



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
delle Infrastrutture  
e dei Trasporti



**Italiadomani**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE  
DI PADOVA

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**

MISSIONE M5C2 - COMPONENTE C2 - AMBITO INTERVENTO INVESTIMENTO 2.3  
"PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE"

**RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELL'ISTITUTO EX  
CONFIGLIACHI IN VIA GUIDO RENI**

CUP: H97H21000330008

**PROGETTO ESECUTIVO**

<p>CODICE OPERA</p> <p><b>LLPP EDP 2021/137</b></p>	<p>DATA</p> <p><b>GIUGNO 2023</b></p>
<p>DESCRIZIONE ELABORATO</p> <p><b>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO NORME TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI</b></p>	<p>NUMERO</p> <p><b>APPR_102</b></p> <p>CODICE ELABORATO</p> <p><b>IE_CSA II</b></p>
<p>I PROGETTISTI</p> <p><i>coordinamento e progettazione architettonica:</i> STUDIOMAS ARCHITETTI 35125 Padova via Falloppio 39 - +39 049 8764030 - www.studiomas.com - info@studiomas.com</p> <p><i>progetto strutturale e sicurezza:</i> VENICE PLAN INGEGNERIA srl 30172 Venezia Rampa Cavalcavia 26/A - +390415314590 - www.ingegneriavenezia.it - info@veniceplan.com</p> <p><i>progetto impiantistico:</i> STUDIO CASSUTTI sas 35133 Padova via Cortivo 2 - +39 049 8936020 - www.studiocassutti.com - tecnico@studiocassutti.com</p> <p><i>modellazione BIM:</i> BIM DESIGN GROUP srl 30135 Venezia Santa Croce 466/G - +39 3472585835 - info@bdgroup.it</p> <p><i>BIM manager:</i> arch. Matteo Nativo 800118 Mugnano di Napoli via Meucci 17 - +39 3386311076 - arch.matteonativo@gmail.com</p> <p><i>esperto energetico:</i> arch. Massimo Righetto 35030 Rubano Piazza Aldo Moro 18 - +39 3484717069 - massimo@architetturarighetto.com</p> <p><i>progettista architettonico:</i> arch. Riccardo Bettin 35100 Padova via Fornasari 6ter - +39 3462438440 - bettinrccardo@gmail.com</p> <p><i>progetto acustico:</i> ing. Robis Camata 30016 Jesolo via Pazlentl 2c - +39 3489029223 - www.protecno.com - camata@protecno.info</p>	<p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Domenico Lo Bosco</p> <p>IL CAPO SETTORE</p> <p>Ing. Matteo Banfi</p>

## **Città di Padova**

### **RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELL'ISTITUTO EX CONFIGLIACHI IN VIA GUIDO RENI**

#### **CAPITOLATO TECNICO - IMPIANTI ELETTRICI**

##### **1. Premessa**

Il presente capitolato tecnico - sezione specialistica impianti elettrici - illustra in dettaglio le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni.

Le opere elettriche di progetto riguardano **i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti all'esecuzione a perfetta regola d'arte degli impianti elettrici di illuminazione normale di emergenza / forza motrice / segnalazione e allarme** nel più ampio ambito del **"Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi in via Guido Reni"** a Padova - **stralcio principale relativo all'intero centro civico e alle predisposizioni impiantistiche per la futura area scuola di formazione cucina al piano primo.**

Sono previste le opere elettriche nel dettaglio descritte nella relazione tecnica specialistica allegata al fascicolo di progetto esecutivo, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto della realizzazione.

##### **2. Normativa tecnica di riferimento**

L'impianto elettrico dovrà rispettare la legislazione e le norme vigenti, nonché i criteri di unificazione dell'UNEL e dell'UNI, le prescrizioni dell'USSL-ASL e dei VV.FF., oltre che le prescrizioni ed indicazioni degli Enti distributori.

Laddove esistano, si dovranno inoltre utilizzare sempre materiali e componenti provvisti, oltre che della marcatura CE, del marchio IMQ (Istituto del Marchio di Qualità), lavorati a perfetta regola d'arte (Legge 01.03.1968, n°186), in tutto funzionanti e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Si richiama in particolare l'obbligo del rispetto integrale delle disposizioni suddette e di quelle riportate qui di seguito, sulla base delle quali, anche quando ciò non sia esplicitamente indicato, saranno eseguite le verifiche preliminari per la messa in funzione dell'impianto ed i collaudi finali di accettazione.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, nel rispetto delle norme di cui all'art. 7 del D.M. n°37/08.

- Legge 186/68      Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 791/77      Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- DM 236/89      Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- DPR 392/94      Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai

fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.

- DM 10.03.98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione della emergenza nei luoghi di lavoro.
- DPR 558/99 Regolamento recante norme per semplificazione della disciplina in materia di registro delle imprese, nonché per la semplificazione dei procedimenti relativi alla denuncia di inizio di attività e per la domanda di iscrizione all'albo delle imprese artigiane o al registro delle imprese per particolari categorie di attività soggette alla verifica di determinati requisiti tecnici.
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- DM 37/08 Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DLgs 81/08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 03 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DLgs 106/09 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n°81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- LR Veneto 17/09 Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
- Direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- DM 23.06.2022 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.
- DPR 151/11 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31.05.2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30.07.2010, n. 122
- DM 03/08/15 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-14 D.P.R. 22.10.01, n°462 - Guida all'applicazione del D.P.R. 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia - Linee in cavo.
- CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI C.T. 20 Cavi per energia.
- CEI C.T. 23 Apparecchiature a bassa tensione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI C.T. 34 Lampade e relative apparecchiature.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.
- CEI 99-2 Impianti elettrici tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni.
- CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..
- CEI 121-25 CEI EN IEC 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali.
- CEI 121-24 CEI EN IEC 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Quadri di potenza.
- CEI 306-5 EN 50174-2 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.
- CEI 306-6 EN 50173-1 - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali.
- CEI 306-7 EN 50346 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato.
- CEI 306-9 EN 50174-3 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici.
- CEI 306-10 Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche.
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI ISO 7240 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza.
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi.
- UNI EN 12464-1 Luce e illuminazione: illuminazione posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.

- EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza.
- EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari apparecchi di emergenza.
- ISO 3864 Segnali di sicurezza, colori.
- UNI EN ISO 7010 Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
- UNI CEI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.
- CEI UNEL 35016 Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011).
- CEI-UNEL 35023 Cavi di energia per tensione nominale U uguale a 1kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 82-25 e s.v. Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- CEI EN 60904-1 Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- CEI EN 60904-2 Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
- CEI EN 60904-3 Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- CEI EN 61215 Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61646 Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 61724 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- CEI EN 61730-1 Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
- CEI EN 61730-2 Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- CEI EN 62093 Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI EN 50380 Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

- CEI EN 50521 Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- CEI EN 50524 Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- CEI EN 50530 Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- EN 62446 Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Inoltre, in linea generale:

- tutte le vigenti, ed emanate in corso d'opera, norme del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano;
- le norme e tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- ogni altra prescrizione, regolamento e/o raccomandazione emanata da qualsiasi Ente applicabile agli impianti elettrici e speciali ed alle loro parti componenti;
- le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- le prescrizioni di tutte le altre Autorità Comunali e/o Provinciali e/o Regionali;
- le prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica competente per zona;
- le prescrizioni della società telefonica competente per zona.

### **3. Verifiche e prove preliminari degli impianti**

Durante l'esecuzione dei lavori, e in modo che risultino ultimate subito dopo l'esecuzione dei lavori stessi, si dovranno effettuare, per le varie opere impiantistiche elettriche, le verifiche e le prove preliminari intese ad accertare:

- che la fornitura dei materiali costituenti le opere, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- che il montaggio delle varie parti sia accuratamente eseguito;
- che gli impianti risultino completamente funzionanti e rispondenti alle normative e alle prescrizioni progettuali e della DL.

A tal fine saranno almeno eseguite, in contraddittorio tra DL e Ditta appaltatrice:

- le verifiche di continuità metallica di tutte le strutture direttamente o indirettamente interessate dagli impianti elettrici;
- le misure atte a verificare il coordinamento delle protezioni secondo la norma CEI 64-8;
- le prove di accettazione previste dalle norme CEI per i quadri elettrici (o altre, a richiesta della DL);
- le misure di resistenza d'isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri elettrici;
- le verifiche di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali;
- le verifiche di selettività di intervento delle protezioni;
- le verifiche di corrispondenza agli schemi di as-built di tutti gli impianti eseguiti, incluse le marcature dei

cavi, delle morsettiere e l'etichettatura interna ed esterna ai quadri, alle cassette di derivazione ed alle apparecchiature;

- le prove di funzionalità ed efficienza dell'impianto fotovoltaico ai sensi del D.M. 19/02/2007;
- le verifiche di corretto funzionamento, in generale, di tutti gli impianti realizzati;
- le verifiche e prove ulteriori chieste dalla DL.

Terminate le verifiche e le tarature l'Appaltatore dovrà produrre dei "rapporti di prova" completi con le generalità della Stazione Appaltante e dell'Installatore, l'ubicazione dell'impianto, il tipo di impianto verificato, la data nella quale sono state effettuate le prove, nonché gli esiti delle prove stesse.

L'onere economico di tutte le prove sarà a carico della ditta e la DL si riserva la facoltà di rifiutare opere con caratteristiche diverse da quelle di progetto e/o che diano risultati negativi in tali prove.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura ed a carico della Ditta, salvo deroghe concesse dalla DL, su richiesta della Ditta.

La strumentazione per le prove di collaudo dovrà essere corredata da certificato di taratura in corso di validità rilasciato da un laboratorio SIT (Servizio di Taratura in Italia).

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emette il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo avere accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

#### **4. Modalità' esecutive delle opere elettriche**

Tutti i lavori, anche quelli che qui di seguito non vengono espressamente citati, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte (Legge n°186/68), nel totale rispetto della normativa vigente, secondo quanto precisato e disposto in questo Capitolato Speciale d'Appalto, nell'Elenco Prezzi Unitari allegato ed in ossequio alle disposizioni verbali o scritte impartite dalla DL; in caso contrario i lavori non riconosciuti accettabili dalla DL, per esecuzione o per qualità dei materiali impiegati, verranno immediatamente demoliti dalla Ditta a propria cura e spese, e non verranno contabilizzati.

Si ribadisce il fatto che, qualora i lavori siano stati eseguiti alla presenza di personale della DL, non sarà ritenuto motivo valido per esimere la ditta Appaltatrice dalla responsabilità e dall'obbligo di rifarli, ogniqualvolta ciò gli venga ordinato: essa infatti, fino al collaudo, è garante di ogni difetto delle opere compiute, e della loro perfetta manutenzione.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della DL senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità. Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche, organizzative, meteorologiche o di forza maggiore, gli venissero ordinate.

A parziale integrazione e precisazione di quanto già descritto, si sottolinea quanto segue:

#### 4.1 Tracciamenti ed inizio lavori

Prima dell'inizio dei lavori, la Ditta Appaltatrice è obbligata ad attuare il tracciamento delle opere da eseguire.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la DL ritenesse inaccettabile.

Prima dell'inizio dei lavori che comportino scavi, demolizioni o in generale manomissioni di strade, marciapiedi, di occupazioni, anche temporanee di suolo pubblico o privato, o interruzione od ostacolo al transito veicolare e pedonale, la Ditta dovrà ottenere oltre all'approvazione della DL anche la preventiva autorizzazione delle Autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni dettate, senza diritto a particolari compensi, anche in caso di ritardo delle autorizzazioni e degli assenti.

Benelaciti e concessioni non dispensano la Ditta dall'obbligo e dalla responsabilità di provvedere tutto quanto necessario ad evitare che si produca qualsiasi tipo di incidente, sollevando la DL e la SA da qualsiasi responsabilità sia civile che penale.

#### 4.2 Cavidotti interrati

Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere rispettati i percorsi e le caratteristiche dimensionali / costruttive indicate nei disegni e/o negli altri elaborati di progetto, salvo diverse indicazioni della DL fornite per iscritto. Dovranno essere inoltre osservate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e del sottofondo in agglomerato dovrà essere eseguito mediante l'impiego di una macchina tagliasfalto munita di disco diamantato, con profondità minima di taglio pari a 15cm. In alternativa potrà essere impiegata apposita macchina fresatrice o altro mezzo adatto (avuto, per iscritto, il parere favorevole della DL);
- l'esecuzione dello scavo in trincea rispetterà le dimensioni e le indicazioni riportate negli elaborati progettuali e nei particolari costruttivi, e/o comunicate per iscritto dalla DL ;
- il letto di posa (da realizzarsi con sabbia fine) dovrà risultare ben compatto, in modo da formare un supporto piano e continuo, oltre che permettere un'uniforme ripartizione dei carichi lungo la condotta. Sarà necessario predisporre a distanze prefissate adatte nicchie per facilitare la congiunzione dei vari spezzoni di cavidotti;
- in numero e dimensioni stabilite progettualmente dovranno essere fornite e poste in opera delle tubazioni in pvc doppia parete (liscia internamente e corrugata esternamente) a sezione circolare, autoestingente, con tirasonda in acciaio o polietilene, adatte alla posa interrata, con limiti d'impiego in temperatura da -50°C a +60°C, con raggio di curvatura minimo pari a 15 volte il loro diametro esterno, con resistenza allo schiacciamento secondo EN 50086-2-4/A1 e CEI 23-46/A1 maggiore di 450N, complete di manicotti, raccorderie e guarnizioni, tutte con sezione pari ad almeno 1,5 volte quella del fascio di cavi in esse contenuto. Cavidotti di qualsiasi tipo, sezione o forma dovranno perfettamente raccordarsi tra di loro sempre con l'impiego di pezzi speciali, mantenendo sempre e comunque il grado di protezione previsto; essi in ogni caso non dovranno presentare al loro interno spigoli vivi o parti sporgenti o taglienti che possano danneggiare l'isolamento dei cavi, sia in fase di installazione che di normale funzionamento; essi saranno posati ad una profondità minima di 80cm dall'estradosso



superiore del cavidotto stesso;

- il rinfiacco del cavidotto dovrà essere eseguito nel migliore dei modi possibile, usando materiali perfettamente costipabili (quali la sabbia lavata) e non terreni di natura organica, torbosi, melmosi e/o argillosi;
- il riempimento della trincea si dovrà eseguire correttamente per poter assicurare una perfetta interazione tra il cavidotto ed il terreno e permettere in seguito al cavidotto di reagire alle deformazioni del terreno causate sia dal suo assestamento che dai carichi che gravano sullo scavo. Il modo corretto sarà quello di effettuare un riempimento della trincea per strati successivi: 1° riempimento dello scavo con sabbia per circa 30cm - 2° costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici ed a strati successivi di spessore pari a 15cm di materiale di risulta o ghiaia naturale vagliata, con la stesura di un nastro segnalatore di presenza cavidotto - 3° getto di uno strato di fondazione in misto cementato di spessore minimo 5 cm, per la successiva posa del tappeto di finitura; il tutto anche sulla base delle indicazioni fornite dalla DL e/o dai tecnici comunali;
- infine sarà realizzato il trasporto alla discarica del materiale eccedente (costo già incluso nel prezzo offerto).

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti, plinti e/o blocchi, pozzetti, etc. dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata nel prezzo dell'opera stessa.

Nessun compenso aggiuntivo potrà essere richiesto per l'esecuzione dei sondaggi preliminari all'inizio degli scavi, necessari per accertarsi dell'esatta ubicazione dei sottoservizi.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei plinti e/o dei blocchi, dei pozzetti, etc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed 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 od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte, anche se causato da forti eventi meteorologici.

Tutti i ripari e le protezioni di cantiere (cavalletti, transenne, etc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate potrà determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

#### **4.3 Pozzetti prefabbricati interrati con chiusini**

Anche nella fornitura e posa in opera dei pozzetti prefabbricati e dei relativi chiusini dovranno essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli elaborati di progetto.

Essi dovranno essere forniti e posti in opera in modo tale da risultare, alla fine dei lavori, perfettamente allineati orizzontalmente con la prevista quota stradale nel punto della loro installazione.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione del relativo scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- posa del pozzetto prefabbricato di tipo rinforzato, realizzato in c.l.s. armato e vibrato, posato su

sottofondo di ciottolato di spessore minimo 15cm ed esecuzione di n°3 fori  $\varnothing$ min. 32mm sul fondo dello stesso per il drenaggio dell'acqua; posa su letto di malta cementizia dell'anello di prolunga (qualora necessario e/o previsto);

- conglobamento delle varie tubazioni in pvc, in ferro, etc. interessate dal pozzetto in oggetto (sia in ingresso, che in uscita, che in derivazione);
- sigillatura con malta cementizia degli interspazi creatisi tra la muratura monoblocco e le tubazioni sopradescritte;
- fornitura e posa, su letto di malta cementizia, di telaio e relativo chiusino (vedere caratteristiche tecniche specifiche di portata e robustezza descritte negli elaborati di progetto);
- riempimento degli spazi residui con materiale di risulta o ghiaia naturale, adeguatamente costipati;
- ripristino del suolo come allo stato preesistente (sicut antea), se necessario anche con la stesura di manto bituminoso;
- trasporto alla discarica pubblica del materiale eccedente.

