IK08. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere, antracite. Vetro: temprato, spessore 5mm. Guarnizione: EPDM. Viti: geomet. Equipaggiato di dispositivo di protezione da sovratensioni 10kV / 10kA. Completo di LED RGBW (bianco = 830).
E' compreso il filtro olografico per modificare l'apertura del fascio da montare direttamente sulla parte anteriore dell'apparecchio.
- **ARMATURA STARADALE A LED 38W OTTICA NR**
Isaro Pro cod. prodotto 96275903 IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT o equivalente. Armatura per illuminazione stradale equipaggiata da 24 LED pilotati a 500mA con ottiva NR (Narrow Road), Classe II, IP66, IK09. Corpo in alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile RAL7043). Chiusura: vetro spessore 5mm. Viti di fissaggio: acciaio inox. Fornito con adattatore Ø60mm per testapalo (inclinazione 0°/5°/10°/15°/20°) o ingresso laterale (inclinazione -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15°). Equipaggiato con circuito di riduzione di potenza del 50%, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Può essere disattivato tramite uno switch interno. Completo di LED 4000K. Protezione contro le sovratensioni: modalità comune a impulso singolo da 10kV, modalità comune a multipulse 8kV e modalità differenziale multipulse 6kV. Se è collegato un sistema DALI permanente, 6kV multipulse in modalità comune e differenziale. Misure: 571 x 224 x 114 mm Potenza impegnata apparecchio: 38 W Flusso luminoso apparecchio: 5690 lm Efficienza apparecchio: 150 lm/W Peso: 5,7 kg Scx: 0.054 m²
- **APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE 16 W - IP65 - DIFFUSORE CIRCOLARE TRASPARENTE**
Fornitura e posa in opera di apparecchiature di illuminazione conformi alla norma CEI EN 60598-1 - Apparecchiatura compatta stagna per installazione da soffitto/parete con corpo e diffusore in policarbonato infrangibile ed autoestinguente. LED fino a 16 W - IP65 - diffusore

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

circolare trasparente

- APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE DIFFUSORE IN POLICARBONATO INFRANGIBILE LED DOPPIO MODULO DA 26 W A 45 W

Fornitura e posa in opera di apparecchiature di illuminazione a LED conformi alla norma CEI EN 60598-1 - Apparecchiatura stagna per installazione da soffitto/parete con corpo e diffusore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, cablaggio elettronico con reattore di efficienza energetica A2. LED doppio modulo da 26 W a 45 W

- SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE ILLUMINAZIONE DMX PROIETTORI

Controller DMX per realizzazione scenari e per controllo proiettori in scatola di IP66 con pressacavi ed alimentatore, predisposto per programmazione con software dedicato collegabile a PC tramite presa USB.

Comando scenari con 8 posizioni per richiamare altrettante scene di luce preconfigurate

Configurazione per scene di luce statiche e dinamiche sia RGB che tunable white ed eventuale programmazione oraria. Alimentazione 230V

- APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA POTENZA EQUIVALENTE 18W VERSIONE SE - IP65 AUTONOMIA 1 H

Apparecchio di illuminazione di emergenza autoalimentato conformi alla CEI EN 60598-22 in classe di isolamento II con autodiagnosi. Potenza equivalente 18W versione SE - IP65 autonomia 1 h

- APPARECCHIO DI SEGNALAZIONE DI SICUREZZA A SEMINCASSO

Apparecchio per illuminazione di emergenza LED per l'illuminazione delle vie di fuga per installazione a soffitto o a semincasso

Montaggio a vite della piastra di alimentazione, montaggio rapido senza attrezzi del coperchio. Anello di copertura in alluminio pressofuso, verniciato a polvere; colore bianco. Piastra di alimentazione in lamiera d'acciaio zincata. Apparecchio alimentato da batteria singola per 3 ore di autonomia con circuito permanente o in emergenza, test automatico nell'apparecchio (Autotest)

