



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

ELENCO ANNUALE 2019

PROGETTO ESECUTIVO

Implementazione delle dotazioni impiantistiche
ed opere di allestimento degli spazi museali
di San Gaetano e Musei Civici agli Eremitani

II Lotto Musei Civici agli Eremitani

IMPORTO COMPLESSIVO: € 190.00,00

N. Progetto 156 Nome file Data settembre 2019	CUP H95I1900000019 LL.PP. EDP 2019/156-001	Elaborato APPR_3 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE SECONDA NORME TECNICHE DI ESECUZIONE	
Progettista	Rup	Capo Settore	
Arch. Antonio G. Stevan	Arch. Domenico Lo Bosco	Ing. Massimo Benvenuti	

INDICE

1.	NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	2
1.1	AMMONTARE DELL'APPALTO	2
1.2	ELENCO DEGLI ELABORATI.....	3
2	NORMATIVA E PRESCRIZIONI TECNICHE.....	4
2.1	DISTRIBUZIONE AERAUICA	4
2.1.1	Norme generali.....	4
2.1.1	Impianti di condizionamento e ventilazione	5
2.2	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	5
2.2.1	Norme generali.....	5
2.2.1	Illuminazione	6
2.2.1	Illuminazione di sicurezza	6
2.2.2	Antintrusione	6
2.3	COMPATIBILITÀ CON LE INFRASTRUTTURE	7
2.4	MODALITÀ PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	8
2.5	ESECUZIONE A REGOLA D'ARTE	8
2.6	CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO.....	9
3	CONDIZIONI GENERALI	10
3.1	OPERE E ASSISTENZE MURARIE	10
3.2	NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI	10
3.2.1	Impianti meccanici.....	10
3.2.2	Impianti elettrici	12
3.3	LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO	15
3.4	PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA - DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO	16
3.5	DISEGNI DEFINITIVI DOCUMENTAZIONE FINALE – PRATICHE	16
3.6	COLLAUDI.....	17
3.6.1	Verifiche e prove generali	17
3.6.1	Prove per gli impianti meccanici	17
3.6.2	Prove per gli impianti elettrici	19
3.6.3	Periodo di avviamento e messa a punto degli impianti.....	19
3.6.4	Collaudo provvisorio.....	20
3.6.5	Collaudo definitivo.....	20
3.7	CAMPIONI.....	21
4	DISTRIBUZIONE AERAUICA.....	22
4.1	PRESCRIZIONI ACUSTICHE	22
4.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CANALI IN PAL.....	22
4.3	QUADRI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE	24
4.4	CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE E ALIMENTAZIONE.....	27
4.4.1	Cavi e conduttori	27
4.4.2	Canalizzazioni	29
4.4.3	Apparecchi di utilizzo e comando	33
4.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA	36
4.5.1	Impianto di illuminazione di sicurezza.....	36
4.6	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI – IMPIANTO DI TERRA.....	37
5	IMPIANTI SPECIALI.....	39
5.1	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	39
5.2	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	41

E00	settembre 2019	Emissione progetto esecutivo	
-----	-----	-----	
Revisione n°	Data	Descrizione	Approvazione

1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura e la messa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature per dare complete e funzionanti le opere descritte nel presente capitolato tecnico e illustrate nelle tavole grafiche allegate, secondo le condizioni qui di seguito stabilite e quant'altro verrà riportato nel contratto di cui il presente elaborato, unitamente alle tavole grafiche, farà parte integrante.

I lavori riguardano la fornitura e la messa in opera della distribuzione aeraulica, e degli impianti elettrici, di illuminazione e speciali a servizio delle sale per esposizioni temporanee dei Musei Civici agli Eremitani.

I lavori previsti possono essere così elencati:

- impianto aeraulico
- cavidotti e scatole di derivazione a servizio degli impianti elettrici e speciali
- impianto di forza motrice
- quadro elettrico e armadio dati
- impianto di illuminazione
- impianto di trasmissione dati
- impianto antintrusione
- impianto di videosorveglianza.

1.1 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 190.000,00 (Euro centonovantamila,00), come risulta dalla stima di progetto e come risulta nel prospetto sotto riportato:

Voci	Importo
Importo dei lavori, al netto degli oneri della sicurezza	€ 131.361,29
Oneri della sicurezza	€ 2.180,39
Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA su lavori, incentivo progettazione, accordi bonari, spese tecniche di progettazione, imprevisti e spese di gara)	€ 56.458,32
TOTALE	€ 190.000,00

L'importo totale di cui al precedente comma comprende gli oneri della sicurezza di cui all'art. 100, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro 2.180,39 (diconsi Euro duemilacentottanta/39) e non soggetti a ribasso d'asta, nonché l'importo di Euro 131.361,29 (diconsi Euro centotrentunomilatrecentosessantuno,29), per i lavori soggetti a ribasso d'asta.

1.2 ELENCO DEGLI ELABORATI

Gli elaborati del progetto esecutivo degli impianti tecnici sono composti da:

- 0- ALLEGATO_1_Elenco Elaborati
- 1- APPR_1_Relazione Tecnica ed Economica
- 2- APPR_2_Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima - Definizione Tecnica ed Economica dei Lavori
- 3- APPR_3_Capitolato Speciale d'Appalto Parte Seconda - Norme Tecniche di Esecuzione
- 4- APPR_4_Elenco Prezzi Unitari
- 5- APPR_5_Computo Metrico Estimativo
- 6- APPR_6_Quadro di Incidenza della Manodopera
- 7- APPR_7_Schema di Contratto
- 8- APPR_8_Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze
- 9- APPR_9_Tav. 1
- 10- APPR_10_Tav. 2
- 11- APPR_11_Tav. 3
- 12- APPR_12_Tav. 4
- 13- APPR_13_Tav. 5
- 14- APPR_14_Tav. 6

2 NORMATIVA E PRESCRIZIONI TECNICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità della normativa vigente:

- Norme EN, UNI, CEI;
- Normativa INAIL (ex ISPESL);
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera.
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio che la Ditta dovrà fornire alla S.A..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione PED, dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ente certificatore.

La Ditta dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa, (certificati, libretti, etc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità, (CE, IMQ).

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti. Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

Tutte la documentazione di cui sopra dovrà essere riunita in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

2.1 DISTRIBUZIONE AEREAULICA

2.1.1 Norme generali

UNI 9511 Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 10345 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati – Metodo di calcolo.

UNI 10376 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI 8199 Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

2.1.1 Impianti di condizionamento e ventilazione

UNI 10339 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI 10381-1 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

UNI 10381-2 Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazioni, dimensioni e caratteristiche costruttive.

UNI 7831 Filtri d'aria per particelle, a secco e ad umido. Classificazione e dati per l'ordinazione.

UNI 7832 Filtri d'aria per particelle a media efficienza. Prova in laboratorio e classificazione.

UNI 8728 Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.

UNI EN 779 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Requisiti, prove, marcatura.

UNI ENV 12097 Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI ENV 12102 Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo – Determinazione del livello di potenza.

2.2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

2.2.1 Norme generali

Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Comprese tutte le varianti a tali norme.

Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

Norma 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

Norma CEI 81-27 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.

Norma CEI 81-29 Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305 (Febbraio 2014).

Norma CEI 17-13/1 (1998) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di BT). Parte I: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

- Prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica.
- Prescrizioni e raccomandazioni delle ASL.
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'INAIL (ex ISPESL).
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI.
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera.
- Normativa, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.

2.2.1 Illuminazione

Raccomandazioni CIE

- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- UNI 12665 Luce e illuminazione. Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici.
- UNI 13032 Luce e illuminazione. Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione.

2.2.1 Illuminazione di sicurezza

Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza

Norma CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati

Norma CEI EN 50272-2 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione. Parte 2: Batterie stazionarie

CEI 20-45 Cavi isolati resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio con tensione nominale U0/U di 0,6/1kV

CEI EN50200 Metodologia di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi

CEI 64-8 (CT 64) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

2.2.2 Antintrusione

D.Lgs 81/2008 - nuovo Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro;

Legge 1 marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37 - Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Decreto legge del 25 giugno 2008, n. 112 successivamente convertito in legge n. 133 del 21 agosto 2008;

Norme CEI 79-x "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto, antiaggressione, antirapina - Norme particolari per gli impianti ed apparecchiature";

Norma CEI EN 50131-x "Sistemi di allarme intrusione e rapina";

Norma CEI EN 50134-x "Sistemi di allarme. Sistemi di allarme sociale";

Norma CEI EN 50136-x "Sistemi di allarme. Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi";

Norma CEI EN 50456 "Sistemi di allarme Linee guida per soddisfare la conformità alle Direttive CE delle apparecchiature dei sistemi di allarme";

Norma CEI 46-7 "Cavi elettrici per sistemi di sicurezza";

Norma CEI 20-35 "Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco - Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale";

Norma CEI 74-2: apparecchiature per la tecnologia dell'informazione;

Norme CEI 103.1/1 -103.1/16 (1997) - Impianti telefonici interni;

Norme europee EN 50173 e relativi riferimenti (ANSI/TIA/EIA 568-B, TIA/EIA TSB36-40A, ISO/IEC11801, ANSI/TIA/EIA 569, EIA/TIA 607);

Standard IEEE 80X.x, ISO/OSI, ETSI, EuroISDN, CCITT,ITU/IT;

- IEC 6276-1-1: " Video surveillance systems for use in security applications - Part 1-1: System requirements" 2013.

- IEC 62676-4: " Video surveillance systems for use in security applications - Part 4: Application guidelines" 2014.

Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate.

2.3 COMPATIBILITÀ CON LE INFRASTRUTTURE

Sarà cura del fornitore assicurare che i lavori di costruzione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare delle reti di distribuzione del gas e dell'acqua, delle reti elettrica, telefonica, fognaria e stradale. Sarà altresì cura del fornitore tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione.

Infine, sarà compito del fornitore concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate, per esempio interruzioni

stradali per trasporti macchinario di dimensioni eccezionali, interruzioni della rete elettrica per allacciamento a rete ENEL, ecc.