#### 4.4 Quadri elettrici

Gli schemi uni/multifilari di potenza e degli ausiliari, le caratteristiche tecnico-costruttive e dimensionali (viste frontali) dei quadri elettrici sono riportati negli specifici elaborati di progetto, così come la loro ubicazione è indicata nelle planimetrie.

I quadri elettrici dovranno essere sempre forniti, assiemati e installati in conformità alle norme CEI 121-24 e 121-25 oppure alla CEI 23-51 (se ricadenti nel campo di applicazione della norma stessa).

Il grado di protezione dovrà essere mai inferiore ad IP43 (con porta aperta, non inferiore a IPXXB), salvo diverse e più restrittive indicazioni di cui agli elaborati specifici di progetto.

I quadri realizzati nel presente progetto saranno composti da:

- contenitori in lamiera di acciaio zincata e verniciata nel caso di montaggio ad esterno parete oppure per l'installazione da appoggio pavimento;
- intelaiatura per consentire il fissaggio di cestelli adeguatamente sagomati e conformati per il supporto di apparecchi scatola e/o di guide profilate di tipo unificato (guide DIN) per il montaggio di apparecchi modulari;
- pannelli frontali in materiale metallico oppure plastico autoestinguento, dotati di finestre che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi previsti (siano essi di tipo scatolato che modulari da guida DIN); le finestre per gli apparecchi di tipo modulare avranno tutte la stessa altezza e le parti non ingombre dovranno essere tamponate con moduli copriforo in materiale plastico inseriti a scatto;
- porte di chiusura frontali incernierate su un lato, con struttura metallica, complete di vetro temperato di sicurezza oppure metalliche cieche;
- serrature di sicurezza a chiave.

In linea generale i quadri elettrici dovranno essere equipaggiati con un sistema di sbarrette principali disposte orizzontalmente nella parte medio/alta e tali da consentire l'allacciamento e la ripartizione di tutti le apparecchiature previste. Le sbarre in rame elettrolitico ricotto saranno calcolate per una portata non

inferiore alla corrente nominale massima di esercizio aumentata del 50%, e sorrette da adeguati supporti in materiale isolante. E' consentito l'impiego di sistemi equivalenti di cablaggio rapido.

I cablaggi dei circuiti di potenza, così come dei circuiti ausiliari, dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili tipo FG17 450/750V CPR UE 305/11 di sezione mai inferiore a 1,5mm<sup>2</sup>; saranno sempre dotati di capicorda a compressione isolati e collari di identificazione numerati.

Tutti i conduttori di neutro, di protezione o di terra dovranno essere chiaramente distinguibili fra loro e da quelli di fase, con le seguenti colorazioni riferite alle tabelle CEI UNEL:

- conduttore di protezione o di terra:        bicolore giallo/verde;
- conduttore di neutro:                        blu chiaro;
- conduttore di fase:                         marrone, nero e/o grigio.

Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dai quadri saranno provvisti, oltre che di adatta siglatura, di terminazione preisolata e collegati ad idonei morsetti a compressione oppure, solo se acconsentito dalla DL, direttamente ai morsetti dei dispositivi di protezione e/o comando.

Le caratteristiche delle apparecchiature da installarsi nei quadri sono riportate nei relativi schemi uni/multifilari; i cavi ed i conduttori indicati negli schemi si riferiscono alle linee in entrata ed in uscita dal quadro e non al tipo ed alla sezione dei conduttori di cablaggio.

In tutti i quadri dovrà essere collocata in posizione facilmente visibile all'esterno del quadro una targhetta riportante i seguenti dati (in conformità alle norme CEI 121-25/24 oppure CEI 23-51):

- nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- l'indicazione del tipo o un numero di identificazione o un altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente di c.to c.to massima ammissibile;
- grado di protezione.

I quadri dovranno essere sottoposti a tutte le verifiche e prove indicate nelle norme CEI 121-25/24 oppure CEI 23-51 (se ricadenti nel campo di applicazione della norma stessa); l'onere economico di tutte le prove sarà a carico della Ditta e la Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare apparecchiature con caratteristiche diverse da quelle di progetto e/o che diano risultati negativi in tali prove.

#### **4.5 Comandi di emergenza**

Pulsanti generali di sgancio / comandi di emergenza per impianti elettrici oppure per impianto fotovoltaico (a seconda del caso), in versione monoblocco da esterno parete, costituito da:

- centralino di emergenza in tecnopolimero antiurto e autoestinguente, colore rosso RAL 3000, dimensioni (120x120x50)mm, dotato di pulsante 1NA+1NC 10A - 240Vac ad azionamento automatico alla rottura vetro, posto sotto vetro frangibile di sicurezza "sicur push", grado di protezione IP55, classe di isolamento II; modello di riferimento: Gewiss serie 42RV art. GW42201, o in tutto similare;
- cartello segnalatore di dimensioni indicative (300x200)mm, in alluminio, con specifica scritta /

simbologia bianca su sfondo rosso (a seconda del caso); ad esempio "INTERRUTTORE ELETTRICO GENERALE - USARE SOLO IN CASO DI EMERGENZA" oppure "IMPIANTO FOTOVOLTAICO - INTERRUTTORE DI EMERGENZA";

- quota parte di materiali vari di completamento, tubazioni, minuterie di fissaggio e/o staffaggio, etc.

I comandi di emergenza dovranno essere installati nelle posizioni chiaramente individuate nelle varie planimetrie di progetto, in linea generale in posizione facilmente accessibile in caso di necessità, per un'esecuzione rispettosa della normativa e a perfetta regola d'arte.

#### 4.6 Canalizzazioni protettive

Sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa che la posa dovrà essere 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. E' consentita la posa senza vincoli di parallelismo per le sole tubazioni incassate a pavimento e per le condutture posate sopra i controsoffitti.

Dovranno essere evitate, per quanto possibile, le giunzioni sui tubi di tipo corrugato doppia parete interrati e/o di tipo flessibile sottotraccia; mai dovranno essere giuntate canalizzazioni di diverso diametro.

Per le giunzioni tra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del sistema. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi, bagnati oppure all'esterno canalette e 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, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

Negli impianti a vista l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto raccordo tubo-cassetta senza abbassare il grado di protezione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi in esso contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,3 per linee luce, FM e simili (entro tubazioni con un  $\varnothing$  min. 20mm esterno);
- 1,6 per le linee telefoniche, trasmissione dati e distribuzione di segnali in genere.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto; analogamente le dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni. Salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate in modo che la superficie interna utile sia almeno il doppio della superficie netta occupata dal fascio di cavi.

Allo scopo di rendere agevole l'infilaggio dei conduttori non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque per più di 180 gradi sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una adatta cassetta rompitratta e/o di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

### **Tubo isolante corrugato doppia parete in PVC autoestinguente**

In numero e dimensioni stabilite progettualmente dovranno essere forniti e posti in opera tubi in pvc corrugati doppia parete (liscia internamente e corrugata esternamente) a sezione circolare, autoestinguenti, con tirasonda in acciaio o polietilene, adatti alla posa interrata, con limiti d'impiego in temperatura da -50°C a +60°C, con raggio di curvatura minimo pari a 15 volte il loro diametro esterno, con resistenza allo schiacciamento secondo EN 50086-2-4/A1 e CEI 23-46/A1 maggiore di 450N, completi di manicotti, raccorderie e guarnizioni, tutti con sezione pari ad almeno 1,5 volte quella del fascio di cavi in esse contenuto.

I cavidotti dovranno perfettamente raccordarsi tra di loro con l'impiego di pezzi speciali; essi in ogni caso non dovranno presentare al loro interno spigoli vivi o parti sporgenti o taglienti che possano danneggiare l'isolamento dei cavi, sia in fase di installazione che di normale funzionamento.

In fase di posa dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea secondo le dimensioni e le indicazioni riportate negli elaborati progettuali e nei particolari costruttivi, e/o comunicate per iscritto dalla DL;
- creazione di letto di posa, con minimo 10cm di sabbia lavata ben compattata in modo da formare un supporto piano e continuo, oltre che permettere un'uniforme ripartizione dei carichi lungo la condotta;
- posa delle tubazioni, ad una profondità minima di 80cm dall'estradosso superiore dei cavidotti stessi;
- rinfiacco dei cavidotti eseguito nel migliore modo possibile, usando materiali perfettamente costipabili (quali la sabbia) e non terreni di natura organica, torbosi e/o melmosi;
- riempimento della trincea a regola d'arte, per garantire una perfetta interazione tra il cavidotto ed il terreno e permettere in seguito al cavidotto di reagire alle deformazioni del terreno causate sia dal suo assestamento che dai carichi che gravano sullo scavo. Il modo corretto sarà quello di effettuare un riempimento della trincea per strati successivi: 1° riempimento dello scavo con sabbia per minimo 10cm - 2° costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici e a strati successivi di spessore pari a 15cm di materiale di risulta, con la stesura di un nastro segnalatore di presenza cavidotto a non più di 30cm di distanza dal cavidotto stesso.

### **Tubo isolante rigido in PVC autoestinguente**

Il tubo dovrà essere conforme alle norme CEI EN 61386-21 e provvisto di marchio IMQ e di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

Potrà essere impiegato per la posa in vista oppure all'interno di intercapedini e/o controsoffitti, mentre non ne sarà ammessa la posa interrata e/o sottotraccia (anche se il tubo dovesse risultare protetto da manto di calcestruzzo).

Le giunzioni ed i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti impiegando manicotti, curve e pezzi speciali standard con estremità a bicchiere conformi alle citate norme.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere mai superiore a 1 metro; in ogni caso i tubi dovranno essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. Saranno impiegati per il fissaggio collari singoli in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto saranno ammessi all'interno di controsoffitti, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato, cadmiato o in ottone.

### **Tubo isolante pieghevole in PVC autoestinguento**

Il tubo dovrà essere conforme alle norme CEI EN 61386-22 e provvisto di marchio IMQ e di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto (curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20mm di intonaco), oppure entro pareti cave in cartongesso; la medesima tipologia di tubo, ma di tipo pesante, potrà essere installato anche sottotraccia a pavimento.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo). In generale non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compresa fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

### **Guaina spiralata in PVC autoestinguento**

La guaina dovrà essere conforme alle norme CEI EN 61386-23 e provvista di marchio IMQ, oltre che di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

Sarà realizzata in materiale autoestinguento e costituita da un tubo in plastica morbida, internamente liscio, rinforzato da una spirale di sostegno in PVC. La spirale dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidità, ecc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da +5°C a +60°C.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori, ecc. dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da corpo (del raccordo), anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati.

### **Canale portacavi mono / pluriscoparto in PVC autoestinguento**

Il canale portacavi mono / pluriscoparto dovrà essere conforme alla norma EN 50085-2-1 e provvisto di marchio IMQ, oltre che di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

I canali dovranno essere composti da un corpo completo di guide sul fondo dello stesso (possibilità di fissaggio componenti interni e setti separatori) e da un coperchio smontabile solo con attrezzo, il tutto costruito in PVC di tipo autoestinguento grado V0, resistenza al fuoco classif. M1 secondo CSTB, colore bianco RAL9001, grado di protezione IP4X, foratura base del canale ogni 20cm, completo di eventuali setti separatori, di accessori di interconnessione (giunti, curve, angoli interni ed esterni, tappi terminali, etc.), e di accessori per integrazione tra le diverse linee di installazione; i canali dovranno possedere dimensioni modulari, con altezze di 40, 60, 80mm e larghezze di 60, 80, 100, 120, 150 e 200mm.

Per la connessione a sistemi di canalizzazioni di altro tipo e/o di dimensioni diverse dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e perfettamente compatibili.

Il fissaggio del canale al muro / soffitto sarà realizzato con tasselli ad espansione (minimo n°3 per ogni metro) completamente isolati, con testa vite a scomparsa.

### **Minicanale portacavi a cornice mono/pluriscornice in PVC autoestinguento (eventuale)**

Il minicanale portacavi a cornice mono/pluriscornice dovrà essere conforme alle norme EN 50085-2-1 e provvisto di marchio IMQ, oltre che di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

Il sistema dovrà essere composto da un corpo base (rigato sul fondo per facilitare l'applicazione di eventuali collanti), da eventuali setti separatori isolanti (i quali dovranno possedere un profilo che permetta l'inserimento del tassello di fissaggio a muro garantendo il non contatto del tassello stesso con i circuiti) e da un coperchio smontabile solo con attrezzo, il tutto costruito in PVC di tipo autoestinguento grado V0, resistenza al fuoco classif. M1 secondo CSTB, colore bianco RAL9001, grado di protezione IP4X.

Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione necessari per il montaggio (giunti, curve, angoli interni ed esterni, tappi terminali, etc.), e di accessori per integrazione tra le diverse linee di installazione.

I minicanali dovranno possedere dimensioni modulari, ed in particolare altezze di 10, 17 e 20mm e larghezze di 15, 22, 25, 40, 50 e 60mm.

Per la connessione a sistemi di canalizzazioni di altro tipo e/o di dimensioni diverse dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e perfettamente compatibili.

Il fissaggio del canale al muro / soffitto sarà realizzato con tasselli ad espansione (minimo n°3 per ogni metro) completamente isolati, con testa vite a scomparsa.

### **Canale portacavi a cornice / battiscopa in PVC autoestinguento (eventuale)**

Il canale portacavi a cornice / battiscopa dovrà essere conforme alle norme EN 50085-2-1 e provvisto di marchio IMQ, oltre che di marcatura CE, con resistenza al filo incandescente 850°C.

I canali dovranno essere composti da un corpo monoblocco completo di setti separatori isolanti e da un coperchio smontabile solo con attrezzo, il tutto costruito in PVC di tipo autoestinguento grado V0, resistenza al fuoco classif. M1 secondo CSTB, colore del coperchio bianco RAL9001, grado di protezione IP4X, foratura base del canale ogni 20cm, completo di accessori di interconnessione necessari per il montaggio (giunti, curve, angoli interni ed esterni, tappi terminali, etc.), e di accessori per integrazione tra le diverse linee di installazione.

I canali dovranno possedere dimensioni modulari, ed in particolare (68,5x22,5)mm nella versione a n°3 scomparti e (127x28)mm nella versione a n°5 scomparti.

I canali dovranno essere realizzati in modo che sia agevole l'accoppiamento con condutture soprapavimento e a parete, e tutto ciò dovrà consentire la garanzia del massimo livello di finitura estetica.

Per la connessione a sistemi di canalizzazioni di altro tipo e/o di dimensioni diverse dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e perfettamente compatibili.

Tutti i componenti (angoli, derivazioni, scatole, etc.) dovranno garantire la continuità di separazione tra i circuiti ed essere idonei per montaggio a scatto.

Il fissaggio del canale al muro sarà realizzato con tasselli ad espansione (minimo n°3 per ogni metro) completamente isolati, con testa vite a scomparsa.

Il sistema dovrà essere idoneo per l'installazione di scatole portapparecchi per n°3, 4, 6, 7 o 8 frutti "serie civile". Allo scopo di agevolare interventi di ispezione e/o manutenzione, saranno da preferirsi le scatole portafrutto costituite da n°2 pezzi distinti.

#### **4.7 Cassette di derivazione**

Dovranno essere in materiale isolante autoestinguente, dotate di coperchio fissato con viti o con sistema a 1/4 di giro, o altro equivalente. Le viti dovranno essere rese imperdibili, realizzate in acciaio inossidabile o in ottone o comunque trattate superficialmente contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, ecc.).

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate tra loro e parallele a pareti, soffitti e spigoli dei locali. Quelle posate in vista dovranno essere fissate con non meno di n°2 viti. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i vari tipi di dimensioni disponibili.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette; l'ingresso dovrà avvenire 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.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 5mm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Le cassette di tipo ad incasso dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti. Tutte le parti in 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 agli impianti speciali e/o a bassissima tensione di sicurezza potranno essere utilizzate per 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 portafrutto e/o di contenimento di comandi, prese, etc. oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere 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. Sono ammessi collegamenti eseguiti con morsetti a cappuccio con serraggio indiretto.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro; la siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile sostituiti da caratteri di almeno 10mm di altezza ed impieganti inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna e su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta; per le 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.

#### **Scatole di derivazione in pvc del tipo esterno parete, complete di coperchio e accessori**

Scatola di derivazione e/o giunzione stagna da esterno parete, del tipo ad alta resistenza termica con fianchi lisci per stacchi e/o connessioni, in policarbonato autoestinguente colore grigio RAL 7035, equipaggiata con coperchio basso munito di sistema di imperdibilità e di guarnizione di tenuta in elastomero antinvecchiante, con viti a ¼ di giro antiperdenti, grado di protezione minimo IP56, classe di



isolamento II, temperatura di utilizzo da -25°C a +60°C, resistenza agli urti IK 08, resistenza al filo incandescente (glow wire test) fino alla temperatura di 650°C, resistenza ai principali agenti chimici e atmosferici, conformità alla norma EN 60670-22, a marchio IMQ.

La scatola dovrà essere fornita completa di tutti i necessari setti separatori isolanti interni (qualora previsti) e di tutte le adatte morsettiere a serraggio indiretto; la scatola si ritiene completa altresì di tutte le necessarie forature per flange, pressacavi, raccordi di tenuta, ecc. per l'ingresso di cavidotti e/o cavi (eventuali manicotti, raccordi, pressacavi e/o pressatubi inclusi), equipaggiata di eventuali piastre di fondo, staffe, tappi, setti separatori isolanti interni, incluse eventuali opere di adattamento e minuterie varie.