Potenza impegnata apparecchio: 8,2 W (con batteria a carica rapida in circuito permanente), potenza impegnata tipica (senza carica batteria): 6 W in circuito permanente / 1,1 W in circuito in emergenza

19. GRUPPO DI CONTINUITA'

Gruppo di continuità per sistemi di illuminazione di emergenza conforme alla norma EN50171 con le seguenti caratteristiche:

INGRESSO

- ✓ Tensione 380 / 400 / 415 V trifase + N 220 / 230 / 240 V monofase + N
- ✓ Tolleranza di tensione 230 / 400 V $\pm 20\%$ a pieno carico
- ✓ Tolleranza di frequenza 40 - 72 Hz
- ✓ Fattore di potenza ≥ 0.99

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

BY PASS

- ✓ Tensione nominale 220 / 230 / 240 V monofase + N
- ✓ Tolleranza di tensione Da 180 V (regolabile 180-200) a 264 V (regolabile 250-264)
- ✓ Frequenza nominale 50 o 60 Hz
- ✓ Tolleranza di frequenza $\pm 5\%$ (selezionabile)
- ✓ Numero fasi 1 + N

USCITA e USCITA INVERTER

- ✓ Potenza nominale 6000 VA
- ✓ Potenza attiva 6000 W
- ✓ Potenza secondo EN 50171 5000 VA / W
- ✓ Tensione nominale 220 / 230 / 240 V monofase + N
- ✓ Numero fasi 1 + N
- ✓ Fattore di cresta (Ipico/Irms) 3 : 1
- ✓ Forma d'onda Sinusoidale
- ✓ Stabilità statica $\pm 0.5\%$
- ✓ Stabilità dinamica EN 62040-3 Classe di prestazione 1 con carico non lineare
- ✓ Frequenza 50 o 60 Hz (selezionabile)
- ✓ Distorsione di tensione con carico non lineare $\leq 1.5\%$
- ✓ Distorsione di tensione con carico lineare $< 1\%$

BATTERIE

- ✓ Tipo VRLA - 10 ANNI di vita attesa
- ✓ Tipo di ricarica Un livello, due livelli, ricarica ciclica (selezionabile)
- ✓ ALTRE CARATTERISTICHE
- ✓ Colore RAL 7016 Grigio antracite
- ✓ Comunicazione Status led - Display touch screen grafico a colori - 2 slot per interfaccia di comunicazione - USB - RS232 - 4 uscita a relè - 5 ingressi ad isolamento ottico
- ✓ Grado di protezione IP20
- ✓ Rendimento Line-Interactive/Smart Active Fino al 99%
- ✓ Rumorosità (a 1 m) < 40 [dBA ± 2] (SMART ACTIVE)
- ✓ Segnalazioni remote contatti liberi da tensione
- ✓ Temperatura di funzionamento 0 °C - +40 °C
- ✓ Umidità relativa 5-95% non condensata

20. IMPIANTO FONIA DATI E TVCC

RACK DATI

Il rack dati a servizio della torre Bellincioni dovrà essere così costituito:

PROGETTO ESECUTIVO– LOTTO FUNZIONALE 2

- Armadio rack 19" 15 unità
- Patch panel 24 porte completo di prese RJ45 cat 6
- Patch panel 24 porte per attestazione fibra con bussole SC
- Patch cord cat 6 da 1m (n° 24)
- bretelle bifibra 1 m (n°2)
- Gruppo di ventole di raffreddamento con termostato
- Striscia di alimentazione per montaggio a rack con interruttore ed 8 prese
- Guidacavi
- Sistema di alimentazione costituito da derivazione da rete locale, gruppo di continuità da 700VA/600W
- Switch 24 porte POE+ con rilevamento automatico della velocità delle porte 10/100/1000 Mbps, due alloggiamenti per slot per moduli GBIC (SFP), compatibile IEEE 802.3at/af RJ45 PoE/PoE+ sulle porte di uscita, alimentazione in uscita fino a 30 Watt per porta Potenza totale di 240 Watt.