2.4 MODALITÀ PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

I lavori oggetto del presente Capitolato saranno svolti in modo da garantire le seguenti condizioni:

- tutte le aree di cantiere dovranno rimanere sempre accessibili al personale dell'amministrazione appaltante;
- dovrà essere sempre consentito in normale accesso degli utenti alle aree non direttamente interessate dai lavori;
- sarà sempre garantito il mantenimento di condizioni ambientali accettabili per tutta la durata dei lavori per salvaguardare la conservazione di eventuali opere d'arte e degli apparati decorativi.

Tutte le operazioni di installazione che interessano gli apparati decorativi devono essere di volta in volta approvate dalla D.L.

La ditta appaltatrice provvederà ai mezzi idonei per le lavorazioni in quota che dovranno essere approvati dalla D.L. insieme alle opere di ripartizione dei carichi a pavimento e relative protezioni.

Il programma e le modalità dei lavori di esecuzione saranno soggetti ad approvazione della D.L..

Queste clausole fanno parte integrante del contratto e per eseguire i lavori secondo quanto specificato la ditta installatrice non potrà richiedere alcun compenso aggiuntivo né dovrà derivare alcun aggravio di spesa all'amministrazione appaltante qualunque sia il metodo utilizzato, poiché delle modalità di esecuzione dei lavori la ditta terrà conto nello stabilire i prezzi delle forniture e lavorazioni previste dal progetto esecutivo.

2.5 ESECUZIONE A REGOLA D'ARTE

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista degli impianti e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la ditta appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal DM 22 gennaio 2008 n. 37, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte) quali, ad esempio, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, l'ortogonalità delle tubazioni e delle canalizzazioni, la facile identificazione delle reti e similari. Quanto sopra indicato si intende compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Tutte le apparecchiature saranno provviste di targa d'identificazione. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti, rivetti o fascette. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

Le linee elettriche saranno identificate nei loro percorsi con idonei cartellini indelebili opportunamente e saldamente fissati, che ne identifichino il quadro di provenienza, l'utilizzo finale, la formazione, la sezione, il tipo ed il numero di cavo. Il numero del cavo sarà facilmente riconoscibile negli schemi elettrici. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

2.6 CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO

Nella realizzazione degli impianti la ditta seguirà il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede di aggiudicazione e in corso d'opera: la ditta quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto.

Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche sarà comunque richiesta l'approvazione scritta della D.L.

Qualora la ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese della ditta.

3 CONDIZIONI GENERALI

3.1 OPERE E ASSISTENZE MURARIE

Si ritengono comprese nel prezzo dell'appalto e nei singoli prezzi unitari contrattuali, come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie minute quali: i fissaggi di grappe, staffe, supporti, mensole e quanto altro necessario per la corretta posa in opera degli impianti. E' compresa la formazione di tracce, nicchie, fori su pareti in muratura, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino delle murature e strutture interessate; compresa la chiusura di tutti i fori previste per il passaggio degli impianti. Sono escluse le opere murarie da eseguire a disegno quali basamenti di macchinari, cunicoli, camini, fori su pareti in cemento armato e su solai, formazione di cavedi, ecc.

L'impresa dovrà comunque presentare alla DL, **entro 30 gg.** dalla data del verbale di consegna dei lavori, i disegni e le descrizioni di dettaglio di tutte le opere e assistenze murarie di cui sopra, necessarie al compimento degli impianti, al fine che la D.L. possa valutare eventuali interferenze con le strutture e possa coordinare i lavori nel modo migliore.

Ogni onere relativo allo smantellamento di opere e allo spostamento degli impianti già eseguiti, a causa del ritardo dell'impresa nella presentazione dei disegni, sarà imputato alla stessa e spetterà insindacabilmente alla D.L. stabilire l'ammontare dei danni.

3.2 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Per la valutazione dei lavori, anche in variante oppure opere aggiuntive, valgono i criteri qui di seguito esposti.

3.2.1 Impianti meccanici

Per la valutazione dei lavori, anche in variante oppure opere aggiuntive, valgono i criteri qui di seguito esposti.

- a) elementi puntuali: le apparecchiature (ventilconvettori, elettropompe, ventilatori, ecc.), gli organi di intercettazione, regolazione e controllo ed in genere tutti i componenti singolarmente identificabili verranno computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale si intende remunerativo anche per l'installazione e l'eventuale allacciamento alle reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico;
- b) tubazioni: le quantità delle tubazioni metalliche verranno espresse generalmente in chilogrammi, ottenuti moltiplicando lo sviluppo lineare delle tubazioni per i pesi unitari (per metro) desunti dalle rispettive tabelle di unificazione. Per alcuni tipi di tubazioni (ad esempio tubazioni di plastica o tubazioni preisolate o simili) le quantità potranno essere espresse in metri, suddivise per diametri;

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato), ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario per metro o per chilo di tubo, i seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
- verniciatura antiruggine per le tubazioni nere
- costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi
- oneri per scarti e sfridi

- costo di colorazione per l'identificazione delle tubazioni
 - costo dei giunti di dilatazione
 - oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato
- c) le quantità delle canalizzazioni metalliche verranno espresse in chilogrammi derivati dallo sviluppo delle superfici secondo le modalità seguenti:
- per i canali di sezione rettangolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, e si valuta il peso complessivo in base allo sviluppo in piano del perimetro della sezione retta, aumentato di 0.15 m, per tener conto delle ribordature, ed in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nel presente capitolato). Per i canali flangiati si terrà conto del peso delle flange aumentando i pesi, come sopra calcolati, di una percentuale del 15%;
 - per i canali di sezione circolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, si calcola la circonferenza in base al diametro nominale del canale, aumentato del 5% per tenere conto della ribordatura e si valuta il peso complessivo in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nel presente capitolato);
 - per i canali flessibili si valutano le lunghezze lungo l'asse, suddivise per diametro e per tipo di materiale;
- In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato), ma saranno conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera per chilo o per metro di canale i seguenti oneri:
- oneri per sfridi di lavorazione
 - costo per materiali di consumo di qualsiasi tipo
 - costo per supporti ed ancoraggi
 - costo dei materiali di tenuta, e delle fascette stringitubo
 - costo dei manicotti di raccordo, giunzioni, curve e altri pezzi speciali
 - costo per la colorazione di identificazione
 - oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato
- d) isolamenti: gli isolamenti vengono misurati a superficie e/o a metro lineare, secondo il tipo, intendendosi per superficie quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto; la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (cioè senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera;
- e) radiatori: le quantità relative ai radiatori verranno espresse in Watt erogati in condizioni UNI, ottenuti moltiplicando il numero degli elementi installati, suddivisi per ciascun tipo diverso, per la rispettiva resa in condizioni UNI che dovrà risultare da certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato;
- f) in ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato, ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera i seguenti oneri:
- costo di nipples, raccordi, pezzi speciali
 - costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
 - verniciatura antiruggine e finitura con due mani di vernice in colore a scelta della D.L.
 - costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine e finitura)
 - oneri per scarti e sfridi.

3.2.2 Impianti elettrici

Quadri elettrici di BT

La valutazione sarà fatta per voci unitarie, intendendo l'apparecchiatura finale (quadro) completa in ogni sua parte, posata in opera e fissata. Le eventuali differenze in più o in meno saranno contabilizzate tenendo conto delle carpenterie e delle apparecchiature di protezione e manovra e di misura elencate nell'elenco prezzi unitari. Nel prezzo unitario in opera dei vari tipi di carpenteria si intendono inclusi:

- assemblaggio dei singoli componenti della carpenteria
- assiemaggio e fissaggio pannellature di fondo di sostegno apparecchiature
- fissaggio dei golfari di sollevamento in modo che l'ancoraggio a organi di sollevamento risulti essere baricentrico
- eventuale onere per mezzi di sollevamento e trasporto dell'opera finita
- barrature di sostegno e fissaggio cavi in ingresso ed in uscita dal quadro
- serrature, chiave e quant'altro necessario e/o previsto per fornire l'opera completa in ogni sua parte
- tasca portaschemi con relativo schema as-built opportunamente fascicolato e protetto;
- eventuali schemi sinottici
- ventilatore/i di estrazione aria e/o sistema di raffreddamento interno con unità esterna, come indicato negli schemi grafici, compreso cablaggio, termostato o termosonda, organo di protezione, grigliatura con elemento filtrante ove necessario o richiesto, accessori di collegamento e di fissaggio
- eventuali basamenti di sostegno a pavimento
- eventuali supporti di ancoraggio e di rinforzo per pareti mobili, ogni onere incluso

Nel prezzo unitario dei vari tipi di apparecchi di manovra si intende inclusa la posa in quadro, con tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla D.L..

Apparecchiature di manovra e protezione quali interruttori, sezionatori:

Caratteristiche:

- apparecchiatura di comando e/o protezione, posta in opera ogni onere incluso
- quota parte delle sbarre di distribuzione
- cablaggio con conduttori di opportuna sezione e tipo dalle sbarre di distribuzione all'interruttore stesso
- cablaggio con conduttori di opportuna sezione e tipo dall'interruttore alla morsettiera
- morsettiera di attestazione cavi con quota parte di guida DIN di fissaggio e accessori
- eventuali contatti ausiliari e relativo cablaggio, come indicato negli schemi o che si rendessero indispensabili al funzionamento dell'impianto
- quota parte di canaline in PVC di distribuzione
- eventuale foratura delle portine
- lampade di segnalazione ed eventuali fusibili di protezione, compreso cablaggio, morsettiera e quant'altro necessario per completare l'opera in ogni sua parte
- trasformatore/i circuiti ausiliari e di regolazione, compresi organi di protezione dei circuiti primario e secondario, cablaggio, morsetti di appoggio e di distribuzione

- opportuna targhetta identificatrice su ogni singolo conduttore, sia esso di potenza o ausiliario realizzata ad anello o similare con numeri scritti indelebili.