#### **Scatole di derivazione in pvc del tipo da incasso anche per pareti leggere, complete di coperchio**

Scatola di derivazione e/o giunzione in esecuzione da incasso anche per pareti leggere e cartongesso, a marchio IMQ e a norma CEI 23-49, realizzata con tecnopolimeri Halogen Free, completa di coperchio bianco tintegeggiabile colore bianco RAL 9016 e viti di fissaggio, con possibilità di realizzare batterie multiple mediante giunti di unione (compresi), inclusi setti di separazione in materiale isolante per la segregazione dei vani (fino a n°3), con guida DIN integrata sul fondo, prefrazture con dispositivi di bloccaggio per l'inserimento di tubazioni corrugate in ingresso/uscita, temperatura di utilizzo da -15°C a +60°C, resistenza al filo incandescente (glow wire test) fino alla temperatura di 850°C, resistenza agli urti IK07, grado di protezione del sistema IP40.

La scatola dovrà essere fornita completa di tutti i necessari setti separatori isolanti interni e di tutte le adatte morsettiere a serraggio indiretto, incluse eventuali opere di adattamento e minuterie varie.

#### **4.8 Linee elettriche**

Le condutture dovranno essere poste in opera in modo che:

- siano facilmente individuabili;
- non siano mai causa di innesco di incendio e/o di propagazione della fiamma;
- sia possibile il loro controllo, la localizzazione di eventuali guasti e la loro riparazione;
- se installate in cunicoli comuni con altre canalizzazioni, non siano soggette a riscaldamenti, gocciolamenti per perdite e condense o a qualsiasi influenza dannosa.

Non saranno mai installate nei vani corsa o nei locali macchine di ascensori e montacarichi se non appartenenti all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. Non saranno posate nelle pareti o nelle intercapedini di canne fumarie. Non dovranno essere fatte transitare all'interno di locali con pericolo di esplosione o di incendio.

Per quanto possibile, la posa dovrà avvenire nei corridoi o nei locali ove, in caso di interventi, si intralcino il meno possibile le normali attività della struttura.

I conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre al peso proprio; essi dovranno inoltre essere opportunamente ancorati in modo da non trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti delle cassette, dei comandi, delle prese e delle apparecchiature in genere.

All'inizio di ogni condotta e, se necessario, in corrispondenza ai cambiamenti di sezione, sarà posta un'adeguata protezione contro i cortocircuiti e i sovraccarichi secondo quanto previsto dalle norme vigenti e dal progetto.

Le canalizzazioni e gli involucri protettivi metallici, i loro accessori, nonché tutte le parti metalliche in genere anche con funzione di sostegno o di contenimento dovranno essere elettricamente collegate fra loro e a terra.

Per le linee di partenza dei quadri saranno riportati negli schemi elettrici i seguenti dati:

- nella tabella riassuntiva alla base di ciascun quadro:
  - la lunghezza della linea, intesa, a seconda dei casi, fino al quadro da alimentare o all'ultima cassetta di derivazione;
  - la sezione e il numero di conduttori costituenti la linea o la formazione del cavo;
  - il tipo di cavo o il conduttore previsto;
  - il numero di linea (sigla che contrassegna la linea sui percorsi indicati sulle piante);
- nelle piante:
  - il percorso previsto;
  - il tipo di posa (a parete, sottotraccia, in vista, nel controsoffitto, ecc.);
  - il tipo di canalizzazione protettiva (canaletta, tubazione, ecc.) e le sue dimensioni.

I cavi impiegati saranno conformi ai dettami delle relative norme di prodotto emanate dal CEI, alle tabelle CENELEC e CEI UNEL e provvisti del marchio IMQ. I conduttori e i cavi dovranno essere sempre rispondenti alle prescrizioni di cui al Regolamento Prodotti da Costruzione "CPR" UE 305/11. Potranno essere multipolari o unipolari come riportato sugli schemi unifilari di progetto.

Per i cavi multipolari la colorazione delle anime sarà conforme alle prescrizioni delle tabelle UNEL con le seguenti avvertenze:

- l'anima di colore giallo-verde sarà usata esclusivamente come conduttore di protezione PE;
- l'anima di colore blu chiaro sarà usata esclusivamente come neutro, quando questo è presente;
- le anime di colore nero, marrone e grigio saranno destinate ai conduttori di fase.

Per la colorazione dei cavi unipolari flessibili, rigidi o a filo unico isolati con PVC vale quanto detto per i cavi multipolari, ossia:

- giallo-verde come conduttore di protezione PE;
- blu chiaro come conduttore neutro;
- nero, marrone e grigio per le fasi.

Inoltre nelle linee monofasi di distribuzione secondaria le fasi assumeranno colori diversi, ad esempio:

- nero per le fasi dei punti luce;
- marrone per le fasi delle linee prese 2x10A;
- grigio per le fasi delle linee prese 2x16A (oppure 2x10/16 A).

Per i ritorni di deviatori, invertitori, per i pulsanti, ecc. non potranno essere impiegati colori come verde, giallo, blu, ma dovranno essere impiegati altri scelti in modo da essere facilmente distinguibili da questi.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori saranno fatte entro le cassette di derivazione; non sarà ammesso eseguirle nelle scatole portafrutto di contenimento delle prese, interruttori, deviatori, ecc. entro gli apparecchi illuminanti, nelle canalizzazioni protettive.

Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri saranno contrassegnate con la corrispondente sigla (nome di

linea) che compare sugli schermi unifilari dei quadri stessi. La marcatura sarà ottenuta con collari in materiale isolante o con altri sistemi di equivalente affidabilità.

Nella posa dei cavi dovranno essere osservate le più restrittive fra le condizioni delle norme e del costruttore specialmente per quanto riguarda raggi minimi di curvatura, sollecitazione a trazione e temperatura del cavo stesso al momento della posa.

Non sarà mai ammessa la posa di cavi incassati direttamente sotto intonaco o muratura senza tubo protettivo.

L'infilaggio dei cavi dovrà avvenire successivamente alla posa delle tubazioni protettive; il diametro delle tubazioni dovrà essere tale da garantire la sfilabilità dei cavi; le dimensioni non saranno comunque inferiori a quelle indicate sui disegni.

Per la posa entro eventuali tubazioni metalliche potranno essere impiegati solo cavi provvisti di guaina antiabrasiva.

Per i sistemi in corrente alternata tutti i cavi (fasi e neutro) facenti parte dello stesso circuito, se posati in tubazioni metalliche, dovranno essere infilati nello stesso tubo, cavi appartenenti a sistemi di categorie diverse saranno posati entro tubazioni distinte con proprie cassette di derivazione.

Potranno fare capo alle stesse cassette solo quando siano verificate entrambe le condizioni:

- la tensione di isolamento sia per tutti quella del sistema a tensione nominale maggiore;
- le singole cassette siano munite di diaframmi o setti di separazione fissi.

La posa in canale portacavi sarà fatta disponendo i cavi in modo ordinato e su non più di due strati e lasciando disponibile circa il 100% dello spazio occupato inizialmente dai cavi per eventuali successivi ampliamenti; derivazioni e giunzioni saranno eseguite entro le apposite cassette fissate al canale stesso.

Cavi appartenenti a sistemi di categorie diverse potranno essere posati nello stesso canale portacavi purché siano rispettate le seguenti condizioni:

- non siano cavi appartenenti a sistemi di seconda categoria (tensione nominale superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.). Questi cavi saranno posati in ogni caso entro canali o tubazioni proprie;
- siano ben distinguibili (a vista) i cavi dei due sistemi ricorrendo eventualmente a targhe di individuazione o ad altri mezzi equivalenti;
- i cavi a tensione nominale più bassa abbiano la stessa tensione di isolamento dei cavi a tensione nominale più alta.

Si riportano di seguito per i diversi tipi di cavo previsti, le principali caratteristiche e le prescrizioni riguardanti l'impiego, la posa ed il comportamento al fuoco. Tali prescrizioni possono, talvolta, non corrispondere a quanto previsto dalle norme, nel senso che possono essere più restrittive.

#### **Linea in cavo FG16M16-06/1kV CPR UE 305/11 unipolare isolata in HEPR**

Linea in cavo FG16M16 con conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma di qualità G16, guaina termoplastica speciale di qualità M16, stampigliatura su guaina delle sigle e caratteristiche nonché delle normative di riferimento, stampa metrica progressiva. Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), norma di riferimento CEI 20-13, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1. Adatta all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), secondo quanto indicato nella norma CEI 20-67

"Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV". Idonea in ambienti a rischio d'incendio. Adatta per posa fissa su muratura e su strutture metalliche, per posa fissa in idonea tubazione o canalina predisposte, incassate, a vista o in cunicoli orizzontali o verticali, misurazione schematica fra centro quadri e/o cassetta di derivazione.

Si intendono sempre compresi tutti gli oneri per:

- linea c.s.d.;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni in genere;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

#### **Linea in cavo FG16(O)M16-06/1kV CPR UE 305/11 multipolare isolata in HEPR**

Linea in cavo FG16OM16 con conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR qualità G16 guaina termoplastica speciale di qualità M16, stampigliatura su guaina delle sigle e caratteristiche nonche delle normative di riferimento, stampa metrica progressiva. Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), norma di riferimento CEI 20-13, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1. Adatta all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), secondo quanto indicato nella norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV". Idonea in ambienti a rischio d'incendio. Adatta per posa fissa su muratura e su strutture metalliche, per posa fissa in idonea tubazione o canalina predisposte, incassate, a vista o in cunicoli orizzontali o verticali, misurazione schematica fra centro quadri e/o cassetta di derivazione.

Si intendono compresi tutti gli oneri per:

- linea c.s.d.;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni in genere;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

#### **Linea in cavo FG17 450/750V CPR UE 305/11 unipolare isolata in gomma**

Linea in cavo FG17 unipolare a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolante in HEPR di qualità G17, stampigliatura (G) FG17 ... 450/750V Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno, conforme alla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), norma di riferimento CEI EN 50525, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1. Utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua; misurazione schematica fra centro quadri e/o cassetta di derivazione.

Si intendono compresi tutti gli oneri per:

- linea c.s.d.;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni in genere;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

#### **Linea in cavo H07Z1-K Type2 450/750V CPR UE 305/11 unipolare isolato in termoplastico**

Linea in cavo H07Z1-K Type2 450/750V unipolare a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolante in ,escola LSOH (Low Smoke Zero Halogen) termoplastico di qualità T17 con prestazioni al fuoco incrementate, stampigliatura (G) -Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU <HAR> - H07Z1-K - type 2 - anno, conforme alla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), norma di riferimento CEI EN 50525, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1. Utilizzabili per posa fissa, installazione in condotti montati in superficie o incassati, o in sistemi chiusi simili, particolarmente per situazioni nelle quali una bassa emissione di fumo e gas corrosivi è richiesta in caso di combustione. Particolarmente adatti all'uso in pose a fascio. Per installazioni fisse protette in, o su, apparecchiature di illuminazione e di comando per tensioni fino a 1000V in c.a. o fino a 750V in c.c. verso terra.

Si intendono compresi tutti gli oneri per:

- linea c.s.d.;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni in genere;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

#### **4.9 Serie civile da incasso**

Le apparecchiature della serie civile da incasso dovranno essere conformi alle “Prescrizioni generali” contenute nella norma CEI EN 60669-1 “Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”, nonché alle ulteriori norme del Comitato Tecnico n°23 del CEI, relativamente ai singoli componenti. Le apparecchiature dovranno poter essere installate in scatole rettangolari o rotonde, secondo le indicazioni della Committenza e/o della DL.

#### **Interruttori serie civile**

Gli interruttori della serie civile da incasso dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- essere conformi alla relativa norma di prodotto;
- avere correnti nominali non inferiori a 16A - 250V;

- garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
- avere dimensioni modulari ed essere componibili/affiancabili con altri apparecchi della stessa serie;
- essere dotati di un dispositivo a molle o a scatto per l'inserimento e il disinserimento dal supporto;
- possedere una vita meccanica non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a  $0,6 \div 0,05$ .

### **Prese di spinamento FM**

Le prese di spinamento FM della serie civile da incasso dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- essere conformi alla relativa norma di prodotto;
- avere portata 10A o 16A - 250V;
- le prese UNEL (schuko - universali multistandard) dovranno consentire l'utilizzo di spine sia dello stesso standard che tradizionali (con terra centrale);
- le prese per l'alimentazione di reti di pc (con gruppo di continuità UPS) dovranno essere di tipo UNEL (schuko - universali multistandard) e di diverso colore (verde, rosso).

Il montaggio delle prese dovrà avvenire dalla parte anteriore dei supporti mediante un inserimento a scatto. Il tipo di aggancio dovrà essere tale da garantire l'intercambiabilità dei componenti, anche in futuro. Occorre inoltre che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina potranno essere sottoposte durante l'esercizio non dovranno alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine dovrà risultare orizzontale; tale asse dovrà rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio:
  - 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
  - 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
  - 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- qualora le prese fossero installate in torrette o calotte a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento dovrà assicurare il grado di protezione IP52; faranno eccezione le applicazioni sui pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati), laddove per la pulizia non è prevedibile lo spargimento di liquido;
- nelle installazioni che comportino l'innesto delle spine con l'asse verticale (dove ammesso) è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere ed agli spruzzi d'acqua degli organi di presa, con la connessione inattiva, e dell'accoppiamento completo presa/spina con la connessione attiva;
- le prese a spina dovranno sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e potranno essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso dovrà essere impedita qualsiasi chiusura non intenzionale del circuito;
- a monte delle prese a spina dovranno essere installati idonei dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti pericolosi degli isolanti, dei collegamenti e delle prese a spina stesse.

### **Supporti, scatole e placche**

Il supporto avvolgerà gli apparecchi e separerà completamente le parti attive ed i conduttori di collegamento della placca. Dovrà altresì essere garantita l'assenza di rischi da elettrocuzione nel caso di distacco dei conduttori dai morsetti degli apparecchi installati.

Le scatole e le placche (qualora realizzate con tecnopolimeri) dovranno possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, tecnica e di autoestinguenza previste dalle rispettive norme di prodotto.

Le placche costituiranno il completamento, sulla parte anteriore, degli apparecchi montati all'interno della scatola. Ferma restando la scelta del Committente per quanto concerne tipologia, colore ed ogni altro aspetto estetico, sarà consigliato che le placche risultino del tipo ad aggancio frontale a scatto, mentre lo sgancio dovrà essere possibile solo mediante utensile.

L'insieme apparecchio + supporto + placca da incasso installato in posizione verticale dovrà garantire almeno il seguente grado di protezione:

- con apparecchi a fronte chiuso (comandi, suonerie, segnalatori, ecc.): IP41;
- con apparecchi a fronte aperto (prese, ecc.): IP21.
- art. 3.2.2.6: durante le varie fasi di esecuzione delle opere edili è necessario proteggere cassette e scatole incassate per impedire la penetrazione di materiali estranei nei tubi;
- art. 3.2.2.7: solitamente, placche, coperchi, sportelli ed i dispositivi ad essi fissati vanno montati dopo l'esecuzione delle tinteggiature o la posa dei parati, onde evitare il loro danneggiamento durante i lavori suddetti. I componenti interni alle cassette devono essere opportunamente protetti contro imbrattamenti da vernici, colle e simili durante le operazioni di finitura delle pareti.

#### 4.10 **Apparecchi illuminanti**

Dovranno essere tutti di primaria marca e corrispondere alle descrizioni della lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto; dovranno essere altresì del tutto conformi alle prescrizioni del D.M. 23.06.2022 "C.A.M. - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi".

In ottemperanza alla norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di sorgenti luminose ed ausiliari elettrici rifasati: detti singoli componenti dovranno essere conformi alle norme CEI di prodotto e di riferimento.

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in modo che risulti agevole la manutenzione. Il circuito elettrico degli apparecchi dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, reso solidale col diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio, comunque facilmente accessibile per manutenzione. Se il circuito elettrico dovesse risultare solidale col diffusore, questo, quando dovesse venire disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere vincolato a mezzo di catenelle, cerniere o altro del tipo anticaduta.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della norma CEI 34-21.

Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere effettuato esclusivamente con viti di tipo inossidabile con interposte guarnizioni o rosette antivibranti; sarà vietato l'impiego di rivettature o fissaggi del tipo a pressione o a scatto.

Le parti metalliche in classe di isolamento I andranno collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C e di sezione non inferiore a 1,5mm<sup>2</sup>; le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda preisolati del tipo a compressione.

L'ingresso dei cavi di alimentazione dell'apparecchio dovrà avvenire secondo le istruzioni del costruttore, e se necessario, tramite pressacavi e/o pressatubi in modo da assicurare il grado di protezione richiesto.

La rispondenza al complesso delle norme CEI particolari dovrà essere certificata con la consegna alla DL della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18.11.1977 n°791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza, oltre alla marcatura CE obbligatoria, anche quella del marchio IMQ apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio di un attestato di conformità ai sensi della già citata Legge 791/77.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato indicato nella Lista delle Categorie, dovrà comunque essere preventivamente approvato dalla DL, pena il suo allontanamento e la sua sostituzione.