Altre caratteristiche:

- ✓ Supporta periferiche compatibili IEEE 802.3at e IEEE 802.3af (access point wireless, telefoni VoIP, IP Camera)
- ✓ Supporta rilevamento IEEE 802.3at/af e corto circuito, protezione contro sovraccarico e alto voltaggio
- ✓ Tutte le porte RJ45 sono con supporto Auto-MDIX e NWay auto negoziazione
- ✓ Configurazione tramite web
- ✓ Supporta Management SNMP
- ✓ Supporta VLAN (tag-based e port-based)
- ✓ Fornisce protocollo di sicurezza IEEE 802.1x
- ✓ Supporta link aggregation (trunking)

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- ✓ Supporta controllo di banda per ogni porta
- ✓ Supporta port mirroring
- ✓ Supporta di due tipi di QoS: basato sulle porte e DSCP
- ✓ Controllo broadcast storm con multicast packet rate settings-
- ✓ Supporta IEEE 802.3x flow control sul full duplex e backpressure sull'half duplex
- ✓ Architettura switch: store and forward
- ✓ Opera in modalità full/half duplex
- ✓ IEEE 802.3x controllo di flusso per la modalità full duplex
- ✓ Supporta indirizzi in entrata 8k MAC
- ✓ Memoria di 400 kBytes buffer

TELECAMERA BULLETT 4MP DA ESTERNO IP67 IK10 VARIFOCAL

telecamera antivandalo bullet da esterno, risoluzione 4MP - 2592 x 1944, con le seguenti caratteristiche:

- ✓ frame rate 20 fps @ 2592 x 1944,
- ✓ sensore 1/2.7" Progressive Scan CMOS,
- ✓ sensibilit : 0.003 Lux @ F1.4, AGC ON, 0 Lux con IR, DAY&NIGHT IR Cut Filter,
- ✓ OTTICA VARIFOCALE MOTORIZZATA 2.8-12 mm,
- ✓ COMPRESSIONE VIDEO H.265+/H.265/H.264+/H.264,
- ✓ SMART FEATURES: Line Crossing Detection, Intrusion Detection, Region Entrance Detection, Region Exit Detection, Human/Vehicle Detection, RoI,
- ✓ STREAMS 3, PORTATA IR 60m,
- ✓ WDR 120dB SLOT SD CARD 1 micro SD/SDHC/SDXC fino a 128GB,
- ✓ INGRESSI/USCITE AUDIO 1/1,
- ✓ INGRESSI/USCITE ALLARME 1/1,

PROGETTO ESECUTIVO- LOTTO FUNZIONALE 2

- ✓ ALIMENTAZIONE 12VDC, PoE (802.3at), max 15,5W
- ✓ TEMPERATURA DI ESERCIZIO -30°C/+ 60°C, da esterno IP66, ANTIVANDALO IK10

VIDEOREGISTRATORE DIGITALE 16 INGRESSI POE 2+2TB. NVRdi tipo Embedded digitale a 16 ingressi IP con switch integrato a 16 porte PoE di tipo Plug&Playcon le seguenti caratteristiche:

- ✓ Risoluzione dei canali IP sino a 12Mpixel ,
- ✓ banda totale massima in ingresso 160M ,
- ✓ Formati H.265/H.264/H.264+/MPEG4,
- ✓ 1 uscita audio, canale voice talk,
- ✓ 1 uscita video HDMI (4K), 1 uscita video VGA (FullHD) ,
- ✓ 16ingressi allarme,
- ✓ 4uscite relè ,
- ✓ 1 × USB 2.0 e 1 × USB 3.0,
- ✓ 2porte RS485 ,
- ✓ porta RS232,
- ✓ Scheda di rete Ethernet 1Gbps,
- ✓ alimentatore interno 110-240Vac, consumo 13W, temperatura di esercizio da -10°C a +55°C. Funzioni Smart

Completo di 2 Hard disk da 2TB