Apparecchiature di comando e protezione motori o similari:

Caratteristiche:

- apparecchiature di comando e/o protezione, quali interruttori automatici, salvamotori, relè termici, contattori, fusibili sezionabili, a seconda di quanto indicato per tipo e numero nello schema o a seconda delle esigenze, compresa quota parte di eventuale guida DIN di supporto, posati in opera ogni onere incluso
- quota parte delle sbarre di distribuzione
- cablaggio con conduttori di opportuna sezione e tipo dalle sbarre di distribuzione alle apparecchiature
- cablaggio con conduttori di opportuna sezione e tipo dalle apparecchiature alla morsettiera
- morsettiera di attestazione cavi con quota parte di guida DIN di fissaggio e accessori
- contatti ausiliari come indicato negli schemi e relativo cablaggio
- quota parte di canaline di distribuzione in PVC
- eventuale foratura delle portine
- lampade di segnalazione, selettori con funzioni manuale - spento - automatico ed eventuali fusibili di protezione, compreso cablaggio per comandi, morsettiere e quant'altro necessario per completare l'opera in ogni sua parte
- quota parte di trasformatore/i circuiti ausiliari e di regolazione, compresi organi di protezione dei circuiti primario e secondario, cablaggio, morsetti di appoggio e di distribuzione
- opportuna targhetta identificatrice su ogni singolo conduttore, sia esso di potenza o ausiliario, realizzata ad anello o similare con numeri scritti indelebili
- sezionamento locale in prossimità del punto di alimentazione mediante sezionatore manuale di macchina avente portata nominale non inferiore a 2,5 volte l'assorbimento d'esercizio della singola utenza, installato entro cassetta a protezione totale avente le stesse caratteristiche delle unità modulari dei quadri potenza con grado di protezione IP 55.

Elementi contabilizzati a punto

Gli elementi: Punto luce, Punto presa, Punto alimentazione ecc., contabilizzati a "punto", si intendono composti da componenti che verranno contabilizzati "a corpo". I singoli componenti sono: scatola portafrutto, da incasso o sporgente, di contenimento organi di comando e segnalazione, telaio portafrutti da installare nella scatola, frutto/i come descritto nei vari tipi, mostrina di copertura, che, se non diversamente indicata, sarà del tipo in materiale plastico ad incastro, nel colore e tipo scelto dalla D.L.; tubazione in PVC flessibile se sottotraccia o entro pareti mobili e rigido se in vista o in controsoffitto, dalla scatola portafrutto alla cassetta di derivazione; quota parte della cassetta di derivazione (in comune con altri elementi contabilizzati a punto), i conduttori unipolari di sezione minima come indicato nei tipi e nel numero minimo necessario (compreso conduttore di terra sempre presente).

Con la definizione "cassetta o scatola dalla linea dorsale" si intende quella cassetta o scatola installata sulla canalina metallica in cui saranno posati cavi a doppio isolamento e da cui si deriveranno le utenze terminali. Non è considerata linea dorsale quel tratto di linea composta da tubazione e conduttori necessaria ad avvicinarsi ad un punto di smistamento dei vari elementi contabilizzati a punto; sarà quindi compreso nei vari prezzi degli elementi contabilizzati a punto anche la quota parte delle linee dalla linea intesa come dorsale sino al punto di smistamento.

Cavidotti

Per tutti quei componenti (tubi, guaine, ecc.) che non rientrano negli “a corpo” (punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario a metro (per ciascun tipo e sezione di tubazione o canale) si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- elementi di giunzione, trasposizione e curvatura (non sono ammessi raccordi del tipo “passacavo a tagliare”)
- collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio
- supporti, mensole, tiges e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio
- morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra i canali
- pezzi speciali e prestampati
- ghiera, imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento con le scatole e le apparecchiature (non sono ammessi raccordi del tipo “passacavo a tagliare”)
- saldature e forature dei canali, incluse guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi
- connessioni equipotenziali
- marcatura con contrassegni stampati dei circuiti inseriti.

La contabilizzazione sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo a metro.

Cassette e scatole

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi a corpo (punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario in opera si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto
- foratura ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti, delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali
- setti separatori
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata
- fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione
- morsettiere a scelta della D.L.
- marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la D.L.
- fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse
- eventuali schemi esplicativi delle morsettiere
- imbocchi, raccordi, pressacavi (non sono ammessi raccordi del tipo “passacavo a tagliare”)

Si richiama esplicitamente l'attenzione sul fatto che i prezzi unitari relativi alle voci condotte d'aria, cavi e cavidotti debbono intendersi riferiti alle quantità convenzionali misurate come sopra indicato e che pertanto in detti prezzi si intendono remunerati tutti gli oneri relativi a sfridi, supporti, sostegni, rinforzi, guide, punti fissi, pezzi speciali, trasporti, sollevamento, magazzinaggio, anche se non esplicitamente menzionati.

Per quanto non espressamente citato in questo articolo (o in altri) del capitolato, il criterio di misurazione sarà quello adottato nell'elenco prezzi unitari o nella lista delle categorie.

3.3 LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti saranno uniformi alle prescrizioni derivanti dal presente capitolato tecnico, dal capitolato speciale d'appalto, dall'elenco prezzi unitari e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'EN, dell'UNI, del CEI e delle tabelle UNEL.

L'impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio UNI, CEI, CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi UNI, CEI e IMQ.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'impresa è tenuta a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del committente.

La ditta è altresì libera di offrire apparecchi "equivalenti", di marche diverse da quelle elencate, salvo nei casi in cui è richiesta la piena compatibilità con gli impianti esistenti. Gli apparecchi proposti saranno soggetti all'approvazione della DL, che potrà accettarli o rifiutarli qualora non li ritenga, a suo giudizio, di caratteristiche adeguate.

componenti impianto aeraulico	Ecoclina, Schako
comandi e prese F.M.	Vimar, Bticino,
quadri elettrici	Schneider, ABB
apparecchiature modulari per quadri elettrici	Schneider, ABB
apparecchiature BUS KNX	Schneider, Hager
apparecchi illuminazione	iGuzzini, Erco
apparecchi illuminazione di sicurezza	Beghelli, Schneider
apparecchiature di rete	HP Enterprise
antintrusione	Inim, GE
apparecchiature videosorveglianza	Avigilon, Axis

15 gg. dopo la consegna dei lavori la ditta sarà convocata dalla D.L. per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'impresa.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali verranno accettati dalla D.L. in cantiere.

L'approvazione dei materiali non esonera però l'impresa dalle responsabilità inerenti a difetti o a cattivo funzionamento che si riscontrassero durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita

degli impianti e quindi non accettabili, l'impresa dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

3.4 PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA - DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO

Entro 30 gg. dalla consegna dei lavori, l'impresa dovrà presentare alla D.L. per approvazione il progetto costruttivo degli impianti, completo di tutti i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc., nonché degli eventuali calcoli giustificativi impiantistici.

Parte dei disegni, se l'impresa riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la D.L. o che la ditta ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

E' a carico dell'impresa la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eseguiti da altre ditte (in particolare quelli speciali).

E' fatto assoluto divieto all'impresa di intraprendere l'esecuzione di un'opera se non approvata esplicitamente dalla D.L. dopo la presentazione di elaboratori grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:50)
- percorsi canalizzazioni e tubazioni, con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:10)
- percorsi cavidotti con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:10)
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:10)
- tabelle riportanti le specifiche tecniche dei principali componenti della rete di distribuzione fluidi e le caratteristiche dei relativi circuiti
- schemi funzionali dei vari impianti
- schemi di funzione dei vari impianti e relativi diagrammi funzionali
- schemi unifilari e funzionali e disegni quotati delle carpenterie dei quadri elettrici
- tabelle da cui si evinca la selettività e il coordinamento delle protezioni di tutte le linee principali e secondarie.

3.5 DISEGNI DEFINITIVI DOCUMENTAZIONE FINALE – PRATICHE

Entro 30 gg. dall'ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio la ditta dovrà provvedere a fornire alla S.A. quanto segue:

- 1) dichiarazione di conformità redatta secondo il DM 22 gennaio 2008 n. 37, completa di una serie di disegni degli impianti eseguiti, timbrati e firmati dal responsabile tecnico (in possesso dei requisiti previsti dalla legge) e copia della comunicazione della CCIAA di conferma del tecnico in possesso dei requisiti previsti dalla legge;
- 2) tre serie di copie dei disegni costruttivi aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei componenti installati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti; i disegni dovranno riportare gli stessi codici di identificazione che contrassegnano le tubazioni, le linee e i componenti installati. Tutti gli elaborati grafici saranno realizzati mediante CAD in formato DWG o DXF editabile, secondo l'impostazione concordata con la D.L. e forniti su CD-ROM;

- 3) una monografia, in triplice copia, degli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, la configurazione delle apparecchiature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposite cartelle, saranno contenute le schede tecniche di tutti i componenti impiegati e delle apparecchiature con i relativi manuali di installazione, d'uso e manutenzione. Copia di tutta la documentazione deve essere fornita in formato PDF su CD-ROM;
- 4) una documentazione fotografica digitale completa di tutti i lavori eseguiti nelle varie fasi dell'opera, fornita su CD-ROM;
- 5) schemi funzionali degli impianti con riportati i codici di identificazione dei componenti, delle tubazioni e delle linee, montati su pannello e protetti da un lastra di plexiglas, da esporre in ciascuna centrale tecnica.
- 6) tutta la documentazione necessaria al committente per lo svolgimento delle pratiche a carattere tecnico amministrativo presso gli enti di controllo (VVF, ULSS.).

Tutta la documentazione fornita dalla ditta sarà redatta o tradotta in italiano.

3.6 COLLAUDI

Il collaudo si compone di verifiche e prove da effettuarsi in corso d'opera e ad impianto ultimato.

Le verifiche e prove in corso d'opera vengono effettuate su parti di impianti non più accessibili una volta effettuati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

Le verifiche e prove finali vengono effettuate ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato, con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali, quali consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alla buona regola dell'arte.

Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. effettuerà anche alcune prove e visite in officina (ed eventualmente presso enti o istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'impresa, salvo deroghe concesse dalla D.L. su richiesta dell'impresa.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

3.6.1 Verifiche e prove generali

Durante lo svolgimento dei lavori la ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese la verifica di montaggio di tutte le apparecchiature e le relative prove di funzionamento nelle condizioni di esercizio previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

3.6.1 Prove per gli impianti meccanici

Durante lo svolgimento dei lavori la ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

- eventuali prove presso istituti o enti riconosciuti (a discrezione della D.L.), anche su apparecchiature già munite di certificato o marchio CEE o EUROVENT o IMQ. In particolare:
 - unità esterne
 - elementi di scambio termici
 - pompe e sistemi di sollevamento
 - altre apparecchiature a discrezione della D.L.
- soffiatura e lavatura delle tubazioni: le tubazioni saranno soffiate e lavate come prescritto in relazione al tipo di impianto.
- prova di tenuta delle tubazioni: prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova di tenuta. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio (e comunque non inferiore a 600 kPa) mantenuta almeno per 12 ore. La prova si riterrà positiva quando non si verifichino deformazioni permanenti e il manometro indica il valore di pressione iniziale con una tolleranza di 30 kPa. E' ammesso condurre la prova per settori di impianto.

Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

Prova di tenuta delle tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come prescritto in funzione del fluido impiegato.

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova di tenuta.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi d'erogazione, ai dati di progetto.

Verifica condotte d'aria

La distribuzione dell'aria sarà provata per verificare le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

I ventilatori saranno fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e la eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore; questo primo periodo di funzionamento sarà realizzato prima della posa delle bocchette e diffusori.

Prove di tenuta condotte d'aria

Per canali potrà essere richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni d'esercizio.

La realizzazione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla classe di tenuta "B", con perdita per fughe d'aria ammessa: 0,8 l/sec m² (a una pressione di prova di 1.000 Pa).

Le prove, a cura e spese dell'appaltatore, verranno eseguite a discrezione della D.L. secondo le vigenti prescrizioni UNI prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

3.6.2 Prove per gli impianti elettrici

a) prove presso Istituti o Enti riconosciuti (a discrezione della D.L.), anche su apparecchiature già munite di certificato o marchio CEI o IMQ. In particolare:

- interruttori di BT
- apparecchiature frutto
- morsettiere
- apparecchi illuminanti con i relativi accessori
- altre apparecchiature a discrezione della D.L..

b) prove in cantiere sugli impianti eseguiti:

- verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici
- misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT
- verifica di selettività di intervento delle protezioni
- verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali
- verifiche funzionali di tutti gli impianti speciali
- verifiche interblocchi elettrici e meccanici
- verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, canalizzazioni, ecc.
- verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne sui quadri elettrici, ecc.
- verifiche e prove ulteriori a discrezione della D.L.

3.6.3 Periodo di avviamento e messa a punto degli impianti

Ad impianti ultimati la ditta appaltatrice dovrà eseguire, con strumentazione e mezzi propri, una serie di verifiche e prove atte a stabilire la corretta esecuzione e funzionalità degli impianti stessi; ciò indipendentemente da analoghe verifiche e prove predisposte dal committente per addivenire al collaudo definitivo delle opere appaltate.

Nel caso che qualche prova indichi che si è verificato un difetto, quella prova ed ogni prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato, sarà ripetuta dopo che il difetto è stato eliminato.

E' a carico della ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinate. La messa a punto sarà eseguita prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile di fronte alla committente.

Dei risultati delle prove e tarature la ditta appaltatrice dovrà predisporre un'apposita relazione che, controfirmata dal tecnico incaricato dal committente, sarà allegata ai documenti facenti parte del contratto.

Durante il periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, di durata **non inferiore a 2 giorni**), gli impianti saranno gestiti dal personale dell'appaltatore che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, su richiesta della committente, il personale dell'appaltatore sarà affiancato da personale della committente che sarà istruito alla gestione degli impianti dall'appaltatore.

Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'appaltatore, la committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della DL, in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni.

3.6.4 Collaudo provvisorio

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., l'appaltatore richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate; entro trenta giorni naturali e consecutivi da questa data il direttore dei lavori procederà al collaudo provvisorio delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con l'appaltatore e la committente, gli eventuali difetti di costruzione ed invitando l'appaltatore ad eliminarli entro un termine da lui ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopradDETTO.

In sede di collaudo provvisorio l'appaltatore dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito" nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli enti aventi giurisdizione.

Il favorevole collaudo provvisorio costituirà soltanto la prova della generica buona esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal capitolato, né della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data del verbale di collaudo provvisorio l'opera si intende consegnata, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera non pienamente utilizzabile, fermo restando l'obbligo dell'appaltatore di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di consegna a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa; resta salvo il diritto della committente all'applicazione della penale per ritardata consegna dell'immobile ed alla risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1668 C.C., nel caso in cui il collaudo provvisorio rilevi difetti dell'opera tali da renderla senz'altro inaccettabile.

3.6.5 Collaudo definitivo

Nei termini previsti dal capitolato speciale, e comunque entro un anno dal collaudo provvisorio, saranno effettuati i collaudi finali, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.

A tal fine la committente nominerà uno o più collaudatori, di norma professionisti diversi sia dal progettista che dal direttore dei lavori ed esperti nello specifico settore dei lavori commessi ad ogni appaltatore e ne comunicherà il nominativo alle controparti. Se qualche esame o qualche prova

non desse risultato soddisfacente a giudizio del collaudatore, l'appaltatore dovrà, entro 30 giorni naturali o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, la committente potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.

L'appaltatore dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Qualora questo periodo trascorresse infruttuosamente, la committente provvederà direttamente ad effettuare i lavori, addebitandone i costi all'appaltatore.

Sino al collaudo finale delle opere e degli impianti da parte della committente, l'appaltatore curerà ed effettuerà la gratuita manutenzione delle proprie opere o impianti anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dalla committente, che dovrà in ogni caso essere informata delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate.

La committente si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che l'appaltatore possa pretendere maggiori compensi.

Il collaudo finale non esonera l'appaltatore dalle sue responsabilità sia di legge che di garanzia.

3.7 CAMPIONI

Il committente e la D.L. si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

Inoltre per alcune apparecchiature specifiche, saranno realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di D.L..

La presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente capitolato, o non siano conformi a quanto può essere stabilito in qualsiasi momento dalla direzione lavori.

4 DISTRIBUZIONE AEREAULICA

4.1 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati.

Per la valutazione del livello di rumore prodotto negli ambienti dagli impianti, ritenuto ammissibile, si farà riferimento alla norma UNI 8199.

Tali valori potranno essere elevati in sede di collaudo solo nel caso d'accertata maggiore rumorosità presente negli ambienti in assenza di funzionamento degli impianti, realizzati dalla Ditta appaltatrice.

Per quanto riguarda la valutazione del disturbo causato da impianti posti all'esterno del fabbricato, sia nei riguardi d'insediamenti limitrofi esterni che nei riguardi degli ambienti interni, saranno garantite le condizioni per il rispetto della Legge n. 447 del 26/10/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del D.P.C.M. 5/12/97.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari a contenere i livelli di rumore, entro i limiti, prescritti eventualmente provvedendo anche a far eseguire rilievi di rumorosità interna ed esterna in assenza di funzionamento degli impianti realizzati, se ritenuto necessario dai suoi tecnici.

Tali misure non esonerano la Impresa stessa dalle responsabilità collegate al rispetto di quanto sopra prescritto.

E' comunque obbligo della Impresa far rientrare i valori di rumorosità indotta dagli impianti entro i limiti suesposti, e ciò senza alcun onere aggiuntivo per la Committente, anche se per ottenere i risultati richiesti fossero necessari interventi di correzione acustica per gli impianti (sostituzione ventilatori o altri componenti, inserimento d'attenuatori acustici, ecc.).

In sede di collaudo i livelli di rumore in dB(A) saranno misurati secondo la metodologia stabilita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

4.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CANALI IN PAL

La costruzione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla presente specifica ed ai disegni di progetto.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili con trattamento antibatterico con le seguenti caratteristiche: Spessore pannello: 20,5 mm; Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere; Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, con trattamento antibatterico; Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C; Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;

Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);

Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0; % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403; Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101; Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;

Efficacia del trattamento antibatterico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità;

Principio attivo antibatterico: notificato in conformità alla direttiva biocidi europea BPD;

Approvazioni principio attivo antibatterico: EFSA (food contact evaluated), EPA (non food contact approved) e FIFRA (food contact approved).

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard del produttore e in conformità alla norma UNI EN 13403.

I canali saranno di classe "C" di tenuta pneumatica secondo UNI EN 13403.

Rinforzi

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Flangiatura

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Deflettori

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

Supporti e staffaggi

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipedica i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di acciaio a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Ispezione

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

Collegamenti alle UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Pulizia delle canalizzazioni

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Predisposizione per i collaudi

La Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere lungo le reti di canalizzazione delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoisolometriche e le portate in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto.

L'ubicazione di tali ispezioni, quando non sia già evidenziato sui disegni allegati, dovrà essere deciso in accordo alla Direzione dei Lavori. impianti elettrici

Nel progetto sono riportati i dati tecnici di dimensionamento, al fine di permettere alla ditta appaltatrice di fornire impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente capitolato.

Resta inteso che la ditta appaltatrice verrà comunque ritenuta unica responsabile del corretto accoppiamento dei vari componenti impiantistici adottati, adeguando quanto previsto in progetto ed eventuali diverse caratteristiche dei materiali forniti.

4.3 QUADRI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE

Generalità

La presente specifica riguarda i criteri di base per la progettazione, la costruzione e le modalità di collaudo per i quadri di distribuzione energia a bassa tensione compresi i quadri generali e quelli secondari.

Normativa

I quadri nel loro complesso e nei singoli componenti saranno progettati, costruiti e collaudati in accordo con le seguenti norme e raccomandazioni:

- CEI EN 61439/1-2-3-4-5
- CEI 70-1.

In particolare, su ogni quadro dovrà essere riportato:

- il nome del costruttore;
- riferimento a normative seguite per la costruzione;
- tipologia di quadro;
- numero di matricola;
- natura corrente nominale;
- frequenza, tensione nominale e d'isolamento;
- tensione ausiliaria;
- corrente di corto circuito massima;
- grado di protezione;
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra;
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico;
- ogni altra informazione relativa al Costruttore, richiesta esplicitamente dalle normative tecniche vigenti.

I singoli componenti saranno progettati e costruiti secondo:

- tabelle UNEL
- norme di riferimento specifiche.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960°C (30/30s) in conformità alle norme CEI 50-11.