La Ditta provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Con particolare riferimento alle apparecchiature per l'illuminazione delle aree esterne, i corpi illuminanti dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge n°17 del 07.08.2009 della Regione Veneto in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso, risparmio energetico e tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

In linea generale dovrà essere garantita la rispondenza di tutti gli impianti di illuminazione esterna ai requisiti di cui all'art. 9 comma 2 della Legge, ovvero:

- essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90° ed oltre;
- essere equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, ed in particolare del tipo a led e con efficienza delle sorgenti maggiore di 90lm/W;
- essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino i livelli minimi di luminanza e/o illuminamento previsti dalle norme specifiche (entro i limiti di sovradimensionamento ammessi);
- essere provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore 24.00.

Nella fattispecie sarà ammessa deroga, ai sensi dell'art. 9 comma 4 lettera f della Legge, per i soli impianti destinati all'illuminazione di accento dei vialetti di accesso principale all'edificio (segnapasso ad incasso), trattandosi di impianti dotati di piccole sorgenti di led caratterizzati dai seguenti requisiti:

- in ciascun apparecchio, il flusso totale emesso dalle sorgenti non risulta superiore a 1800lm;
- ogni apparecchio emette meno di 150lm verso l'alto;
- l'insieme di apparecchi non emettono, complessivamente, più di 2.250lm verso l'alto.

Infine, in relazione ai contenuti dell'art. 9 comma 9 della Legge, sarà consentita l'illuminazione delle facciate tutelate che si affacciano sull'area esterna antistante l'ingresso principale del fabbricato,



trattandosi a tutti gli effetti di una porzione di interesse storico, architettonico e/o monumentale; poiché non risulta tecnicamente realizzabile un impianto in conformità all'art. 9 comma 2 lettera a), sarà ammesso il ricorso a sistemi d'illuminazione dal basso verso l'alto, con un illuminamento medio mantenuto massimo sulla superficie da illuminare fino a 15lux; in ogni caso i fasci di luce dovranno essere contenuti all'interno della sagoma dell'edificio che presenta forme regolari, e il flusso diretto verso l'alto non intercettato dalla struttura non dovrà superare il 10% del flusso nominale uscente dall'impianto di illuminazione.

Tutto ciò premesso i produttori degli apparecchi per illuminazione esterna dovranno quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla Legge Veneto n°17/09 delle loro apparecchiature e dovranno inoltre allegare, le raccomandazioni di corretto uso.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat"; tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- la temperatura ambiente durante la misurazione;
- la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
- la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.

Questi dati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura. Gli apparecchi dovranno inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione massimo, rispetto al piano orizzontale, a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge regionale del Veneto (in genere l'inclinazione deve essere nulla - vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

### **Sospensione tonda led - apparecchio per interni Ø 152cm 48W 4700lm 3000K CRI>90 cablag. Dali con coloraz. speciale**

Apparecchio illuminante / elemento circolare decorativo per installazione a sospensione, da interno con emissione della luce diretta e morbida, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore prismatico in policarbonato, con sorgente led da 48W - 4.700lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (Ø1.520x88)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio e alimentazione (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo IntraLighting serie Wave Round S artt. 1261041M402 + 12600100400 + accessori, o in tutto similari.

**Sospensione tonda led - apparecchio per interni Ø 152cm 63W 6100lm 3000K CRI>90 cablag. Dali con coloraz. speciale**

Apparecchio illuminante / elemento circolare decorativo per installazione a sospensione, da interno con emissione della luce diretta e morbida, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore prismatico in policarbonato, con sorgente led da 63W - 6.100lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (Ø1.520x88)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio e alimentazione (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Intralighting serie Wave Round S artt. 1261041F302 + 12600100400 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio led da incasso - downlight tondo 7,9W 1068lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio downlight fisso a luce diffusa per installazione da incasso nel controsoffitto, da interno, corpo / dissipatore in alluminio pressofuso verniciato di colore grigio e riflettore termoplastico prismaticizzato di colore bianco / trasparente, con sorgente led da 7,9W - 1.068lm - 3.000K - CRI>90, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP20 / IP54, classe di isolamento II, dims. (Ø105x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo iGuzzini serie Easy Space art. R522.7D8.0, o in tutto similare.

**Apparecchio led da incasso - downlight tondo 11W 1380lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio downlight fisso a luce diffusa per installazione da incasso nel controsoffitto, da interno, corpo / dissipatore in alluminio pressofuso verniciato di colore grigio e riflettore termoplastico prismaticizzato di colore bianco / trasparente, con sorgente led da 11W - 1.380lm - 3.000K - CRI>90, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP20 / IP54, classe di isolamento II, dims. (Ø105x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo iGuzzini serie Easy Space art. QV79.7D8.0, o in tutto similare.

### **Stripled led da incasso - strip led 19,2W/m 3000K CRI>90 cablag. on/off oppure Dali**

Sistema di illuminazione lineare a luce diffusa per installazione da incasso nel controsoffitto o entro veletta, da interno e da esterno, costituito da:

- profili lineari alti incasso Frame in alluminio verniciato di colore bianco, in esecuzione da incasso, completi di schermi diffusori traslucidi in policarbonato e q.p. di testate di chiusura (tipo iGuzzini serie Underscore 15 artt. MXL1.001.0 + MXM3.021.0 + MXL8.001.0, o in tutto similari);
- strip led di potenza 19,2W/m - 1.980lm/m - 3.000K - CRI>90, grado di protezione IP20 / IP65, alimentazione 24Vdc (tipo iGuzzini serie Underscore art. N178.701.0, o in tutto similare);
- q.p. di driver led a tensione costante 24Vdc - 60W, di tipo all-in-one compatibile con standard DALI, grado di protezione IP20, classe di isolamento I, alimentazione 230V - 50Hz (tipo Tridonic art. 28001921, o in tutto similare).

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento. In genere è altresì compreso l'onere per l'impiego di scale, di ponteggi fissi o mobili fino ad una altezza di 6m dal piano di calpestio; a fine lavori è d'obbligo un'accurata pulizia dell'area interessata dall'intervento.

### **Proiettore led da binario - orientabile wide flood 19W 1462lm 3000K CRI>92 cablag. Dali**

Proiettore spotlight orientabile per installazione su binario Eurotrac trifase DALI, da interno con ottica "wide flood", corpo in alluminio pressofuso verniciato a polveri (colore standard a scelta della D.LL.), con sorgente led 19W - 1.462lm - 3.000K - CRI>92 - UGR<22 (potenza assorbita apparecchio 19W - flusso luminoso sorgente 2.030lm), alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP20, classe di isolamento II, dimens. (Ø66x265)mm

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, compresa l'installazione sul binario predisposto, il puntamento eseguito come da indicazioni riportate nel documento di dimensionamento illuminotecnico e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo LineaLight serie Optus\_T art. 77058W60 / 77059W60, o in tutto similare.

### **Apparecchio lineare led da binario - microprism. UGR<19 24W 2131lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione su binario Eurotrac trifase DALI per mezzo di specifici adattatori, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 24W - 2.131lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dimens. (1.120x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola - testate terminali sempre incluse), compresa l'installazione sul binario predisposto (e compensato in altra voce) anche con adattatori specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura, e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108647.\_\_\_ + 108910.99 + accessori, o in tutto similare.

### **Apparecchio lineare led da binario - microprism. UGR <19 30W 1663lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione su binario Eurotrac trifase DALI per mezzo di

specifici adattatori, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 30W - 2.663lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.400x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola - testate terminali sempre incluse), compresa l'installazione sul binario predisposto (e compensato in altra voce) anche con adattatori specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura, e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108648.\_\_\_ + 108911.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led da binario - con micro-ottiche UGR<16 36W 3638lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione su binario Eurotrac trifase DALI per mezzo di specifici adattatori, da interno con emissione della luce diretta e recessa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con micro-ottiche, con sorgente led da 36W - 3.638lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.428x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola - testate terminali sempre incluse), compresa l'installazione sul binario predisposto (e compensato in altra voce) anche con adattatori specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura, e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108670.\_\_\_ + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a plafone - microprism. angolare UGR<19 24W 2131lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare angolare per installazione a soffitto / plafone, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 24W - 2.131lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (589+589x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108662.\_\_\_ + 108917.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a plafone - microprism. UGR<19 24W 2131lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione a soffitto / plafone, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 24W - 2.131lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.120x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108647.\_\_\_ + 108910.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a plafone - microprism. UGR<19 36W 3196lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione a soffitto / plafone, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 36W - 3.196lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.680x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108649.\_\_\_ + 108912.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a sospensione - microprism. UGR<19 24W 2131lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione a sospensione, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 24W - 2.131lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.120x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio e alimentazione (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108647.\_\_\_ + 108910.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a sospensione - microprism. UGR<19 30W 1663lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione a sospensione, da interno con emissione della luce diretta e diffusa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con diffusore microprismatizzato in policarbonato, con sorgente led da 30W - 2.663lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dims. (1.400x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio e

alimentazione (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108648.\_\_\_ + 108911.99 + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio lineare led a sospensione - con micro-ottiche UGR<16 36W 3638lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**  
Apparecchio illuminante / profilo lineare per installazione a sospensione, da interno con emissione della luce diretta e recessa, corpo in lega di alluminio verniciato (colore standard a scelta della D.LL.) con micro-ottiche, con sorgente led da 36W - 3.638lm - 3.000K - CRI>90 - UGR<19, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI (adatto anche per modalità "fila continua", con cablaggio passante), grado di protezione IP40, classe di isolamento I, dimens. (1.428x53x69)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte (in modalità singola o fila continua - q.p. testate terminali sempre incluse), comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio e alimentazione (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifici di supporto e di alimentazione compresi in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Novalux serie Hero art. 108670.\_\_\_ + accessori, o in tutto similare.

**Apparecchio quadrato led a plafone - panel led quadrato 36W 3809lm 3000K UGR<19 CRI>94 cablag. Dali**  
Apparecchio panel led per installazione a plafone / soffitto, con corpo/cornice in lamiera d'acciaio verniciato a polveri epossidiche di colore bianco e ottica con tecnologia "Diamond Prism LED" con UGR <19, con sorgente led da 36W - 3.809lm - 3.000K - CRI > 94, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP40, classe di isolamento II, dimens. (595x595x30)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit specifico per installazione a plafone compreso in fornitura), incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo EsseCi serie Absent Essential artt. 41DPL36K3ERDD + 41AAE600600, o in tutto similari.

**Plafoniera tonda led - apparecchio per interni 18W 1921lm 3000K CRI>80 cablag. on/off**

Plafoniera decorativa circolare a luce diffusa per installazione a plafone / soffitto / parete, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti di colore bianco, con sorgente led da 18W - 1.921lm - 3.000K - CRI>80 - UGR<22, alimentazione 230V - 50Hz con driver on/off, grado di protezione IP65, classe di isolamento II, dimens. (Ø275x60)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo EsseCi serie Moon Medium art. 51PO18K3M65B, o in tutto similare.

**Plafoniera tonda led - apparecchio per interni 18W 1921lm 3000K CRI>80 cablag. Dali**

Plafoniera decorativa circolare a luce diffusa per installazione a plafone / soffitto / parete, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti di colore bianco, con sorgente led da 18W - 1.921lm - 3.000K -

CRI>80 - UGR<22, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP65, classe di isolamento II, dimens. (Ø275x60)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo EsseCi serie Moon Medium art. 51PO18K3M65RDDB, o in tutto simile.

**Plafoniera tonda led - apparecchio per interni 25W 2340lm 3000K CRI>80 cablag. Dali**

Plafoniera decorativa circolare a luce diffusa per installazione a plafone / soffitto / parete, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti di colore bianco, con sorgente led da 25W - 2.340lm - 3.000K - CRI>80 - UGR<22, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP65, classe di isolamento II, dimens. (Ø275x60)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo EsseCi serie Moon Medium art. 51PO25K3M65RDDB, o in tutto simile.

**Plafoniera lineare led - stagna 1x24W 3559lm 4000K CRI>90 cablag. on/off**

Plafoniera lineare stagna a luce diffusa per installazione a soffitto / a plafone / a sospensione, da esterno, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti, con sorgente led da 24W - 3.559lm - 4.000K - CRI>90 - UGR<22 (potenza assorbita apparecchio 28W), alimentazione 230V - 50Hz con driver on/off, grado di protezione IP66, classe di isolamento I, dimens. (1.270x100x100)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento. In genere è altresì compreso l'onere per l'impiego di scale, di ponteggi fissi o mobili fino ad una altezza di 6m dal piano di calpestio; a fine lavori è d'obbligo un'accurata pulizia dell'area interessata dall'intervento.

\* tipo 3F Filippi serie Linda art. 58869, o in tutto simile.

**Plafoniera lineare led - stagna 1x24W 3559lm 4000K CRI>90 cablag. Dali**

Plafoniera lineare stagna a luce diffusa per installazione a soffitto / a plafone / a sospensione, da esterno, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti, con sorgente led da 24W - 3.559lm - 4.000K - CRI>90 - UGR<22 (potenza assorbita apparecchio 28W), alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP66, classe di isolamento I, dimens. (1.270x100x100)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo 3F Filippi serie Linda art. 58875, o in tutto simile.

**Plafoniera lineare led - stagna 2x24W 6378lm 4000K CRI>90 cablag. on/off**

Plafoniera lineare stagna a luce diffusa per installazione a soffitto / a plafone / a sospensione, da esterno, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti, con sorgente led da 2x24W - 6.378lm - 4.000K -

CRI>90 - UGR<22 (potenza assorbita apparecchio 55W), alimentazione 230V - 50Hz con driver on/off, grado di protezione IP66, classe di isolamento I, dimens. (1.270x160x100)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo 3F Filippi serie Linda art. 58870, o in tutto similare.

#### **Plafoniera lineare led - stagna 2x24W 6378lm 4000K CRI>90 cablag. Dali**

Plafoniera lineare stagna a luce diffusa per installazione a soffitto / a plafone / a sospensione, da esterno, con corpo e diffusore in policarbonato resistente agli urti, con sorgente led da 2x24W - 6.378lm - 4.000K - CRI>90 - UGR<22 (potenza assorbita apparecchio 55W), alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP66, classe di isolamento I, dimens. (1.270x160x100)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz + segnale DA±) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo 3F Filippi serie Linda art. 58876, o in tutto similare.

#### **Apparecchio illuminante da esterno - proiettore da pavimento 41W 3032lm 3000K CRI>80 cablag. Dali**

Proiettore per illuminazione facciate tipo architettuale, installazione a terra per mezzo di idoneo picchetto (compreso in fornitura), corpo in alluminio stampato a iniezione e verniciato a polvere colore antracite texturizzato (simil RAL7043), con sorgente led da 41W - 3.032lum - 3.000K - CRI>80 e ottica a fascio stretto + accessorio diffusore per fascio rotosimmetrico (per la modifica dell'apertura del fascio - 1x60°, idoneo per il montaggio direttamente sulla parte anteriore dell'apparecchio, dimensioni Ø 210 x 25mm), alimentazione 230V - 50Hz con driver DALI-2 e switchDIM manuale (per la dimmerazione manuale della luce direttamente sull'apparecchio), grado di protezione IP66, classe di isolamento II, dimensioni (Ø239x156)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per l'esecuzione dei necessari puntamenti e regolazioni/dimmerizzazioni, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Thorn Lighting artt. 929225757 CONT3 12L105 830 WB SWD 6K ANT + 96635054 CONT3 12L diffuser EB 1x60°ANT + 96634041 CONT3 4L small earth spike + accessori, o in tutto similari.

#### **Apparecchio illuminante da esterno - segnapasso a pavimento 2,3W 24lm 3000K CRI>80 cablag. on/off**

Apparecchio per illuminazione vialetto pedonale tipo segnapasso carrabile e calpestabile, con sorgente led da 2,3W - 24lm - 3.000K - CRI>80 e ottica simmetrica monoemissione radente, completo di alimentatore elettronico 230V - 50Hz con cablaggio on/off, corpo in fusione di acciaio e acciaio inox e diffusore in vetro, colore grafite, installazione ad incasso pavimento, grado di protezione IP67, classe di isolamento I, dimensioni (Ø120x30)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per l'esecuzione dei necessari sistemi di drenaggio al di sotto dell'apparecchio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Bega art. 88671K3 + accessori, o in tutto similare



**Apparecchio illuminante da esterno - applique da parete 5W 556lm 3000K CRI>80 cablag. on/off**

Applique decorativa a luce diffusa per installazione a parete, corpo in fusione di alluminio e acciaio inox colore grafite, diffusore in vetro temperato, con sorgente led da 5W - 556lm - 3.000K - CRI>80 e ottica monoemissione, alimentazione 230V - 50Hz con driver on/off, grado di protezione IP65, classe di isolamento I, dimensioni (140x60x185)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo BEGA art. 33224K3, o in tutto similare.

**Apparecchio illuminante da esterno - proiettore da parete 22,4W 2516lm 3000K CRI>90 cablag. Dali**

Proiettore da esterno a luce diffusa per installazione a parete, corpo in fusione di alluminio e acciaio inox colore grafite, diffusore in vetro temperato, con sorgente led da 22,2W - 2.516lum - 3.000K - CRI>90 e ottica asimmetrica, alimentazione 230V - 50Hz con driver dimmerabile DALI, grado di protezione IP65, classe di isolamento I, dimensioni (360x260x105)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo BEGA art. 84098K3, o in tutto similare.

**Apparecchio illuminante da esterno - proiettore su palo 22,2W 2852lm 3000K CRI>80 cablag. Dali + accessori**

Centro luminoso da giardino, costituito dall'insieme di:

- palo cilindrico Ø 135mm in alluminio colore grafite, portello di chiusura inserito in pressofusione di alluminio anch'esso colore grafite, implementazione di scatola di collegamento da incasso palo (in materiale plastico, classe di isolamento II e grado di protezione IP55), altezza tot. 3,50m, altezza f.t. 3,00m; installazione ad infissione su plinto di fondazione (escluso dalla fornitura, compensato in altra voce);
- proiettore da palo per illuminazione generale, con sorgente led da 22,2W - 3.760lum - 3.000K - CRI>80, completo di alimentatore elettronico 230V - 50Hz con cablaggio Dali, corpo in fusione di alluminio colore grafite, dotato di cavo di allacciamento di lunghezza 3,50m, installazione a testa-palo, grado di protezione IP65, classe di isolamento I, dimensioni (250x260)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, incluso l'allacciamento al punto luce relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

Ad infissione e posizionamento del palo avvenuta, il foro nel plinto rimanente dovrà essere accuratamente riempito con sabbia fine e sigillato superiormente con almeno 5cm di sabbia/cemento, lisciata superiormente in pendenza verso l'esterno, in modo da evitare e/o limitare qualsiasi ristagno d'acqua contro il palo stesso.

\* tipo Bega art. 70752 + 70623 + 84105K3 + accessori, o in tutto similari.

**Apparecchio autonomo di segnalazione- cablag. SE/SA, distanza visibilità 32m con autonomia 1 ora, funzione autotest**

Apparecchio autoalimentato per segnalamento vie di fuga per installazione a parete (anche a bandiera), realizzato in materiale plastico di colore bianco RAL 9010 e con pannello di segnalazione (kit pittogrammi fornito di serie), distanza di visibilità fino a 32m, alimentazione 230V - 50Hz con cablaggio selezionabile "SE - solo emergenza oppure SA - sempre acceso " e funzionalità "Energy Test", grado di protezione IP40, classe di isolamento II, dimens. (289x261x34)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio (anche per applicazioni particolari quali quella in oggetto, con kit per fissaggio a parete e/o a bandiera), incluso l'allacciamento al punto luce di emergenza relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Linergy mod. Lyra Evo art. LV1303 / LV32N10ABRT + accessori, o in tutto simile.

**Apparecchio autonomo di illuminazione - cablag. SE solo emergenza, flusso 175lum con autonomia 1 ora, funzione autotest**

Apparecchio autoalimentato per l'illuminazione di emergenza, per installazione a plafone / soffitto / parete, realizzato in materiale plastico di colore bianco RAL 9010 e con schermo trasparente, con sorgente led - flusso emesso ~175lm, autonomia minima 1 ora, alimentazione 230V - 50Hz con cablaggio "SE - solo emergenza" e funzionalità "Energy Test", grado di protezione IP65, classe di isolamento II, dimens. (243x114x33)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce di emergenza relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Linergy mod. Prodigy art. PS1303 / PS1F10EBRT + accessori, o in tutto simile.

**Apparecchio autonomo di illuminazione - cablag. SE solo emergenza, flusso 470lum con autonomia 1 ora, funzione autotest**

Apparecchio autoalimentato per l'illuminazione di emergenza, per installazione a plafone / soffitto / parete, realizzato in materiale plastico di colore bianco RAL 9010 e con schermo trasparente, con sorgente led - flusso emesso ~470lm, autonomia minima 1 ora, alimentazione 230V - 50Hz con cablaggio "SE - solo emergenza" e funzionalità "Energy Test", grado di protezione IP65, classe di isolamento II, dimens. (243x114x33)mm.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte, comprese le spese da sostenersi per i necessari e idonei sistemi di fissaggio, incluso l'allacciamento al punto luce di emergenza relativo (alimentazione 230V 50Hz) e ogni eventuale altro accessorio necessario per un perfetto funzionamento.

\* tipo Linergy mod. Prodigy art. PS1317 / PS24F10EBRT-H + accessori, o in tutto simile.

#### 4.11 Controllo automatico dell'illuminazione

**Sensore di movimento / luminosità Dali, in esecuzione da incasso controsoffitto**

Sensore di movimento / luminosità Dali, in esecuzione da incasso controsoffitto da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- q.p. di tubazioni flessibili corrugate in pvc per percorsi sottotraccia o in controsoffitti / contropareti (Ømin. 20mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se

specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C;

- q.p. di scatola di derivazione da incasso, dove necessario anche del tipo per pareti leggere e cartongesso, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato);
- sensore di movimento passivo a infrarossi per altezze dei locali da 2 a 4m, del tipo da incasso nel soffitto, con fotosensore per regolazione di luce costante in funzione del contributo della luce naturale, possibilità di interfaccia telecomando con interazione via telecomandi a infrarossi, adattamento singolo dei parametri con software di configurazione, da utilizzare con sistemi DimLite pro e application controller certificati Dali-2, grado di protezione IP20, dimensioni (Ø58x65)mm (tipo Tridonic mod. MSensor G3 SRC 30 PIR 5DPI WH art. 28002386, o in tutto simile);
- collegamenti elettrici di segnale Dali (n°2 conduttori) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con conduttori unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750V (Euroclasse Cca-s1b,d1,a1) di sezione min. 1,5mm<sup>2</sup>;
- quant'altro necessario per del lavoro a regola d'arte.

#### **Sensore di movimento / luminosità Dali, in esecuzione da binario**

Sensore di movimento / luminosità Dali, in esecuzione da binario Eutrack trifase Dali, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- sensore di movimento passivo a infrarossi per altezze dei locali da 2 a 4m, del tipo a plafone da soffitto, con fotosensore per regolazione di luce costante in funzione del contributo della luce naturale, possibilità di interfaccia telecomando con interazione via telecomandi a infrarossi, adattamento singolo dei parametri con software di configurazione, da utilizzare con sistemi DimLite pro e application controller certificati Dali-2, grado di protezione IP20, dimensioni (Ø96x37)mm (tipo Tridonic mod. MSensor G3 SSM 30 PIR 5DPI WH art. 28002878, o in tutto simile);
- adattatore elettromeccanico Dali per binario Eurostandard trifase, portata fino a 10Kg; inclusi gli oneri per l'accoppiamento meccanico/elettrico dell'adattatore al sensore sopradescritto;
- quant'altro necessario per del lavoro a regola d'arte.

#### **Sensore di movimento / luminosità KNX, in esecuzione da parete**

Sensore di movimento / luminosità KNX, in esecuzione da parete da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- q.p. di tubazioni flessibili corrugate in pvc per percorsi sottotraccia o in controsoffitti / contropareti (Ømin. 20mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C; oppure, alternativamente, q.p. di tubazioni rigide circolari e/o guaine spiralate in pvc autoestinguente per percorsi a vista (Ømin. 20mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione min. IP56 (o maggiore, se specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C;
- q.p. di scatola di derivazione da incasso, dove necessario anche del tipo per pareti leggere e cartongesso, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato); oppure,

alternativamente, q.p. di scatola di derivazione del tipo da esterno parete, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP56 (o maggiore, se specificatamente indicato);

- sensore di movimento passivo a infrarossi per montaggio a parete ad altezza da 1,6 a 2,2m (con arresto meccanico), range di rivelamento 180°, comando in funzione di presenza e luminosità per sistemi di illuminazione e HVAC, controllo dell'illuminazione a scelta automatico o semiautomatico, controllo dell'illuminazione con valore di commutazione luminosità e tempo di coda con funzione di autoapprendimento, funzione ad impulso per temporizzatore luci scale, possibilità di impostazione della sensibilità di rivelamento, parametrizzabile a distanza, grado di protezione IP54, dimensioni (86x86x70)mm (tipo Theben mod. PresenceLight 180B-KNX WH art. 2009050, o in tutto simile);
- collegamenti elettrici di segnale (bus KNX) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con cavo tipo EIB BUS LSZH di formaz. 1x2x0,8mm idoneo alla coesistenza con cavi di energia 450/750V e 0.6/1kV;
- quant'altro necessario per del lavoro a regola d'arte.

#### **Comandi KNX a n°4 canali**

Comando KNX a n°4 canali, entro scatola/contenitore portafrutti, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- frutto comando KNX n°4 canali fornito completo di copritasti specifici per l'utilizzo previsto (anche con serigrafia), serie civile; principali funzioni previste dovranno essere commutazione/dimmerazione ad 1/2 pulsanti, gestione tapparelle/lamelle ad 1/2 pulsanti, invio di valore (posizione tapparelle, % dimmerazione...), invio sequenziale di valori, invio di comandi prioritari, invio di comandi multipli, invio di comandi condizionali, richiamo/ salvataggio scenari a 1 e 8 bit; tensione di alimentazione SELV 29Vdc da bus KNX;
- collegamenti elettrici di segnale (bus KNX) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con cavo tipo EIB BUS LSZH di formaz. 1x2x0,8mm; idonei alla coabitazione con cavi di energia 450/750V e 0.6/1kV;
- quant'altro necessario per l'esecuzione del lavoro a regola d'arte.

\* serie civile bTicino Livinglight (finitura a scelta della D.LL.), o in tutto simile.

#### **Gateway KNX / DALI da guida DIN**

Gateway KNX DALI in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- interfaccia tra installazione KNX e sistema di gestione dell'illuminazione digitale KNX & DALI;
- commutazione e dimmerizzazione di un massimo di n°64 luci DALI (es. driver, ballast elettronici, etc.);
- possibilità di utilizzare n°6 differenti metodi di indirizzamento, che consentono l'invio di comandi di gruppo o individuale tramite telegrammi KNX;
- disponibilità di fino a n°32 gruppi DALI indipendenti per l'indirizzamento di gruppo, oppure di utilizzo di n°64 indirizzi individuali tramite gli altrettanti canali del dispositivo;
- opzionalmente, possibilità di controllo totale di tutti i dispositivi DALI connessi (modalità broadcast); in questo caso non è necessario programmare la rete DALI;
- possibilità di impiego del gateway KNX DALI nei sistemi di illuminazione di emergenza DALI;

- tensione nominale di ingresso 110÷240Vac 50/60Hz;
  - tensione nominale erogata sul DALI 16Vdc;
  - dotato di pulsanti + display a scopo diagnostico e di programmazione;
  - completo di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
  - conformità EN 61558-1 e EN 61558-2-16;
  - grado di protezione IP20;
  - temperatura ambiente -5..45°C;
  - montaggio su barra DIN, dimensioni 4um.
- \* tipo Eelectron art. IC00P01DAL, o in tutto simile.

#### 4.12 Apparecchiature centralizzate Knx, in esecuzione da guida DIN

##### **Alimentatore bus 640mA da guida DIN**

Alimentatore di linea KNX in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- bobina integrata per il disaccoppiamento dell'alimentatore di tensione dal bus;
- tensione nominale di ingresso 180÷264Vac 50/60Hz;
- tensione nominale erogata 30Vdc (SELV);
- corrente erogata 640mA;
- periodo di backup in caso di mancanza di tensione di ingresso circa 200ms;
- conformità EN61558-1 e EN 61558-2-16;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..50°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 3um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, tanto di potenza (alimentazione, etc.) quanto di segnale (bus KNX, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. PS00D03KNX, o in tutto simile.

##### **Accoppiatore di linea da guida DIN**

Accoppiatore di linea KNX in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- alimentazione del dispositivo derivata dal bus KNX (linea principale);
- funzionalità di connessione di n°2 segmenti KNX (per esempio una linea con un'area);
- provvisto di una tabella di filtro (8k bytes);
- garanzia di isolamento galvanico tra la linea primaria e la secondaria;
- supporta i frame estesi, compatibile con il software ETS;
- dotato di pulsante sul pannello frontale, che consente di disabilitare temporaneamente la tabella di filtro per scopi di test;
- led per indicazione delle condizioni di funzionamento e gli errori di comunicazione sul bus KNX;
- conformità EMC directive 2014/30/EU, RoHS directive 2011/65/EU, EN 50491-3, EN 50491-5-1/2/3, EN 61000-6-2/3, EN 50581;

- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 1um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, in particolare di segnale (bus KNX), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. LC00B01KNX, o in tutto simile.

### **Interfaccia router IP / KNX da guida DIN**

Interfaccia KNX IP secure in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- interfaccia dati tra personal computer e installazione bus KNX;
- alimentazione garantita dal bus KNX;
- connessione attraverso LAN (IP);
- indirizzo IP ottenibile tramite server DHCP, oppure configurato manualmente attraverso software ETS;
- funzionalità in accordo con le specifiche KNXnet/IP utilizzando il core, la gestione del dispositivo ed il tunneling;
- supporta KNX Secure che può essere abilitato in ETS; con la sua funzionalità di interfaccia (tunneling), KNX secure impedisce l'accesso non autorizzato;
- dotata di pulsanti a scopo diagnostico e di programmazione;
- completa di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
- conformità EMC directive 2014/30/EU, RoHS directive 2011/65/EU, EN 50491-3, EN 50491-5-1/2/3, EN 61000-6-2/3, EN 50581;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 1um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, in particolare di segnale (bus KNX, ethernet IP, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. IN00S01PI, o in tutto simile.

### **Gateway KNX / DALI da guida DIN**

Gateway KNX DALI in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- interfaccia tra installazione KNX e sistema di gestione dell'illuminazione digitale KNX & DALI;
- commutazione e dimmerizzazione di un massimo di n°64 luci DALI (es. driver, ballast elettronici, etc.);
- possibilità di utilizzare n°6 differenti metodi di indirizzamento, che consentono l'invio di comandi di gruppo o individuale tramite telegrammi KNX;
- disponibilità di fino a n°32 gruppi DALI indipendenti per l'indirizzamento di gruppo, oppure di utilizzo di n°64 indirizzi individuali tramite gli altrettanti canali del dispositivo;
- opzionalmente, possibilità di controllo totale di tutti i dispositivi DALI connessi (modalità broadcast); in questo caso non è necessario programmare la rete DALI;
- possibilità di impiego del gateway KNX DALI nei sistemi di illuminazione di emergenza DALI;

- tensione nominale di ingresso 110÷240Vac 50/60Hz;
- tensione nominale erogata sul DALI 16Vdc;
- dotato di pulsanti + display a scopo diagnostico e di programmazione;
- completo di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
- conformità EN 61558-1 e EN 61558-2-16;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 4um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, tanto di potenza (alimentazione, etc.) quanto di segnale (bus KNX, bus DALI, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. IC00P01DAL, o in tutto simile.

#### **Attuatore 4 uscite 16A 230V da guida DIN**

Attuatore a n°4 uscite 16A 230V KNX in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- per il comando di carichi o tapparelle e veneziane, con n°4 uscite relè;
- ogni singola uscita configurabile in modo indipendente per controllo di luci o carichi generici, oppure a coppie per gestione di tapparelle, veneziane, etc. (dotate di fine corsa meccanico);
- disponibilità di n°8 blocchi logici con cui realizzare semplici espressioni con operatore logico o a soglia oppure espressioni complesse con operatori algebrici e condizionali;
- uscite a relè con valore massimo di corrente su relè 16A cosfi 1 - 250Vac (massima corrente di picco 117A - standard ballast massimo 8A - lampade ad incandescenza massimo 5A - motori e motoriduttori massimo 3A (1HP) - tungsteno massimo 8A);
- alimentazione garantita dal bus KNX;
- dotato di pulsanti + display a scopo diagnostico e di programmazione;
- completo di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
- conformità EMC directive 2014/35/EU, EN 50491-2, EN 63044-5-1/2, EN 63044-3;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 4um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, tanto di potenza (uscite, etc.) quanto di segnale (bus KNX, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. BO04K01KNX, o in tutto simile.

#### **Attuatore 8 uscite 16A 230V da guida DIN**

attuatore a n°8 uscite 16A 230V KNX in esecuzione da guida DIN, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- per il comando di carichi o tapparelle e veneziane, con n°8 uscite relè;
- ogni singola uscita configurabile in modo indipendente per controllo di luci o carichi generici, oppure a

coppie per gestione di tapparelle, veneziane, etc. (dotate di fine corsa meccanico);

- disponibilità di n°8 blocchi logici con cui realizzare semplici espressioni con operatore logico o a soglia oppure espressioni complesse con operatori algebrici e condizionali;
- uscite a relè con valore massimo di corrente su relè 16A cosfi 1 - 250Vac (massima corrente di picco 117A - standard ballast massimo 8A - lampade ad incandescenza massimo 5A - motori e motoriduttori massimo 3A (1HP) - tungsteno massimo 8A);
- alimentazione garantita dal bus KNX;
- dotato di pulsanti + display a scopo diagnostico e di programmazione;
- completo di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
- conformità EMC directive 2014/35/EU, EN 50491-2, EN 63044-5-1/2, EN 63044-3;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- montaggio su barra DIN, dimensioni 6um.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, tanto di potenza (uscite, etc.) quanto di segnale (bus KNX, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie q.p. di conduttori/cavi di qualsiasi tipo essi siano, minuterie, etc..