Dati generali

Nella costruzione dei quadri si dovranno considerare le diverse condizioni di servizio, i quadri saranno installati all'interno di locali chiusi. La frequenza nominale sarà di 50 Hz ($\pm 2,5\%$).

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

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

Dispositivi di manovra e protezione

Saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporino dispositivi principali del medesimo costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Tutti i dispositivi di manovra e protezione dovranno essere conformi alla normativa vigente con particolare riguardo alle norme CEI EN: 60898, 60947-1, 60947-2, 60947-3, 60947-4 e 61009-1.

Gli interruttori magnetotermici bipolari saranno del tipo con due poli protetti, i magnetotermici scatolati tetra polari saranno del tipo con il neutro protetto (N/2 o elettronico) ed i differenziali tutti del tipo adatto a correnti unidirezionali pulsanti (classe A).

Tutti gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione idoneo a sopportare la corrente di corto circuito presente nel punto di installazione.

Le distanze, 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.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 30% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Carpenteria metallica

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori dovranno essere di tipo incernierato con cerniere a scomparsa o asportabili a mezzo di viti su indicazione della D.L.

Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste 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. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Verniciatura

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

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

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoisolante a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire a scelta della Direzione Lavori, liscio e semilucido con spessore minimo di 70 micron.

Cassette in resina

La struttura dei quadri in materiale isolante sarà conforme alle norme CEI 50-11 con grado di protezione idoneo, come riportato sugli elaborati grafici, completa di elementi modulari, pannellature laterali, porta frontale trasparente, guide di scorrimento laterali per il fissaggio di profili DIN e pannelli interni per il montaggio ed il cablaggio delle apparecchiature elettromeccaniche. Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave.

I pannelli anteriori 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. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Collegamento di potenza

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre dovranno essere completamente perforate e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine. Questi supporti saranno dimensionati e calcolati in modo tale da sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

I supporti inoltre saranno adatti a ricevere fino a 4 sbarre per fase e dovranno essere fissati alla struttura del quadro già predisposta per eventuali modifiche future. Le sbarre saranno in rame elettrolitico con punti di giunzione imbullonati predisposti contro l'allentamento. 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. Le derivazioni saranno realizzate in corda o in bandelle di rame flessibile inguainate con isolamento non inferiore a 3 kV.

I conduttori saranno dimensionati per la corrente nominale di ogni interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato. Per correnti nominali superiori a 160 A i collegamenti saranno in ogni caso realizzati con bandelle flessibili.

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa esigenza di installazione; in tal caso potrà essere prevista diversa soluzione previo accordo con la D.L. Dovrà essere studiata altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiere.

A tale riguardo normalmente i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di appositi coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm².

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autodesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm².

Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 450/750 V con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per i T.A.
- 2,5 mm² per i circuiti di comando
- 1,5 mm² 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.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

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 consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Collegamenti alle linee esterne.

Se la linea è in blindoconduttura o contenuta in canalina o in cunicoli dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante. In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato

per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione. Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a degli specifici profilati di fissaggio.

Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

Strumenti di misura

Potranno essere di tipo digitale, per guida DIN o da pannello a scelta della D.L..

I multimetri saranno di tipo provvisto di interfaccia seriale o LAN per la lettura a distanza delle grandezze misurate.

Collaudi

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità previste dalla norma CEI 17-13/1.

Inoltre l'Appaltatore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17-13/1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro (apparecchiatura di serie AS).

Qualora la fornitura riguardi apparecchiatura non di serie (ANS), derivata da prototipi certificati dal costruttore, dovrà fornire i relativi certificati previsti dalla norma.

4.4 CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE E ALIMENTAZIONE

4.4.1 Cavi e conduttori

Generalità

I cavi saranno posati senza alcuna giunzione intermedia.

Nei casi in cui le tratte senza interruzione superassero le pezzature allestite dai Costruttori, le giunzioni e le derivazioni saranno eseguite con giunzioni diritte; le giunzioni saranno sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione sarà eseguito a mezzo appositi raccordi pressacavo.

Verranno in ogni caso rispettate tutte le particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore (ad es.: targhettatura di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

I cavi appartenenti a circuiti a tensione nominali diverse saranno tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso. Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto fra loro avranno un grado di isolamento almeno pari a quello richiesto per il sistema a tensione più elevata. Dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore, ed in tutte le cassette, il morsetto del conduttore neutro deve essere contraddistinto dal colore "blue".

Conduttori di messa a terra

Il conduttore di messa a terra dovrà essere distinto dal conduttore di neutro e dovrà essere di colore giallo-verde come prescritto dalla vigente normativa.

Per la sezione dei conduttori di terra, e dei conduttori di protezione si rimanda alle norme CEI 11-1, 64-8 e 81-10.

Giunzioni e derivazioni “interrate”

Per le giunzioni o derivazioni “interrate” su cavo uni/multipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole in resina bicomponente tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Cavi

I cavi, impiegati per la realizzazione delle principali dorsali di alimentazione delle utenze finali e dei quadri elettrici, saranno conformi alle norme CEI-UNEL, provvisti di marchio italiano di qualità (IMQ) ed adatti al locale dove saranno installati. Saranno di tipo multipolare per i tipi per i quali è prevista questa forma costruttiva; saranno unipolari per le altre sezioni. Per i cavi unipolari flessibili la colorazione sarà conforme alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione.

In particolare i conduttori di protezione avranno colorazione giallo-verde e quelli di neutro blu, i conduttori di fase avranno colorazione secondo le norme indicate. Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri saranno contrassegnate con la sigla corrispondente indicata sulla morsettiera. La marcatura sarà eseguita ad inchiostro, ad incisione od altro sistema equivalente.

Il cavo FG16OM16 0,6 / 1 kV dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- conforme al Regolamento Europeo CPR Cca-s1b, d1, a1;
- conforme alle Norme CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016;
- non propagazione dell'incendio;
- non propagazione delle fiamme;
- contenuta emissione di gas corrosivi;
- miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche
- tensione nominale: 0.6/1 KV;
- tensione di prova: 4 KV in c.a.;
- conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5;
- isolamento in HEPR di qualità G16;
- riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico;
- guaina in miscela termoplastica tipo M16.

Il cavo FS17 dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- conforme al Regolamento Europeo CPR Cca-s3, d1, a3;
- conforme alle Norme CEI 20-14, CEI UNEL 35716-35016, CEI EN 50525; EN50575:2014 + EN 50575/A1:2016;
- non propagazione dell'incendio;
- non propagazione delle fiamme;
- tensione nominale: 470/750 V;
- tensione di prova: 3000V;
- conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5;
- isolamento in HEPR. tipo G17.

Conduttori

Tutti i conduttori dovranno essere formati da rame elettrolitico (conducibilità non inferiore al 98%) isolati, come sopra indicato.

Per quanto si riferisce alla distinzione delle fasi si prescrive che i conduttori, in tutta la distribuzione, siano contraddistinti dai colori convenzionali.

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione nominale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, la sezione minima ammessa per i conduttori è di $1,5 \text{ mm}^2$ e l'isolamento minimo ammesso per gli stessi conduttori è del grado 3.

Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti di F.M. di utilizzazioni per piccole e varie utenze, per i quali la sezione minima ammessa è di $2,5 \text{ mm}^2$ sempre con isolamento minimo ammesso di grado 3.

Per gli impianti di segnalazione comuni nell'interno del fabbricato alimentati a tensione ridotta, sono ammessi i conduttori della sezione minima di $1,5 \text{ mm}^2$ con isolamento minimo di grado 2, (purchè in canalizzazioni separate).

Alle sezioni minime sopra indicate fanno eccezione i conduttori di messa a terra ai fini di protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni dettate dalle norme CEI (11-1, 64-8, 64-8/7 V4 ed 81-10).

Cadute di tensione massime

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto, per gli impianti di illuminazione e forza motrice.

Giunzioni

Sono vietate le giunzioni eseguite con attorcigliamento dei conduttori (anche se saldate e rivestite di nastro isolante).

Le giunzioni dovranno essere effettuate su morsetteria con base in materiali ceramici, o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche, fissate alle scatole di contenimento.

E' tollerato per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 6 mm^2 l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato (singoli) a cappuccio contraddistinti nei colori delle fasi.

Dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore, ed in tutte le cassette, il morsetto del conduttore neutro deve essere contraddistinto dal colore "blue".

Conduttori di messa a terra

Il conduttore di messa a terra dovrà essere distinto dal conduttore di neutro e dovrà essere di colore giallo-verde come prescritto dalla vigente normativa.

Per la sezione dei conduttori di terra, e dei conduttori di protezione si rimanda alle norme CEI 11-1, 64-8 e 81-10.

Giunzioni e derivazioni "interrate"

Per le giunzioni o derivazioni "interrate" su cavo uni/multipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole in resina bicomponente tipo 3M Scotchcast o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

4.4.2 Canalizzazioni

Generalità

La posa sarà eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Saranno evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso. Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili saranno impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile.

Nei locali umidi o bagnati o all'esterno, le canalette e le tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, saranno in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve, ecc.) saranno collegate fra loro mediante bulloni.

Negli impianti a vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette avverrà tramite adatto raccordo tubo-scatola senza abbassare il grado di protezione.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti non dovrà essere inferiore a 1,3; il diametro interno dei tubi protetti non dovrà essere inferiore a 12 mm.

Le canalette saranno dimensionate per portare i cavi su più strati.

Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare si consiglia che il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non saranno eseguite più di due curve a 90°, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito.

Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di 15 m senza l'interposizione di una cassetta rompi tratta.

I tubi di protezione saranno posti in opera nei singoli tratti possibilmente in un solo pezzo, tenendo particolarmente cura, dove fosse necessario realizzare delle giunzioni o derivazioni, di evitare che, con la formazione di curve e di raccordi, si formino delle strozzature sulla sezione utile, pregiudizievoli per l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori elettrici.

Tutte le canalizzazioni previste dovranno avere marchio IMQ, oltre alla rispondenza alle singole norme di prodotto.

Tubo rigido in p.v.c.

Sarà della serie pesante conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8/73 fasc. 335 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato per la posa a vista (a parete, nel controsoffitto).

Nella posa a vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non sarà superiore a 1 m; in ogni caso i tubi saranno fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti saranno ancorati a parete o a soffitto mediante viti e tasselli.

Nei locali umidi o bagnati ed all'esterno, saranno impiegati solo gli accessori di fissaggio in materiale isolante.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle norme CEI 23-54 saranno impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-54 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75 PN 10.

Per la posa interrata saranno impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75 PN 16.

Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 fasc. 297 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato per la posa sottotraccia a parete o a soffitto, curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco.

Non sarà impiegato nella posa in vista, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non saranno eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione saranno eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Tubo flessibile in p.v.c. doppia parete (corrugato)

Le canalizzazioni interrate da posare nello scavo per il contenimento e la protezione delle linee di alimentazione degli impianti, devono essere realizzate con cavidotti flessibili in materiale plastico di colore rosso, autoestinguente, resistenza allo schiacciamento di 750 N/cm² (scheda tecnica SAE 11), contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità, conformi alle Norme CEI 23-29 ed avere un diametro esterno non inferiore a 90 mm.

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi indicati nel disegno di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto con lama a disco ed avrà una profondità minima di 25 cm;
- esecuzione dello scavo in trincea;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni in materiale plastico a sezione circolare, per il passaggio dei cavi di energia;
- le tubazioni dovranno essere posate su di un letto di sabbia predisposto sul fondo dello scavo e rinfiancate e ricoperte da sabbia o getto di calcestruzzo con le modalità indicate dagli elaborati grafici e/o dalla D.L.;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata (compresa la posa del nastro segnalatore) sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'opera di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo; compreso il trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi di fondazione, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti e infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma o a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere adottata dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della ditta Appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto o anche in appalti precedenti. Sia per la risoluzione dei lavori sia per la risoluzione del contratto vale quanto indicato nell'art. 11 del presente capitolato.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sopralluoghi con gli enti distributori proprietari delle condutture interrate e per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

Le canalizzazioni devono essere posate, sollevate da fondo dello scavo, su appositi distanziatori posti ogni due metri; a posa avvenuta, le canalizzazioni devono avere pendenza omogenea verso i pozzetti.

Le canalizzazioni interrate, nei casi previsti dal progetto, in particolare se posizionate sotto la superficie stradale e non ai suoi lati, devono essere protette, completamente inglobate da

cassonetto in calcestruzzo dosato q_l 2,00 di cemento tipo 3,25 per m³ di impasto; lo spessore del calcestruzzo, attorno alle canalizzazioni, non deve essere inferiore a 10 cm.

All'interno dei pozzetti gli accessi delle canalizzazioni devono essere tamponati in modo da riempire completamente il vano.

Cassette di derivazione

Saranno in materiale isolante autoestinguente o metalliche (collegate a terra e con un'adeguata protezione contro la corrosione). Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo in materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con il sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettate.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Quelle posate in vista dovranno essere fissate con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e le dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori o gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello dei fori o degli indebolimenti stessi.

Nelle cassette stagne il raccordo con le tubazioni dovrà essere effettuato tramite appositi raccordi tubo-scatola che non compromettano il grado di protezione della cassetta stessa.

Le cassette di tipo da incasso dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti. Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese e interruttori, ecc. oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsetterie fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio. Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sia sulla superficie interna che su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta; solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente non saranno tinteggiate le sigle potranno essere poste solo sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

Le sigle dovranno essere le seguenti:

IMPIANTO SIGLA

- illuminazione (normale, privilegiata, di sicurezza, 230 V c.a.) LU
- circuiti prese (a 230 V c.a.) FM
- circuiti di potenza a tensione nominale diversa da 230 V (es. 12 V c.a. oppure 24 V c.c.) 12 V ca (24 V cc)
- cablaggio strutturato (dati e telefonico) CS.

Le cassette di derivazione da installare sopra i controsoffitti dovranno aver superato la prova del filo incandescente a 850 °C.

4.4.3 Apparecchi di utilizzo e comando

Generalità

Prese ed apparecchi di comando saranno costruiti secondo la Normativa CEI vigente.

Si adotteranno esclusivamente i tipi con le parti in tensione montate su materiali ceramici e materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

Le prese saranno del tipo per fissaggio alla scatola a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi stagni saranno adottati il tipo normale in scatola metallica di fusione o quello con custodia in materiale plastico di tipo così detto infrangibile od antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno in robusto materiale isolante e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

Saranno inoltre adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti od altri sistemi.

Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, prese, ecc.), nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.), sono riportati sui disegni di progetto.

Tutte le derivazioni saranno eseguite entro apposite cassette ed esclusivamente con morsetti isolati.

Non saranno derivate "in cascata" le prese, e non saranno usate come cassette di transito le scatole di contenimento delle prese medesime e degli organi di comando.

La sezione minima dei conduttori impiegati sarà di 1,5 mm²; tale sezione sarà impiegata anche per i ritorni dei deviatori, pulsanti e tutti gli altri organi di comando.

Il conduttore di protezione dei punti luce avrà la stessa sezione del conduttore di fase.

Apparecchi di comando per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.11/68 - V1/68 - V2/86 23.9/87 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 16 A
- tensione di prova per 1' 2 kV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento.

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

a) interruttore: per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso);

b) deviatore: c.s.d. ma per il comando da due punti;

c) pulsante: può essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata da CESI o laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

Prese a spina per usi civili

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.5/72 - V2/87 - 23.16/71

V1/72 V2/81 e successive varianti.

Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16A
- tensione di prova 2 kV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso;
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di protetto e così suddivise:

- a) prese 2x10/16 A+t in linea (bivalente): doppi alveolo posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10 A - 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale;
- b) presa 2x10/16 A+t laterale (tipo schuko): alveoli 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatto di terra posto lateralmente.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

Accessori per apparecchi componibili

- a) Telaio: realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1vN elementi componibili.

Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta a facilitarne il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissata alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.

- b) Placca: sarà fissata al telaio mediante sistema a scatto. Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI.

- c) Scatola di contenimento: sarà in materiale termoplastico rigido di color arancio per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1v3 o da 4xN) secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

- d) Esecuzione stagna: dove espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto.

Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a mola e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 55 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

Prese a spina per usi industriali

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.12/71 EC/75 - V1/83 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tipo CEE 17
- tensione nominale max 750 V
- frequenza nominale 50/60 Hz
- corrente nominale max 200 A
- protezione IP 54

- involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di p.v.c..

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

A) PRESA 2P+T+I+F/6 h: presa industriale 2x16/32/63 A+t – 220 V in esecuzione IP 54 con coperchio a molla.

Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6 h In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- 1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi;
- 2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio;
- 3) Colorazione blu di identificazione;
- 4) Blocco meccanico (I) in accorso con le prescrizioni di sicurezza del D.LGS. 81/2008 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili;

5) Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4. Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

B) PRESA 3P+N+T+I+F/6 h: presa industriale 3x16/32/63 A+t - 220/380 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6 h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- 1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi;
- 2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio;
- 3) Colorazione rosso di identificazione;
- 4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del D.LGS. 81/2008 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili;

5) Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4. Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

C) PRESA 2P+I+F/12 h: presa industriale 2x16A+t – 24 V in esecuzione IP 54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6 h In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- 1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi, completo di trasformatore di sicurezza da 100 VA 220/24 V (CEI 14.3/85);
- 2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio;
- 3) Colorazione viola di identificazione;
- 4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del D.LGS. 81/2008 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili;

5) Base per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4 (a valle del

trasformatore). Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente;

6) Trasformatore monofase in aria montato anch'esso all'interno del contenitore con le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale 100 VA
- tensione primario 230 Vca
- tensione secondario 24 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- classe di isolamento E
- classe di protezione I
- tensione di isolamento min. 4 kV

4.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

4.5.1 Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, almeno l'illuminamento minimo, in modo da mettere in evidenza le uscite ed il percorso per congiungerle. Il sistema sarà composto da apparecchi illuminanti autonomi.

Il servizio di illuminazione di sicurezza è affidato a singole plafoniere od a moduli di emergenza, da installare all'interno di plafoniere utilizzate anche per l'illuminazione di servizio, entrambi con accumulatori interni ermetici al piombo od al nichel cadmio con autonomia minima di 1 ora.

Le principali caratteristiche delle singole plafoniere sono:

- materiale: corpo in polycarbonato e lenti in polycarbonato trasparente;
- tecnologia LED 6-8 W – flusso luminoso minimo 240 lm;
- tecnologia LED 11-24 W – flusso luminoso minimo 340 lm;
- tecnologia LED 24-36 W – flusso luminoso minimo 450 lm;
- ricarica completa in 12 ore.

L'impianto di illuminazione di sicurezza previsto a tale scopo, dovrà presentare le seguenti principali caratteristiche:

- assicurare un livello di illuminamento adeguato nel caso in cui venga a mancare l'alimentazione principale di energia, tale da consentire l'identificazione dei percorsi di sfollamento (porte, corridoi, scale, ecc.) permettendone l'uso con sicurezza anche in condizioni di estrema emergenza;
- dosare il livello di illuminamento in modo che la sua distribuzione sia in ogni punto compatibile con le diverse operazioni richieste (riconoscimento del locale, delle persone presenti, degli ostacoli, delle vie di uscita, del percorso da seguire, ecc.);
- contenere l'abbagliamento entro i limiti consentiti, allo scopo di non pregiudicare la visibilità ai bassi livelli disponibili in emergenza;
- fornire un'adeguata guida visiva verso le zone di uscita, mediante segnaletica luminosa e privilegiando il "percorso" verso le zone di uscita con un maggior livello di illuminamento.

I valori di illuminamento minimo, considerati su un piano orizzontale a livello del pavimento, sono quelli previsti dalla norma UNI 1838.

L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta all' evacuazione di una zona o di un locale deve garantire una buona visibilità nell'intero spazio di mobilità delle persone. Inoltre non deve solo rendere visibile il locale, ma anche illuminare le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per giungere in un luogo sicuro.