\* tipo Eelectron art. BO08K01KNX, o in tutto simile.

#### **Interfaccia 4 ingressi / 2 uscite da incasso**

Modulo di interfaccia ingressi/uscite KNX del tipo da incasso, avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- con n°2 ingressi digitali + n°1 ingresso digitale/analogico + n°1 ingresso digitale/analogico/smartsensor + n°2 uscite a relè (bistabili);
- ingressi digitali collegabili a contatti puliti per interfacciare sensori, pulsanti tradizionali, etc.; configurabili per l'invio di comandi on/off, per dimmer o tapparelle, scenari e invio di sequenze di tre telegrammi. Altri ingressi (n°3 e n°4) configurabili come analogici per gestire sonde di temperatura NTC per l'invio di misure di temperatura e/o gestire un modulo termostato completo, oppure come "smart sensor" per il collegamento di sensori plug-in di temperatura, di CO2 o multifunzione (temperatura + VOC + CO2 equivalente);
- uscite configurabili per il controllo di carichi generici (n°2 canali indipendenti), per il controllo di tapparelle (in modo accoppiato - n°1 canale costituito da entrambi i relè), per il controllo di un servomotore (in modo accoppiato) oppure per il controllo con interblocco logico;
- il dispositivo integra un'antenna con funzione Beacon Ble (Bluetooth Low Energy), con formato dei dati compatibile con iBeacon e Eddystone; possibilità di impostare la frequenza di trasmissione e la potenza di segnale;
- disponibilità di n°12 blocchi logici con cui realizzare semplici espressioni con operatore logico o a soglia oppure espressioni complesse con operatori algebrici, condizionali infine usare algoritmi predefiniti come controlli proporzionali di temperatura e umidità o calcolo del punto di rugiada; funzionalità, infine, di "Logica Tasca Virtuale";
- alimentazione garantita dal bus KNX;



- dotato di pulsanti a scopo diagnostico e di programmazione;
- completo di led a bordo per indicazione dello stato operativo ed eventuali errori di trasmissione sul bus;
- conformità EMC directive 2014/30/EU, EN 50491-2, EN 63044-5-1/2;
- grado di protezione IP20;
- temperatura ambiente -5..45°C;
- involucro per installazione ad incasso, dimensioni (Ø52x28)mm.

Inclusi gli oneri da sostenersi per la realizzazione di tutti i collegamenti riconducibili al componente, tanto di segnale (bus KNX, ingressi, etc.) quanto di potenza (uscite, etc.), anche con la fornitura e posa in opera delle necessarie cavetterie, minuterie, etc. di qualsiasi tipo esse siano.

\* tipo Eelectron art. IO42E01KNX, o in tutto similare.

### **Punto alimentazione FM da incasso per tenda motorizzata, completo di modulo attuatore KNX da incasso locale**

Punto di alimentazione FM da incasso completo per tenda motorizzata completo di modulo attuatore KNX locale, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- q.p. di tubazioni flessibili corrugate in pvc per percorsi sottotraccia o in controsoffitti / contropareti (Ømin. 25mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C;
- q.p. di scatola di derivazione del tipo da esterno parete oppure da incasso, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato);
- n°1 modulo di interfaccia ingressi/uscite KNX del tipo da incasso, con n°2 ingressi digitali + n°1 ingresso digitale/analogico + n°1 ingresso digitale/analogico/smartsensor + n°2 uscite a relè bistabili (tipo Eelectron art. IO42E01KNX, o in tutto similare).

Ingressi digitali collegabili a contatti puliti per interfacciare sensori, pulsanti tradizionali, etc.; configurabili per l'invio di comandi on/off, per dimmer o tapparelle, scenari e invio di sequenze di tre telegrammi. Altri ingressi (n°3 e n°4) configurabili come analogici per gestire sonde di temperatura NTC per l'invio di misure di temperatura e/o gestire un modulo termostato completo, oppure come "smart sensor" per il collegamento di sensori plug-in di temperatura, di CO2 o multifunzione (temperatura + VOC + CO2 equivalente).

Uscite configurabili per il controllo di carichi generici (n°2 canali indipendenti), per il controllo di tapparelle (in modo accoppiato - n°1 canale costituito da entrambi i relè), per il controllo di un servomotore (in modo accoppiato) oppure per il controllo con interblocco logico.

Il dispositivo integra un'antenna con funzione Beacon Ble (Bluetooth Low Energy), con formato dei dati compatibile con iBeacon e Eddystone; possibilità di impostare la frequenza di trasmissione e la potenza di segnale. \_Disponibilità di n°12 blocchi logici con cui realizzare semplici espressioni con operatore logico o a soglia oppure espressioni complesse con operatori algebrici, condizionali infine usare algoritmi predefiniti come controlli proporzionali di temperatura e umidità o calcolo del punto di rugiada. Funzionalità, infine, di "Logica Tasca Virtuale";

- collegamenti elettrici di energia F+N e di terra PE in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in

genere con conduttori unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750V (Euroclasse Cca-s1b,d1,a1) di sezione min. 1,5mm<sup>2</sup>;

- collegamenti elettrici di segnale (bus KNX) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con cavo tipo EIB BUS LSZH di formaz. 1x2x0,8mm idoneo alla coesistenza con cavi di energia 450/750V e 0.6/1kV.

Incluse le spese da sostenersi per l'allacciamento della tenda motorizzata secondo le specifiche indicazioni del costruttore (cavetterie, guaine e/o tubazioni, cassette di derivazione e/o morsetti, accessori in genere sempre compresi).

### **Punto alimentazione FM da incasso per fancoil + elettrovalvola, completo di modulo attuatore KNX da guida DIN locale**

Punto di alimentazione FM da incasso completo per fancoil e relativa elettrovalvola completo di modulo attuatore KNX locale, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- q.p. di tubazioni flessibili corrugate in pvc per percorsi sottotraccia o in controsoffitti / contropareti ( $\varnothing$ min. 25mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C;
- q.p. di scatola di derivazione del tipo da esterno parete oppure da incasso, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato);
- n°1 modulo fancoil controller universale 0-10 V KNX del tipo da guida DIN, con n°3 uscite 0-10 V e n°3 relè da 16A (tipo Eelectron art. TC57A01KNX, o in tutto simile).

N°2 uscite 0-10V dedicate alla gestione di valvole proporzionali, mentre la gestione delle velocità può avvenire mediante la terza uscita 0-10V oppure con i n°3 relè a bordo (in caso i relè non fossero utilizzati per le velocità potranno attivare luci o altri carichi).

N°1 ingresso disponibile per la lettura di segnali 0-10V o 4-20mA per interfacciare sonde esterne di temperatura, umidità, CO2 etc; anche la terza uscita 0-10V può essere configurata in questa modalità, come ingresso.

N°5 ingressi digitali disponibili come contatti puliti per la connessione di pulsanti, contatti finestra, allarmi; n°2 ingressi collegabili a sonde di temperatura NTC.

Logica interna in grado di gestire un fancoil 2/4 tubi con un algoritmo PI interno a 2 stadi; sofisticata parametrizzazione per consentirne l'utilizzo in sistemi moderni che richiedono una differenziazione del comportamento tra velocità e valvole (differenziali di regolazione indipendenti), ventilazione per evitare la stratificazione dell'aria, logiche di mantenimento efficiente del comfort e risparmio energetico.

- collegamenti elettrici di energia F+N e di terra PE in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con conduttori unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750V (Euroclasse Cca-s1b,d1,a1) di sezione min. 1,5mm<sup>2</sup>;
- collegamenti elettrici di segnale (bus KNX) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con cavo tipo EIB BUS LSZH di formaz. 1x2x0,8mm idoneo alla coesistenza con cavi di energia 450/750V e 0.6/1kV.

Incluse le spese da sostenersi per l'allacciamento del fancoil e della relativa elettrovalvola secondo le

specifiche indicazioni del costruttore (cavetterie, guaine e/o tubazioni, centralini / calotte, cassette di derivazione e/o morsetti, accessori in genere sempre compresi).

### **Punto alimentazione FM da incasso per elettrov. riscaldamento, completo di modulo attuatore KNX da guida DIN locale**

Punto di alimentazione FM da incasso completo per elettrovalvola/e riscaldamento completo di modulo attuatore KNX locale, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- q.p. di tubazioni flessibili corrugate in pvc per percorsi sottotraccia o in controsoffitti / contropareti ( $\varnothing$ min. 25mm esterno), in quantità bastevole - grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato negli elaborati di progetto), resistenza al filo incandescente 850°C;
- q.p. di scatola di derivazione del tipo da esterno parete oppure da incasso, con morsettiere interne di adatto tipo e compatibili con il numero di conduttori previsti, grado di protezione del sistema min. IP40 (o maggiore, se specificatamente indicato);
- n°1 modulo di interfaccia ingressi/uscite KNX del tipo da incasso, con n°2 ingressi digitali + n°1 ingresso digitale/analogico + n°1 ingresso digitale/analogico/smartsensor + n°2 uscite a relè bistabili (tipo Eelectron art. IO42E01KNX, o in tutto simile).

Ingressi digitali collegabili a contatti puliti per interfacciare sensori, pulsanti tradizionali, etc.; configurabili per l'invio di comandi on/off, per dimmer o tapparelle, scenari e invio di sequenze di tre telegrammi. Altri ingressi (n°3 e n°4) configurabili come analogici per gestire sonde di temperatura NTC per l'invio di misure di temperatura e/o gestire un modulo termostato completo, oppure come "smart sensor" per il collegamento di sensori plug-in di temperatura, di CO2 o multifunzione (temperatura + VOC + CO2 equivalente).

Uscite configurabili per il controllo di carichi generici (n°2 canali indipendenti), per il controllo di tapparelle (in modo accoppiato - n°1 canale costituito da entrambi i relè), per il controllo di un servomotore (in modo accoppiato) oppure per il controllo con interblocco logico.

Il dispositivo integra un'antenna con funzione Beacon Ble (Bluetooth Low Energy), con formato dei dati compatibile con iBeacon e Eddystone; possibilità di impostare la frequenza di trasmissione e la potenza di segnale. \_Disponibilità di n°12 blocchi logici con cui realizzare semplici espressioni con operatore logico o a soglia oppure espressioni complesse con operatori algebrici, condizionali infine usare algoritmi predefiniti come controlli proporzionali di temperatura e umidità o calcolo del punto di rugiada. Funzionalità, infine, di "Logica Tasca Virtuale";

- collegamenti elettrici di energia F+N e di terra PE in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con conduttori unipolari tipo H07Z1-K Type 2 450/750V (Euroclasse Cca-s1b,d1,a1) di sezione min. 1,5mm<sup>2</sup>;
- collegamenti elettrici di segnale (bus KNX) in derivazione dalla dorsale di riferimento, realizzati in genere con cavo tipo EIB BUS LSZH di formaz. 1x2x0,8mm idoneo alla coesistenza con cavi di energia 450/750V e 0.6/1kV.

Incluse le spese da sostenersi per l'allacciamento delle elettrovalvola/e secondo le specifiche indicazioni del costruttore (cavetterie, guaine e/o tubazioni, centralini / calotte, cassette di derivazione e/o morsetti, accessori in genere sempre compresi).

In linea generale per tutto quanto concerne i capitoli sopradescritti 4.11 e 4.12 sono da intendersi sempre compresi degli oneri necessari per l'ingegnerizzazione, la programmazione e la messa in servizio dell'intero impianto KNX / DALI così come previsto in progetto; parametrizzazione dei singoli dispositivi installati come da specifiche tecniche fornite dalla casa costruttrice; verifica dei collegamenti elettrici dei componenti in campo e loro effettivo funzionamento.

L'ingegnerizzazione prevede l'indirizzamento dei vari moduli, l'implementazione delle funzioni richieste dal Cliente e la messa in funzione dell'impianto, con collaudo e consegna della documentazione finale in formato cartaceo ed elettronico (file di configurazione non protetto da password e/o criptato).

#### **4.13 Impianto di rivelazione allarme incendio**

##### **Centrale di gestione/controllo a n°3 loop**

Centrale di rivelazione incendio analogica, touch screen, completa di scheda di espansione per la gestione di fino a n°3 loop totali + relativo alimentatore supplementare + batterie tampone per funzionamento anche in caso di assenza rete, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Caratteristiche hardware

- centrale indirizzabile microprocessore a n°32 bit;
  - display grafico touchscreen (480 x 272 TFT 4.3");
  - n°1 loop indirizzabili con protocollo digitale configurabile come aperto o chiuso;
  - espandibile fino a n°9 loop totali per mezzo di schede aggiuntive da n°2 loop cadauna;
  - n°240 dispositivi indirizzabili per loop;
  - circuito di protezione corto;
  - led tricolore programmabile bianco, blu e verde;
  - n°14 led frontali;
  - buzzer di segnalazione tacitabile e/o escludibile;
  - n°1 uscita monitorata per sirena o dialer (24Vdc 1A);
  - n°1 uscita generale a contatto pulito 1A 30Vdc 120Vac;
  - n°1 uscita generale open collector;
  - n°1 linea RS 485 per le periferiche;
  - n°1 RS 232/micro USB per la programmazione e la tele gestione;
  - fino a n°14 pannelli di controllo remoti collegabili al BUS RS485 alla distanza massima di 800m;
  - possibilità di scheda ethernet 10-100 Mbit/s (opzionale);
  - capacità batterie n°2 da 17Ah (comprese in fornitura);
  - controllo efficienza e livello batterie e disconnessione della batteria in caso di scarica profonda;
  - massima corrente carichi esterni su uscita ausiliaria 1.000mA;
  - massima corrente su loop 535mA;
  - dimensioni (410x410x120)mm;
  - alimentazione 230Vac 50Hz;
  - assorbimento massimo 300mA;
  - peso 6,1Kg (allestimento base senza batterie);
- temperatura funzionamento da 0° a +50°C (temperatura di esercizio).

#### Caratteristiche software

- fino a n°240 dispositivi indirizzabili per il loop;
- sistemi ibridi filati / radio;
- divisione fino a n°192 aree;
- n°192 funzioni logiche;
- archivio più di n°1000 eventi;
- auto programmazione dispositivi analogici su loop;
- auto indirizzamento dispositivi analogici su loop;
- mappatura dispositivi analogici su loop;
- possibilità di collegamento ad anello con altre centrali utilizzando una rete fault tollerant;
- gestione multilingue;
- completamente personalizzabile con logo personale, a colori;
- touch screen e laterali LED multicolore;
- gestioni di rilevatori e moduli analogici di tipo diverso (rivelatori termici e ottici miscelati, moduli di ingresso, moduli di uscita, pulsanti indirizzati, sirene analogico indirizzabile multiprotocollo)
- led colorato selezionabile;
- programmabile in locale o in remoto tramite software dedicato su seriale o LAN / WAN;
- multi-protocollo Teledata Apollo;
- protocollo MODBUS TCP/IP/MODBUS RTU su TCP IP (scheda opzionale);
- prodotto certificato EN54-2 e EN54-4;
- marcatura CE (EMC direttive bassa tensione).

Inclusa n°1 scheda di espansione per n°2 loop, oltre che di relativo alimentatore supplementare, aventi le seguenti caratteristiche:

#### Scheda di espansione

- scheda espansione per n°2 loop;
- loop configurabili come loop aperto o chiuso con conseguente gestione dei guasti
- fino a n°240 dispositivi indirizzabili per il loop;
- montaggio interno alla centrale su apposite connessioni su scheda master;
- n°2 uscite relè di allarme monitorate programmabili;
- multi-protocollo Teledata Apollo;
- prodotto certificato EN54-2.

#### Alimentatore supplementare

- input 100-240Vac 1.2A 50/60Hz;
- output 27V 2.3A;
- temperatura funzionamento da -5° a +40°C;
- dimensioni (180x61x349)mm.

\* tipo Teledata artt. TELEDATAONE + ONE2 + ONEPW + 2x BAT1207, o in tutto similari.

#### **Comunicatore digitale certificato EN 54-21**

Scheda combinatore telefonico 3G entro centrale di rilevazione/allarme incendio, avente le seguenti

caratteristiche principali:

- combinatore telefonico 3G con interfaccia touch;
- interfaccia multilingua;
- protocolli disponibili Contact ID, SIA(1/3 livelli) e Fast format (scancom);
- ricetrasmisione messaggi di testo;
- n°4 uscite relè e n°4 ingressi allarmabili;
- certificato EN54 21, EN50136-2, EN50131-1& EN50136-1 (grado 2 e 3);
- alimentazione 9-28Vdc;
- consumo 151mA;
- temperatura di funzionamento -10C + 55 C.

\* tipo Teledata art. FDSMART400, o in tutto simile.