Per questo motivo dovranno essere installati apparecchi illuminanti di sicurezza in tutte le zone di seguito indicate:

- In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza indicata sul piano di evacuazione;

- In corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- Vicino (cioè ad una distanza inferiore ai 2 m misurati in senso orizzontale) ad ogni rampa di scale in modo che ognuna di esse riceva luce diretta;
- Analogamente vicino (cioè ad una distanza inferiore ai 2 m misurati in senso orizzontale) ad ogni cambio di livello o gradino;
- In corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- In corrispondenza di ogni cambio di direzione lungo la via di esodo;
- In corrispondenza di ogni intersezione di corridoi, cioè quando ci si trova di fronte ad una diramazione o bivio che comporta una scelta di direzione;
- Immediatamente all'esterno di ogni uscita che porta in un luogo sicuro cioè la meta dell'esodo in situazioni di emergenza. Questo apparecchio potrebbe non essere necessario se il luogo sicuro è la pubblica via dotata di illuminazione.
- Vicino (cioè ad una distanza inferiore ai 2 m misurati in senso orizzontale) ad ogni punto o locale di pronto soccorso;
- Vicino (cioè ad una distanza inferiore ai 2 m misurati in senso orizzontale) ad ogni dispositivo antincendio (estintore, manichette, pulsanti di allarme, etc.) e ad ogni punto di chiamata telefonica per pronto soccorso o per interventi antincendio.

Il sistema previsto per i fabbricati in oggetto funziona in alternativa al servizio di illuminazione principale e l'entrata in funzione dell'illuminazione di emergenza avviene, automaticamente al mancare della tensione di rete, entro un tempo breve (> 0,5 secondi); al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di emergenza si disinserisce automaticamente.

Di seguito si riportano le schede tecniche e le specifiche dei corpi illuminanti di sicurezza previsti in progetto.

L'impianto di illuminazione di sicurezza previsto a tale scopo, dovrà presentare le seguenti principali caratteristiche:

- assicurare un livello di illuminamento adeguato nel caso in cui venga a mancare l'alimentazione principale di energia, tale da consentire l'identificazione dei percorsi di sfollamento (porte, corridoi, scale, ecc.) permettendone l'uso con sicurezza anche in condizioni di estrema emergenza;
- dosare il livello di illuminamento in modo che la sua distribuzione sia in ogni punto compatibile con le diverse operazioni richieste (riconoscimento del locale, delle persone presenti, degli ostacoli, delle vie di uscita, del percorso da seguire, ecc.);
- contenere l'abbagliamento entro i limiti consentiti, allo scopo di non pregiudicare la visibilità ai bassi livelli disponibili in emergenza;
- fornire un'adeguata guida visiva verso le zone di uscita, mediante segnaletica luminosa e privilegiando il "percorso" verso le zone di uscita con un maggior livello di illuminamento.

4.6 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI – IMPIANTO DI TERRA

Nodo equipotenziale

Il nodo collettore equipotenziale per l'equalizzazione del potenziale nei locali in oggetto sarà costituito da:

A) cassette di tipo a parete a vista, completa di coperchio e morsetti di terra.

Sul coperchio sarà impresso in modo indelebile il simbolo di terra.

B) Sbarretta di rame stagnato di dimensioni non inferiori a 15x15 mm, munita di fori filettati per l'attestazione dei conduttori equipotenziali.

La sbarretta sarà staccata di almeno 20 mm dal fondo della cassetta mediante distanziatori in materiale isolante.

La sbarretta sarà posta in opera orizzontalmente, per consentire di contrassegnare i conduttori; essa sarà ad almeno 50 mm dai fianchi della cassetta.

Una volta fissata la sbarretta e ad essa i conduttori equipotenziali, saranno disponibili (di riserva) circa un 30% di fori filettati corredati di bullone e rondella.

I conduttori muniti di capicorda di tipo ad occhiello a compressione in rame stagnato saranno attestati singolarmente a ciascun foro.

- Bulloni di fissaggio in acciaio inossidabile provvisti di rondella elastica in acciaio inossidabile, avranno testa esagonale diametro 6 mm. e saranno filettati a fondo.
- Targhette per la marcatura dei conduttori da fissare saldamente al rispettivo conduttore e tali che le scritturazioni siano indelebili e sostituibili.

Nell'eventualità di un elevato numero di conduttori, per evitare di avere cassette eccessivamente lunghe, saranno installate più sbarrette affiancate; le interdistanze saranno tali da consentire che i conduttori siano disposti in modo ordinato, facilmente accessibili e con targhette non sovrapposte. I collegamenti di tutte le masse metalliche previste dalle norme e presenti nel locale saranno eseguite in modo da essere visibili e sezionabili.

Conduttori equipotenziali

Saranno costituiti da cavo di tipo flessibile in rame isolato in p.v.c. di colore giallo-verde e sezione 6 mm². Posato entro tubazione o canalina protettiva in p.v.c.

Le uscite dei conduttori dalla parete saranno eseguite come descritto per il nodo equipotenziale. In tale caso la cassetta e scatola portafrutti saranno coincidenti.

Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà costituito dal dispersore e dalla rete interna dei conduttori di protezione, compreso il collegamento fra il collettore di terra principale ed il dispersore stesso. L'impianto sarà conforme a quanto previsto dalle disposizioni di legge, dalle norme CEI 64-8 e dalle successive varianti.

Tutte le masse metalliche accessibili e tutte le tubazioni saranno collegate a terra.

Le caratteristiche dei materiali previsti per l'impianto di terra saranno tali da garantire che:

- il valore di resistenza di terra così ottenuto sia in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;
- l'efficienza dell'impianto si mantenga nel tempo secondo quanto specificato dalla normativa;
- le correnti e le dispersioni a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare di origine termica ed elettrodinamica;
- i materiali abbiano adeguata solidità o adeguata protezione meccanica, tenuto conto della influenza esterna.

5 IMPIANTI SPECIALI

5.1 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Specifiche di installazione

Gli impianti speciali saranno costituiti dalla predisposizione dei punti di installazione degli elementi in campo, realizzati con la posa dei cavidotti e dei cavi di collegamento delle apparecchiature. I punti dovranno essere conformi alle norme CEI ed UNI applicabili, alle caratteristiche delle apparecchiature previste e saranno indicati dalla D.L. con appositi elaborati.

Centrale intrusione

La centrale si configura come unità di comando e controllo multifunzionale del sistema di protezione antintrusione accentrando le diverse funzioni di sorveglianza. Sarà composta da:

- Centrale in contenitore autoprotetto;
- Terminale principale di comando dotato di display alfanumerico e tastiera funzionale;
- Elementi di indirizzamento multiplo atti ad interfacciare differenti tipologie di rivelatori;
- Pannelli di comando principale od ausiliario a semplice operatività.

La centrale di comando e controllo deve essere estremamente versatile e deve avere funzionamento real-time con controllo continuo del gruppo di auto-alimentazione.

La tecnica di indirizzamento dei dispositivi in campo dovrà essere realizzabile attraverso l'utilizzo di elementi di indirizzamento (sia multipli che individuali), nonché di rivelatori con indirizzamento integrato. Dovrà consentire un minor dispendio nella stesura delle linee di collegamento dei vari dispositivi di sistema (rivelatori e terminali di comando e controllo) disponendo di:

- Linea di segnalazione rivelatori per il collegamento di: elementi di indirizzamento e di terminali di comando e controllo e/o pannelli di operatività semplificata;
- Bus di comunicazione universale per la connessione di terminali operativi, moduli di controllo varco e di comunicazione per sistemi host di centralizzazione locale e/o geografica.

Il comando ed il controllo del sistema dovrà essere consentito su differenti livelli di accesso e reso disponibile tramite terminali di comando di semplice operatività. La abilitazione degli stessi dovrà poter avvenire attraverso l'utilizzo di un codice di identificazione dell'operatore (PIN) o mediante moduli opzionali, con una chiave di abilitazione o per combinazione delle due (chiave/codice). Dovranno essere disponibili almeno 200 differenti codici di identificazione (password) suddivisibili in 50 gruppi di utilizzatori, a cui dovrà essere assegnato un profilo di operatività ed in particolare il libero assegnamento delle sezioni d'impianto operabili (ON/OFF); la centrale dovrà consentire almeno 8 profili di operatività che consentano differenti interazioni con il sistema. Deve essere possibile utilizzare pannelli ausiliari di comando e controllo ad operatività semplificata (da collegarsi sulla linea di segnalazione/rivelazione). La centrale dovrà poter memorizzare almeno gli ultimi 1000 eventi. Devono poter essere esportati facilmente e quindi si richiede che possano essere salvati nei più comuni formati. La messaggistica offerta dalla centrale dovrà essere personalizzabile. La programmazione della centrale dovrà essere effettuabile mediante personal computer, con software applicativo dedicato per la configurazione di sistema (compreso nella fornitura) e per la definizione dei testi utilizzatore da presentare sul display del terminale di comando e controllo principale. Devono essere possibili diverse opzioni nel caso di allarme: notifiche e-mail e invio di segnali di allerta a ricevitori mobili o fissi (telefoni cellulari e fissi, cercapersone). La centrale antintrusione deve permettere di gestire con immediatezza applicazioni complesse multimpianto. La centrale è in grado di offrire 16 ingressi espandibili a 512

cablati/wireless. Deve inoltre essere compatibile con la gestione integrata per il controllo accessi, tvcc e antincendio, con la possibilità di personalizzazioni attraverso numerosi moduli e componenti. Nel caso particolare deve stabilire con i vari sottosistemi, a livello supervisione un dialogo di tipo “logico” per poter ad esempio visualizzare tutti i possibili eventi di allarme sul sistema di videosorveglianza in maniera automatica. La centrale deve possedere avanzate funzioni di teleassistenza, teleinterrogazione e teleallarmi e la gestione, anche da remoto, tramite soluzioni di telecontrollo da PC, smartphone e tablet. Sono comprese nella fornitura della centrale:

- Scheda di interfaccia GSM Dual-band che consente comunicazioni in fonia ed SMS, la funzionalità di telecomando, teleinterrogazione, teleassistenza;
- Combinatore telefonico multiprotocollo per comunicazioni digitali. Attraverso il modulo di interfaccia GSM completo di antenna, la centrale utilizza funzionalità come, ad esempio, il servizio di Back-up in modalità dati via GSM e GPRS classe 10 per applicazioni postali, trasmissione in digitale ad istituti di vigilanza e l'invio di oltre 16.000 SMS. Deve essere compatibile con schede SIM 3V e 1,8V ricaricabili ed in abbonamento dei gestori VODAFONE, TIM, WIND, ecc.