### **Gruppo di alimentazione supplementare da 2,6A - 24V**

Unità di alimentazione supplementare 24Vcc - 2,6A, approvata da IMQ per EN 54-4 + A2 ed EN12101-10, per alimentazione di carichi esterni quali targhe ottico-acustiche, sirene, elettromagneti, etc., in esecuzione entro contenitore metallico da esterno parete, completa delle necessarie batterie tampone, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- alimentatore switching controllato a microprocessore;
- controllo costante dell'alimentatore switching con disconnessione in caso di guasto o anomalia;
- controllo costante dell'accumulatore con disconnessione in caso di guasto o anomalia;
- controllo presenza, carica e efficienza degli accumulatori;
- compensazione della carica della batteria in funzione della temperatura;
- n°10 led di indicazione generale dello stato (guasto, rete, uscita 1, uscita 2, batteria bassa, batteria assente, guasto caricabatteria, switching disconnesso, batteria disconnessa, guasto CPU);
- tensione di ingresso 230Vac  $\pm 10\%$  - 50/60Hz;
- corrente assorbita massima 0,9A;
- tensione di uscita massima 29,4Vcc;
- tensione di uscita minima 20,4Vcc;
- tensione nominale fornita 27,6Vcc;
- massima modulazione residua della tensione di uscita  $\pm 1,5\%$ ;
- corrente nominale 2,5A;
- massima corrente permanente erogabile 1,6A;
- tempo di ricarica (fino all'80% della batteria) 24 ore;
- accumulatori allocabili fino a n°2 da 12Vdc - 17Ah (compresi in fornitura);
- n°2 uscite indipendenti protette da fusibile;
- n°1 uscita relè per il guasto;
- temperatura di funzionamento da -5°C a +40°C;
- classe di isolamento I;
- dimensioni: (220x300x175)mm;
- peso: 4,30kg (batterie escluse).

Per la connessione all'impianto di allarme incendio dell'alimentatore è altresì compresa la fornitura, posa in opera e il collegamento di specifico modulo di interfaccia indirizzato interattivo a microcontrollore, che fornisca n°3 ingressi supervisionati e n°1 uscita monitorata costituita dallo scambio libero di un relè; l'indirizzamento del modulo dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. TD6027A + 2x BAT1207 + OneModule301, o in tutto similari.

### **Pannello di ripetizione allarmi / tastiera remota touch screen**

Pannello di ripetizione allarmi / tastiera remota touch screen per centrale di rivelazione incendio, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- custodia in materiale metallico;
- display grafico touchscreen (480 x 272 TFT 4.3");
- funzioni raggiungibili in base ai differenti livelli di accesso;
- visualizzazione di eventi e storico;
- n°14 led frontali;
- n°2 linea RS 485 per il collegamento;
- velocità di comunicazione 38400bps;
- alimentazione 27.6Vcc;
- assorbimento 90mA;
- peso 1Kg;
- temperatura funzionamento da -5° a +50°C (temperatura di esercizio);
- grado di protezione IP30.

\* tipo Teledata art. ONEKBD, o in tutto similare.

### **Pulsante manuale di allarme**

Pulsante manuale indirizzato (da interno), avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- contenitore plastico in ABS di colore rosso;
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-11 e EN54-17;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneprogrammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) controllato dalla centrale;
- alimentazione 18-35Vdc;
- consumo medio di corrente 120uA;
- consumo led in allarme 6mA 24V;
- temperatura di funzionamento: da -20°C a 65°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- grado di protezione IP65;
- dimensione: (87x87x54)mm.

Fornito completo di cartello segnalatore "PULSANTE ALLARME INCENDIO".

\* tipo Teledata artt. ONECALLPOINT + FDCTS04, o in tutto similari.

### **Segnalatore ottico-acustico**

Dispositivo ottico-acustico indirizzato per la segnalazione di allarme (da interno), avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- contenitore plastico di colore rosso;
- appartenente alla categoria VAD della UNI 9795;
- controllabile da remoto per attivare la segnalazione acustica di allarme e lampeggio, con possibilità di attivazione del segnale di preallarme o tacitazione della sezione acustica con lampeggio attivo in conformità alla UNI 11744;
- sincronizzazione della sezione acustica e luminosa tra i segnalatori ottico acusti e sirene, come prescritto dalla UNI 9795;
- W 2,4 7,5 tale da garantire una copertura luminosa di almeno 7,5m di lato;
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-3 e EN54-23;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneproammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- alimentazione 19-30Vdc;
- consumo medio di corrente 120 uA;
- consumo di corrente a sirena attiva 30mA (24V- linea);
- uscita sirena 80-100dB (97dB alla massima potenza);
- temperatura di funzionamento: da -10°C a 55°C;
- umidità di funzionamento: 85% senza condensa;
- grado di protezione IP65;
- dimensione: (Ø95x125)mm.

Fornito completo di cartello segnalatore "ALLARME INCENDIO" in vetro acrilico con foro sirena Ø 105mm, stampa ad inchiostro UV, con kit distanziali per fissaggio a parete, dimens. (340x137x4)mm.

L'indirizzamento del segnalatore dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. SOUND330 + ONESOUNDPLEX, o in tutto similari.

### **Sirena esterna**

Dispositivo ottico-acustico / sirena per la segnalazione di allarme (da esterno), avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- dotata di coperchio interno in metallo speciale, circuiti tropicalizzati in resina ad immersione, coperchio esterno in ABS V0 verniciato rosso, verniciatura micelizzata.;
- sirena a basso consumo regolabile;



- alimentazione a lancio;
  - sincronizzazione del suono tra tutte le sirene interne ed esterne;
  - n°3 ingressi di allarme configurabili e indipendenti, con comando ad inversione oppure negativo a dare;
  - n°6 suoni per allarme, preallarme ed evacuazione certificati per i diversi paesi;
  - tensione nominale di alimentazione 24Vdc(da 20Vdc a 30Vdc);
  - assorbimento massimo da centrale impostabile da 100mA a 400mA;
  - potenza sonora massima 108,76dB(A) a 1m;
  - frequenze 500Hz/1200Hz;
  - conforme alla norma EN 54-3 + A1 + A2;
  - grado di protezione IP44;
  - temperatura di funzionamento: da -25°C a 55°C;
  - dimensione: (335x220x85)mm.
- \* tipo Teledata art. FDF25, o in tutto simile.

### **Sensore di fumo a soffitto**

Rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato di tipo puntiforme (da soffitto), completo di base, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- plastiche esterne realizzate in ABS V0 bianco a finitura lucida;
- camera ottica realizzata in POM nero, dotata di protezione all'intrusione di polvere o di piccoli insetti;
- rilevazione di tipo ottico ad effetto Tyndall; nella camera ottica sono presenti due trasmettitori ed un ricevitore non allineati fra loro (n°2 canali TX ed un canale RX), il fumo crea una leggera diffrazione della luminosità all'interno della camera che rilevata genera allarme;
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-7, EN54-5 e EN54-17;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneproammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- log dei 5 minuti antecedenti l'allarme incendio;
- log del numero totale degli allarmi incendio;
- hardware e software diagnostico integrato con compensazione della deriva;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) visibile a 360° controllato dalla centrale;
- uscita remota indipendente;
- tensione alimentazione 18-35V;
- assorbimento in stand by 90uA@27V;
- corrente max uscita remota 15mA;
- temperatura di funzionamento: da -30°C a 70°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensione: (Ø92x48)mm, con base standard.

L'indirizzamento del sensore dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. OneDetector1 + OneBase, o in tutto similari.

### **Sensore di fumo in controsoffitto + indicatore**

Rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato di tipo puntiforme (entro controsoffitto), completo di base, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- plastiche esterne realizzate in ABS V0 bianco a finitura lucida;
- camera ottica realizzata in POM nero, dotata di protezione all'intrusione di polvere o di piccoli insetti;
- rilevazione di tipo ottico ad effetto Tyndall; nella camera ottica sono presenti due trasmettitori ed un ricevitore non allineati fra loro (n°2 canali TX ed un canale RX), il fumo crea una leggera diffrazione della luminosità all'interno della camera che rilevata genera allarme;
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-7, EN54-5 e EN54-17;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneprogrammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- log dei 5 minuti antecedenti l'allarme incendio;
- log del numero totale degli allarmi incendio;
- hardware e software diagnostico integrato con compensazione della deriva;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) visibile a 360° controllato dalla centrale;
- uscita remota indipendente;
- tensione alimentazione 18-35V;
- assorbimento in stand by 90uA@27V;
- corrente max uscita remota 15mA;
- temperatura di funzionamento: da -30°C a 70°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensione: (Ø92x48)mm, con base standard.

Per la ripetizione dello stato del sensore in ambiente si dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di specifico indicatore ottico, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- ripetitore a vista a luce fissa con lente di colore rosso;
- in materiale termoplastico ABS di colore bianco;
- localizzazione rapida dello stato di allarme, con installazione a soffitto;
- programmabile dalla centrale per rispodere a diversi sensori all'interno della stessa zona di incendio;
- collegato direttamente al morsetto di ripetizione led del sensore, alimentato direttamente dalla base del sensore;
- assorbimento 4,5mA@24Vdc;
- temperatura di funzionamento: da -30°C a 70°C;
- dimensioni: (80x80x27)mm.

L'indirizzamento del sensore dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. OneDetector1 + OneBase + FDFI100, o in tutto similari.

### **Sensore di fumo / termovelocimetrico a soffitto**

Rivelatore combinato doppia ottica fumo e termovelocimetrico analogico indirizzato di tipo puntiforme (da soffitto), completo di base, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- plastiche esterne realizzate in ABS V0 bianco a finitura lucida;
- sensore doppio ottico di fumo e termico a basso profilo;
- camera ottica realizzata in POM nero, dotata di protezione all'intrusione di polvere o di piccoli insetti;
- funzionamento a soglia 58°C come termovelocimetrico, funzionamento a soglia 78°C come termico;
- rilevazione di tipo ottico ad effetto Tyndall; nella camera ottica sono presenti due trasmettitori ed un ricevitore non allineati fra loro (n°2 canali TX ed un canale RX), il fumo crea una leggera diffrazione della luminosità all'interno della camera che rilevata genera allarme;
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-7, EN54-5 e EN54-17;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneproammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- log dei 5 minuti antecedenti l'allarme incendio;
- log del numero totale degli allarmi incendio;
- hardware e software diagnostico integrato con compensazione della deriva;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) visibile a 360° controllato dalla centrale;
- uscita remota indipendente;
- tensione alimentazione 18-35V;
- assorbimento in stand by 90uA@27V;
- corrente max uscita remota 15mA;
- temperatura di funzionamento: da -30°C a 70°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensione: (Ø92x48)mm, con base standard.

L'indirizzamento del sensore dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. OneDetector + OneBase, o in tutto similari.

### **Sensore di fumo da condotto**

Rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato di tipo da condotto (per canali aeraulici), completo di box di contenimento e pescaggio dell'aria, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- plastiche esterne realizzate in ABS V0 bianco a finitura lucida;
- camera ottica realizzata in POM nero, dotata di protezione all'intrusione di polvere o di piccoli insetti;
- rilevazione di tipo ottico ad effetto Tyndall; nella camera ottica sono presenti due trasmettitori ed un ricevitore non allineati fra loro (n°2 canali TX ed un canale RX), il fumo crea una leggera diffrazione della

luminosità all'interno della camera che rilevata genera allarme;

- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-7, EN54-5 e EN54-17;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneprogrammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- log dei 5 minuti antecedenti l'allarme incendio;
- log del numero totale degli allarmi incendio;
- hardware e software diagnostico integrato con compensazione della deriva;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) visibile a 360° controllato dalla centrale;
- uscita remota indipendente;
- tensione alimentazione 18-35V;
- assorbimento in stand by 90uA@27V;
- corrente max uscita remota 15mA;
- temperatura di funzionamento: da -30°C a 70°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensione: (Ø92x48)mm, con base standard.

Compresa la fornitura e la perfetta posa in opera di box contenitore in materiale plastico (dimens. 220x165x100mm), adatto a contenere il sensore ottico di fumo per la rilevazione in condotta di areazione (il fumo, se presente, raggiunge il sensore tramite i tubi di collegamento alla condotta per mezzo dell'effetto Venturi); incluso adattatore per montaggio esterno al condotto di ventilazione, led stato/allarme visibile attraverso il coperchio trasparente di cui è dotato il box.

L'indirizzamento del sensore dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. OneDetector1 + OneBox500T, o in tutto similari.

### **Sistema di aspirazione ASD**

Sensore ad aspirazione per tubi di campionamento di lunghezza fino a 70m (con distanza ultimo foro massimo 40m), completo di accessori come di seguito meglio descritti, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- rivelazione di fumo monocanale, comprensiva di n°1 sensore di fumo SSD 31 ad alta sensibilità, senza indicatore di concentrazione del fumo;
- possibilità di dimensionamento della condotta di aspirazione con software specifico ASD PipeFlow;
- modalità di configurazione per mezzo di comandi a pulsante (BasiConfig);
- plastiche esterne realizzate in ABS;
- tensione alimentazione 14-33V;
- assorbimento 75mA;
- ventilatore con pressione di aspirazione > 100Pa, durata > 80 000h (a 40°C), livelli di potenza 1, rumorosità < 25dB(A);

- sorveglianza del flusso d'aria con sensore (anemometro termico);
- sensibilità di allarme 0,02 - 10%/m;
- sensibilità di pre-allarme da 0,006%/m;
- livelli di allarme n°4 (n°3 presegnali fissi impostati 30/50/70%);
- autolearning, commutazione giorno/notte non disponibile;
- led di visualizzazione diversificati per power / allarme / guasto / imbrattamento sensore;
- tasto locale di reset;
- memoria di fino a 1000 eventi on-board, eventualmente ampliabile con scheda SD (opzionale);
- uscite relè n°2 (allarme e guasto);
- interfacce uscite open-collector come relais;
- interfaccia ingresso per reset;
- possibilità di implementazione di moduli opzionali;
- certificata EN 54-20 (classe A 6 fori, classe B 8 fori, classe C 12 fori) e EN 54-27;
- temperatura di funzionamento: da -10°C a 55°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensioni (195x290x140)mm;
- grado di protezione IP54.

Nel prezzo proposto per l'apparecchiatura sono da ritenersi inclusi tutti gli oneri da sostenersi per l'accessoriamento della stessa con:

- n°1 unità di filtraggio per sistemi di aspirazione a dimensioni ridotte, equipaggiato con filtro adatto ad atmosfere poco polverose, per tubi Ø 25mm;
- n°1 valvola a sfera a due vie per sistemi di aspirazione, anch'essa idonea per tubi Ø 25mm.

Per la connessione all'impianto di allarme incendio del sistema di aspirazione sopradescritto è altresì compresa la fornitura, posa in opera e il collegamento di specifico modulo di interfaccia indirizzato interattivo a microcontrollore, che fornisca n°3 ingressi supervisionati e n°1 uscita monitorata costituita dallo scambio libero di un relè.

L'indirizzamento del modulo dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata artt. FDASD0 + FDASDF + FD22P + OneModule301, o in tutto similari.

### **Tubazioni di campionamento ASD**

Rete di tubazioni di campionamento per sistema ASD - Aspirating Smoke Detection, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- la rete di tubazioni di campionamento dovrà essere costituita da tubi con diametro esterno pari a 25mm e diametro interno da 21mm, di colore rosso;
- il materiale utilizzato per le tubazioni sarà di tipo appropriato per l'ambiente in cui si trovano ad operare, tipicamente materiale plastico / ABS;
- tutti i punti di congiunzione delle tubazioni dovranno essere a tenuta d'aria (sigillatura dei vari pezzi speciali per mezzo di idonea colla speciale);
- le tubazioni dovranno essere identificabili lungo tutta la loro estensione per mezzo di etichette che riportino la dicitura "Sistema di Rivelazione Fumi ad Aspirazione" (o altra similare);

- i supporti utilizzati per il fissaggio delle tubazioni dovranno essere di specifica tipologia, ed avere una spaziatura non superiore ad 1,0mt per garantire un corretto fissaggio meccanico;
  - l'estremità di ciascun ramo di tubazioni sarà dotato di un tappo di chiusura (eventualmente forato, se previsto) per garantire le prestazioni in termini di tempo di trasporto volute per l'applicazione;
  - i fori di campionamento praticati lungo le tubazioni dovranno avere una sezione adeguata (previa verifica con il software di dimensionamento del costruttore del sistema, operazione a cura della Ditta Appaltatrice); la loro spaziatura all'interno della zona da proteggere non dovrà comunque eccedere la massima distanza prevista dalle norme tecniche per i rivelatori puntiformi di fumo;
  - ogni punto di campionamento dovrà essere identificato da una apposita etichetta.
- \* tipo Teledata, o in tutto simile.

### **Modulo 3IN / 1OUT supervisionato**

modulo di interfaccia analogico indirizzato, dotato di n°3 ingressi e di n°1 uscita, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- contenuto in scatola di ABS di colore bianco opaco;
- dotato di morsettiere estraibili sia verso il loop che verso il campo;
- collegamento su loop (non necessita di alimentazione esterna);
- cablaggio di cavi sezione massima 2,5mm<sup>2</sup>;
- progettato per fornire n° 3 ingressi supervisionati + n°1 uscita monitorata; i canali di ingresso monitorano la condizione di riposo, allarme, guasto tramite le resistenze di bilanciamento fornite a corredo; i canali di uscita monitorati controllano il fine linea (taglio, corto cavi) e la presenza dell'alimentazione sul carico (a corredo resistenza di fine linea e diodo);
- approvato DEDAL in conformità alle norme EN54-17 e EN54-18;
- protocollo di comunicazione Oneprotocoll;
- isolatore integrato in ogni dispositivo;
- indirizzamento manuale tramite il programmatore Oneproammer;
- autoindirizzamento per i dispositivi su loop anche con connessioni a "T";
- funzione di automapping;
- occupa n°4 indirizzi su loop;
- lettura del valore di tensione ai morsetti dei dispositivi indirizzati;
- led tricolore (rosso/verde/giallo) controllato dalla centrale;
- assorbimento in stand-by 130uA@27V;
- consumo di corrente led 6mA@27V;
- temperatura di funzionamento: da -5°C a 40°C;
- umidità di funzionamento: 95% senza condensa;
- dimensione: (106x54x27)mm.