Rivelatori intrusione

I sensori volumetrici a doppia tecnologia (MW + IR) devono essere dotati di prestazioni elevate in grado di effettuare analisi accurate del segnale ricevuto attraverso l'utilizzo di sofisticati algoritmi. Il dispositivo deve poter offrire una copertura minima fino a 12 metri ed è dotato delle funzioni di antimascheramento, antidisorientamento e antistrisciamento.

Il sensore utilizza un PIR digitale che consente di ottenere alta immunità ai disturbi e precisione di rilevazione. La sezione IR è dotata di una lente FRESNEL con protezione dalla luce bianca e di una lente inferiore antistrisciamento mentre la sezione MW è provvista di un'antenna planare DRO e di un dispositivo di doppio antimascheramento con uscita relè dedicata. Il sensore accelerometrico sempre attivo è in grado di rilevare eventuali tentativi di manomissione.

Il design deve essere elegante e sobrio, le dimensioni ridotte con la possibilità di montaggio ad angolo.

Contatti magnetici

La fornitura riguarda contatti magnetici in alluminio per il montaggio a vista. Deve possedere evidenti aspetti migliorativi rispetto ai tradizionali in quanto ad estetica, simmetria di fissaggio, installazione estremamente semplificata con possibilità di fissaggio a scatto del circuito. Deve essere caratterizzato da distanza di funzionamento tale che ne permetta l'utilizzo su infissi di qualsiasi materiale e con giochi elevati e disponibile con connessione a filo e a morsetti. Nei modelli con connessione a filo la parte reed ha un'ampolla incapsulata ermeticamente con resina poliuretanica insieme ad un loop di tamper per ridurre le possibilità d'effrazione. La versione a morsetti deve disporre di protezione contro lo strappo ed un circuito stampato in grado di alloggiare le resistenze di bilanciamento. Deve essere predisposto per guaina di protezione cavo in acciaio plastificato Ø 10mm (fornita).

Moduli di interfaccia in campo

Gli elementi di indirizzamento si configurano come naturale interfaccia degli elementi di campo, devono essere collegati alla centrale attraverso un bus con cavo a più coppie (alimentazione e dati) e potranno occupare una qualunque posizione sulla linea.

Allarmi e segnali di guasto relativi all'elemento o ai rivelatori di riferimento dovranno essere memorizzati nell'elemento di indirizzamento e trasmessi alla centrale che provvederà alla loro valutazione ed al trattamento per l'eventuale attivazione dei dispositivi d'allarme ed allertamento dell'operatore.

Il concentratore remoto per centrali antintrusione, permette di collegare fino a 8 elementi di campo, anche differenti tra loro, trasmettendone i segnali generati alla centrale di allarme tramite bus.

Questo modulo di espansione contribuisce quindi all'ottimizzazione delle operazioni di installazione e stesura cavi, sempre con la massima versatilità: gli ingressi sono liberamente programmabili a scelta tra triplo, doppio, singolo bilanciamento, normalmente chiuso e ingressi veloci.

Oltre agli 8 ingressi, sarà possibile collegare un modulo relè per 8 uscite. Il concentratore è in contenitore plastico antiapertura di ridotte dimensioni.

5.2 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

L'impianto di videosorveglianza sarà composto da 14 telecamere IP a colori di cui 12 di tipo mini dome con risoluzione di 3 MP 2 da 5 MP situate nella sala 57. Il direttore dei lavori potrà richiedere la colorazione del contenitore della telecamera, da eseguirsi con processo industriale, secondo le prescrizioni del fabbricante. Il dispositivo NVR sarà montato nell'armadio rack 19" situato all'interno del locale tecnico e riceverà l'alimentazione dal gruppo di continuità esistente. Saranno, inoltre, predisposti alcuni punti per consentire la futura installazione di ulteriori telecamere.

Server NVR

Il server NVR in formato rack 19" sarà ottimizzato per il software di gestione video (VMS) e per la gestione di telecamere da 1MP a 30MP, avrà integrato uno switch PoE managed da 16 porte e throughput massimo fino a 200 Mbps di video registrati. Il sistema operativo Microsoft Windows 10 IoT Enterprise risiederà su disco SSD. La memoria di massa per i dati video sarà costituita da 4 dischi SATA in configurazione RAID 5 con capacità complessiva di 6TB. Sarà provvisto di 4 porte USB 3.0 e supporto per due monitor tramite display port, tastiera e mouse.

Software VMS

Il Video Management Software (VMS) installato a bordo del NVR server deve consentire la gestione di telecamere con risoluzione da VGA a 30 megapixel, il supporto per telecamere MJPEG, MPEG-4, H.264, JPEG2000 e il supporto per telecamere ONVIF.

Sarà corredato di licenza per 16 telecamere e assicurerà il supporto fino a 48 telecamere per server, fino a 5 client contemporanei e applicazioni illimitate per sistemi mobili iOS e Android. Deve consentire la gestione della matrice video virtuale intelligente e l'integrazione con mappe grafiche.

Con la tecnologia per l'ottimizzazione della gestione della banda tra server e client, in grado di comprimere e preservare una piena qualità dell'immagine, può allo stesso tempo e in modo efficiente permettere la trasmissione di immagini ad alta definizione per tutto il sistema, inviando alle workstation soltanto le parti delle immagini acquisite richieste.

Avrà la possibilità di gestire lo stesso flusso alla massima definizione sia in live che in registrato e di gestire l'istogramma delle immagini per fare emergere dettagli del video difficili da vedere con le impostazioni predefinite, sia per immagini live che registrate per telecamere da 1MP a 30MP. Fornirà il supporto di streaming video live e registrati sullo stesso monitor con la possibilità di creare in maniera dinamica e grafica differenti viste.

Sarà provvisto di funzioni di ricerca evoluta delle immagini sul registrato basate su anteprime immagini, su eventi di motion, su eventi di analisi video, su eventi esterni e su bookmark. Supporterà algoritmi di video analisi e possibilità di configurazione e ricerca a posteriori sul registrato di eventi di video analisi.

Consentirà l'integrazione con sistemi di controllo accessi e disporrà di SDK per integrazione di sistemi di terze parti.

Telecamera Mini Dome IT per interno

Le telecamere per interno saranno del tipo IP mini dome, Day/Night, risoluzione minima 2, 3 o 5 Megapixel e seconda dei tipi; corpo in plastica/alluminio adatte per un range di temperatura di esercizio da -40° a +60°.

La telecamera grandangolare avrà l'obiettivo del tipo P-Iris con risoluzione di 2 MP, lunghezza focale fissa di 2,8 mm con angolo di campo di 110°.

Le telecamere da 3 e 5 MP avranno obiettivo P-Iris vari-focale motorizzato, con messa a fuoco e zoom regolabili da remoto, con lunghezza focale di 3-9 mm, angolo di campo 32°-98° per la 3 MP e lunghezza focale 4,3-8 mm e angolo di campo 46°-86° per la 5 MP,

La telecamera sarà provvista di illuminazione IR integrata, di tipo adattivo con lunghezza d'onda di 850 nm e distanza di illuminazione fino a 30 m.

Avrà la funzione Wide Dynamic Range (WDR) con tecnologia a tripla esposizione e gamma dinamica di 120 dB, tecnologia tipo Light Catcher (o tecnologia equivalente), per assicurare eccezionali dettagli di immagine anche in aree scarsamente illuminate e gestione della banda tramite HDSM, HDSM SmartCodec, Idle Scene Mode.

Saranno disponibili gli algoritmi di video analisi ad auto apprendimento per la gestione dei seguenti comportamenti: oggetti nell'area; permanenza ingiustificata di oggetti; gli oggetti attraversano una linea predefinita; l'oggetto appare o entra nell'area; l'oggetto non è presente nell'area, gli oggetti entrano/escono dall'area, l'oggetto si ferma nell'area, direzione violata, rilevamento di manomissione.

L'analisi video ad auto apprendimento verrà effettuata su uno streaming video fino a 2 Megapixel. La gestione e configurazione degli eventi a bordo della telecamera e gestione e configurazione delle regole e delle azioni avverranno da software di VMS.

La telecamera avrà conformità ONVIF con la versione 1.02, 2.00, profilo S e la versione 2.2.0 delle specifiche del servizio di analisi.

Il grado di protezione contro gli impatti IK10, l'alimentazione PoE conforme a 802.3af/ 12 Vcc/24 Vca. Avrà certificazione CE, garanzia del produttore di almeno 3 anni e sarà fornita completa di supporti e accessori per installazione.

Monitor TFT 24"

Il monitor TFT con diagonale di 24" sarà adatto per funzionamento continuo 24/7, avrà risoluzione nativa di 1920x1080, formato 16:9, luminosità minima di 450 nit e contrasto di 5000:1. L'angolo di visuale sarà di 178°/178° e il tempo di risposta 8 ms. Sarà provvisto di ingressi analog D-SUB, DVI-D, Display Port 1.2, component (CVBS), HDMI x2, Stereo mini Jack e uscite DP1.2(Loop-out), stereo mini Jack. Possibilità di controllo remoto tramite RS232C(in/out) thru stereo jack, RJ45, Provisto di Built-in speaker. Sarà fornito completo di staffe di supporto da tavolo o a parete, a scelta della D.L..

Punto TVcc

Il punto TVcc sarà essenzialmente costituito dalla LAN con cavo in categoria 6, di tipo adatto alle condizioni di posa, dal server NVR situato nel posto di controllo del CTA al punto di installazione della telecamera, completo di connettori. Per ogni tratta è richiesto il collaudo e la relativa certificazione.

La posa avverrà all'interno dei cavidotti esistenti, previa rimozione dei cavi RG59 dell'impianto TVcc analogico. Per alcuni punti sarà necessario predisporre nuovi cavidotti che saranno realizzati secondo le indicazioni della D.L..

Nell'esecuzione del punto è compresa anche la realizzazione di eventuali tracce e conseguente ripristino delle opere murarie allo stato originale, l'installazione e il cablaggio telecamera con la fornitura dei supporti e degli accessori di installazione e fissaggio.