L'indirizzamento del modulo dovrà poter essere effettuato per mezzo di strumento di codifica dedicato.

\* tipo Teledata art. OneModule301, o in tutto simile.

### **Cavo FG29OHM16 100/100V LSZH PH (120) UNI 9795 sez. 2x1,5mm<sup>2</sup>**

Linea in cavo FG29OHM16 100/100V LSZH PH120 UNI 9795 multipolare sez. 2x1,5mm<sup>2</sup>, adatto per

l'impiego in sistemi a norma UNI 9795, con conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto cl. 5, isolante con mescola LSZH di qualità G29, colore anime rosso e nero, separatore con nastro Pet, drenaggio con filo di rame stagnato ricotto 0,50 mm<sup>2</sup>, schermatura con nastro Al/Pet, separatore con nastro Pet, guaina esterna in mescola LSZH di qualità M16 di colore rosso RAL 3000, resistenza al fuoco garantita per la durata di 120 min. alla temperatura di 830°C ( - 0 ÷ + 40 °C), tensione nominale 100/100 V, temperatura massima di esercizio 90°C, temperatura di corto circuito 250°C, marcatura/stampigliatura ad inchiostro FG29OHM16 100/100V U<sub>0</sub>= 400V Cca-s1b,d1,a1 CEI 20-105 UNI 9795 CEI EN 50200 PH (120) CE formazione -anno/lotto -marcatura metrica progressiva.

Conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso; non idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

Adatti per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili; possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V.

Compresi:

- linea c.s.d;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml. per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

### **Ingegnerizzazione, configurazione e programmazione**

Ingegnerizzazione, configurazione, programmazione e collaudo del sistema fisso automatico di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio di progetto, da effettuarsi nei modi e nei tempi indicati dalla Committenza e dalla Direzione Lavori:

- gli oneri per lo sviluppo prima dell'inizio dei lavori di uno schema a blocchi esecutivo degli impianti, con l'attribuzione a ciascun componente in campo di un codice alfanumerico univoco e inequivocabile (da riportarsi in seguito, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature);
- i costi per la redazione di tabelle di configurazione e di programmazione dell'impianto, con indicazione di tutte le caratteristiche principali di ciascun elemento e le relative tarature/calibrazioni effettuate;

- le spese per le operazioni di collaudo, da eseguirsi durante e/o alla fine dei lavori e comunque prima della messa in esercizio dell'impianto (anche in più volte), inclusi gli oneri per le dotazioni necessarie (strumenti e/o mezzi di test, personale e tecnici di appoggio, etc.);
- i gravami per lo sviluppo del verbale di collaudo, riportante in maniera dettagliata tutte le operazioni effettuate (sempre e comunque alla presenza della Direttore Lavori e del collaudatore) e i relativi risultati positivi, conformemente alle richieste normative, adeguatamente timbrato e controfirmato dalla Ditta esecutrice e/o appaltatrice dei lavori.

#### 4.14 Impianto di diffusione sonora EVAC

##### Centrale compatta EN 54-16 e EN 54-4

Centrale di diffusione sonora per impianto EVAC, completa di tutte le necessarie schede di interfaccia/monitoraggio; sistema costituito dall'insieme di:

A. Unità centrale amplificata, avente le seguenti caratteristiche principali:

Specifiche di sistema

- numero di zone gestite: n°6;
- amplificatore di potenza a bordo: si;
- conversione automatica ad amplificatore di riserva: si;
- numero massimo di console: n°4;
- numero di bus: n°1;
- numero max di canali audio di emergenza simultanei: n°1;
- numero massimo di unità collegabili: n°8;
- bus di comunicazione: serial;
- cavi di connessione: J-Type fire-rated;
- messaggi di emergenza pre-registrati integrato: si;

Specifiche amplificatore

- classe amplificatore: D+;
- numero di canali: n°6;
- potenza in uscita @ 100 V: 500W RMS;
- linee diffusori A/B: si;
- risposta in frequenza (-3dB): 80Hz ÷ 16kHz;
- rapporto segnale/rumore (pesato A): >98dB;
- distorsione (THD+N) @ 1 kHz a potenza nominale: <0.3 %;

Sezione di input

- numero di input totali: n°3;
- bilanciato: n°3;
- mono: n°3;
- ingressi Line: n°2;
- connessioni di linea: Euroblock, JACK;
- VOX: si;
- input di paging: n°1;



- connessione di paging: Euroblock;
- comando di paging: serial;
- paging di emergenza: si;
- General Purpose Inputs (GPI): n°6;
- GPI monitorato: n°6;
- GPI foto-accoppiato: n°6;

#### Sezione di output

- numero uscite di segnale: n°1;
- connessioni di segnale in uscita: JACK;
- linee di potenza: n°6;
- connessioni di potenza: Euroblock;
- General Purpose Outputs (GPO): n°6;

#### Processing

- DSP: si;
- Controlli di tono: si;
- Filtro passa-alto: 20Hz ÷ 500Hz;
- Controlli
- configurazione: DIP switch, Front panel;
- Din-Don: si;

#### Protezioni

- raffreddamento: convenzionale;
- corto circuito: si;
- protezione termica: si;
- DC: si;
- fusibili: si;
- VHF (Very High Frequencies): si;

#### Sorgenti audio

- ingressi chiavetta USB: si;
- SD card: si;

#### Alimentazione

- voltaggio: 220-240/115V~ 50/60Hz;
- selezione di voltaggio: Internal;
- potenza DC: si;
- valore potenza DC: 48V;
- consumo di energia: 700W;
- completa di n°2 coppie di batterie al piombo ermetiche, 12V - 18Ah cad.

#### Conformità agli standard

- grado di protezione: IP30;
- safety agency: CE compliant;
- certificato EN54-16 e EN54-4:

### Specifiche fisiche

- materiale cabinet: metallo;
- colore: bianco;
- montaggio: a parete;
- dimensioni: (620x430x230)mm;
- peso: 22kg.

B. Scheda contatti monitorati per il monitoraggio degli ingressi logici del sistema, il rilevamento e la segnalazione di guasti relativi a linea aperta o cortocircuito, avente le seguenti caratteristiche principali:

- rilevazione e segnalazione dei guasti;
- attivazione di allarme generale e di zona;
- funzione di reset;
- alimentata da unità centrale.

Inclusi altresì gli oneri necessari per la fornitura e posa in opera, alla fine di ciascuna delle linee di alimentazione/segnale audio previste in progetto e distribuite in campo, di specifico accessorio di fine linea che permetta un accurato monitoraggio dell'integrità delle linee di altoparlanti.

\* tipo RCF artt. MX 3500-6 + 2x AC BAT 18 + MG 3006 + 10x EOL 3-9, o in tutto similari.

### **Diffusore di suono mono-direzionale fisso da parete**

Diffusore di suono mono-direzionale per impianto EVAC, in esecuzione da esterno parete fisso, avente le seguenti caratteristiche principali:

- conforme alla normativa EN 54-24, grazie al connettore ceramico e al termofusibile;
- tipo di altoparlante: n°1 fullrange 5";
- risposta in frequenza: 190Hz ÷ 18KHz;
- massima pressione sonora: 100dB (1m / potenza max);
- angolo nominale di copertura: 175°;
- tenuta in potenza: 6W RMS;
- potenza di picco: 24W peak;
- amplificatore raccomandato: 12W;
- protezioni: thermal fuse;
- sensibilità di sistema: 91dB;
- sensibilità del sistema 1W @ 4m: 79dB;
- grado di protezione: IP44;
- connettori in ingresso / uscita: ceramic screw terminals;
- tensione costante: 100V;
- selezione di potenza: 6W - 3W - 1,5W - 0,75W (100V);
- contenitore: in acciaio di colore bianco puro RAL 9010, con griglia in acciaio zincato;
- dimensioni: (164x164x60)mm;
- peso netto: 1,9kg.

\* tipo RCF art. DU 50EN, o in tutto similare

### **Diffusore di suono mono-direzionale orientabile da parete**

Diffusore di suono mono-direzionale per impianto EVAC in esecuzione da esterno parete orientabile, avente le seguenti caratteristiche principali:

- conforme alla normativa EN 54-24, grazie al connettore ceramico e al termofusibile;
  - tipo di altoparlante: n°1 fullrange 5";
  - risposta in frequenza: 160Hz ÷ 20KHz;
  - massima pressione sonora: 105dB (1m / potenza max);
  - angolo nominale di copertura: 155°;
  - tenuta in potenza: 20W RMS;
  - potenza di picco: 80W peak;
  - amplificatore raccomandato: 40W;
  - protezioni: thermal fuse;
  - sensibilità di sistema: 91dB;
  - sensibilità del sistema 1W @ 4m: 80dB;
  - grado di protezione: IP66;
  - connettori in ingresso / uscita: ceramic screw terminals;
  - tensione costante: 100V;
  - selezione di potenza: 20W - 10W - 5W - 2,5W - 1,25W (100V);
  - contenitore: in alluminio estruso di colore grigio RAL7035 (con griglia), completo di supporto di fissaggio snodato per orientare il diffusore;
  - dimensioni: (200x146x200)mm;
  - peso netto: 2,7kg.
- \* tipo RCF art. DP 1420EN, o in tutto similare

#### **Postazione microfonica protetta per gestione emergenze (VV.FF.) da parete**

Postazione microfonica per annunci e gestione emergenze EVAC dedicata ai VV.FF., in esecuzione da parete, avente le seguenti caratteristiche principali:

- contenuta e protetta in una robusta cassetta in metallo con portina con oblò in vetro, di colore rosso RAL3000, avente dimensioni (360x360x129)mm e peso netto 6,9kg;
- autodiagnosi completa;
- chiamata generale e attivazione selettiva delle zone;
- annunci di emergenza dal vivo, con priorità e generatore di din-don;
- attivazione di messaggi preregistrati;
- microfono a mano con pulsante PTT, dinamico omnidirezionale (sensibilità -70dB, risposta in frequenza 300Hz÷6000kHz, impedenza di uscita 500ohm);
- connessioni in cavo J-Type fire-rated con connettori RJ45, daisy-chain in numero massimo di n°4;
- alimentazione tramite unità EVAC master (tensione 24V);
- dotata di cavo di collegamento di lunghezza 5m;
- conformità alla norma EN 54-16.

Inclusi altresì gli oneri necessari per la fornitura e posa in opera della linea di collegamento dall'unità EVAC master prevista in impianto (allacciamenti a monte e a valle compresi), da realizzarsi con l'impiego (in quantità necessaria e bastevole) di cavo antifiamma FTP cat. 5 schermato adatto alla trasmissione di

segnali e comandi per sistemi di allarme vocale, costituito da n°4 coppie di conduttori twistati di rame ricotto con sezione AWG22 (tipo RCF art. CJ 428CAT, o in tutto simile).

\* tipo RCF art. BM 3804 FM, o in tutto simile.

### **Postazione microfonica per annunci e gestione emergenze (supplementare) da tavolo**

Postazione microfonica per annunci e gestione emergenze EVAC supplementare, in esecuzione da tavolo, costituita dall'insieme di:

A. Base microfonica di emergenza da tavolo, avente le seguenti caratteristiche principali:

- autodiagnosi completa;
- pre-amplificata, con indicatori led;
- chiamata generale e attivazione selettiva delle zone;
- annunci di emergenza dal vivo, con priorità e generatore di din-don;
- attivazione di messaggi preregistrati;
- microfono cardioide di alta qualità (sensibilità -65dB, risposta in frequenza (-3dB) 50Hz÷18kHz, impedenza di uscita 470ohm);
- connessioni daisy-chain, in numero massimo di n°48;
- alimentazione per mezzo di alimentatore AC/DC con tensione di uscita 24Vcc, cavo da 1,5m e connettore tipo Barrel Jack (incluso in fornitura);
- dotata di cavo di collegamento di lunghezza 5m;
- robusto corpo in metallo;
- dimensioni (203x128x44)mm;
- peso netto 1,2kg;
- conformità alla norma EN 54-16.

B. Tastiera addizionale, avente le seguenti caratteristiche principali:

- del tipo a n°6 pulsanti, compatibile con la base microfonica sopra descritta;
- chiamata generale e attivazione selettiva delle zone;
- indicazione di stato delle zone;
- connessioni daisy-chain, in numero massimo di n°8;
- alimentata da base microfonica;
- robusto corpo in metallo;
- dimensioni (203x78x39)mm;
- peso netto 0,7kg;
- conformità alla norma EN 54-16.

Inclusi altresì gli oneri necessari per la fornitura e posa in opera della linea di collegamento dall'unità microfonica master prevista in impianto (allacciamenti a monte e a valle compresi), da realizzarsi con l'impiego di adatto cavo antifiamma FTP cat. 5 schermato adatto alla trasmissione di segnali e comandi per sistemi di allarme vocale (tipo RCF art. CJ 428CAT, o in tutto simile), in quantità necessaria e bastevole.

\* tipo RCF artt. BM 3804 + BE 3806 + AC AD2405, o in tutto simili.

### **Ingegnierizzazione, configurazione e programmazione**

Oneri per di l'ingegnerizzazione, la configurazione, la programmazione ed il collaudo dell'impianto di

diffusione sonora per l'evacuazione EVAC di progetto, da effettuarsi nei modi e nei tempi indicati dalla Committenza e dalla Direzione Lavori; in ogni caso la voce comprende:

- gli oneri per lo sviluppo prima dell'inizio dei lavori di uno schema a blocchi esecutivo degli impianti, con l'attribuzione a ciascun componente in campo di un codice alfanumerico univoco e inequivocabile (da riportarsi in seguito, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature);
- i costi per la redazione di tabelle di configurazione e di programmazione dell'impianto, con indicazione di tutte le caratteristiche principali di ciascun elemento e le relative tarature/calibrazioni effettuate;
- le spese per le operazioni di collaudo, da eseguirsi durante e/o alla fine dei lavori e comunque prima della messa in esercizio dell'impianto (anche in più volte), inclusi gli oneri per le dotazioni necessarie (strumenti e/o mezzi di test, personale e tecnici di appoggio, etc.);
- i gravami per lo sviluppo del verbale di collaudo, riportante in maniera dettagliata tutte le operazioni effettuate (sempre e comunque alla presenza della Direttore Lavori e del collaudatore) e i relativi risultati positivi, conformemente alle richieste normative, adeguatamente timbrato e controfirmato dalla Ditta esecutrice e/o appaltatrice dei lavori.

#### **Cavo resistente al fuoco FTS29OM16 100/100 V LSZH PH (120) UNI 9795**

Linea in cavo multipolare flessibile a doppio isolamento per posa fissa tipo FTS29OM16 100/100 V LSZH PH (120) UNI 9795, con conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto cl. 5, barriera alla fiamma in nastro vetro/mica, isolamento con miscela LSZH di qualità S29 e colori rosso/nero, guaina esterna miscela LSZH di qualità M16 e di colore viola, resistente al fuoco con durata 120 min. alla temperatura di 830°C (- 0 ÷ + 40 °C), tensione nominale 100/100V, tensione di prova 2.000V, temperatura massima di esercizio 70°C, temperatura massima di corto circuito 160°C. Marcatura Ditta FTS29OM16 100/100V Uo=400V Cca-s1b,d1,a1 CEI 20-105 UNI 9795 CEI EN 50200 PH (120) CE Formazione- Anno/Lotto 00000 m.

Cavo elettrico idoneo per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), Euroclasse Cca-s1b,d1,a1; cavo inoltre con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco, per sistemi di evacuazione vocale.

Idoneo per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili, adatto per essere posato nella stessa condotta con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V (tipicamente i sistemi di potenza 230/400V).

Si intendono compresi tutti gli oneri per:

- linea c.s.d.;
- collari di identificazione numerati, posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza di circa 15 ml per linea installata in canali portacavi;
- formazione di teste con capicorda di tipo preisolato;
- accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi;
- giunzioni in genere;
- collegamenti in morsettiera;
- quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a

#### **4.15 Impianto di trasmissione dati / rete LAN**

### **Armadietto n°15 unità rack 19" completo di accessori**

Armadietto rack 19" da parete con funzionalità di centro-stella locale, idoneo al contenimento anche delle varie apparecchiature attive e all'attestazione dei cavi di segnale trasmissione dati / rete ethernet; la voce comprende:

Armadietto e relativi accessori

- n°1 armadietto rack 19" a muro per n°15 unità con pannelli laterali asportabili, porta in vetro temprato da 5mm (facilmente removibile e reversibile, angolo di apertura di 180°, chiusura con chiave), pannello posteriore cieco asportabile dotato di apertura per passaggio cavi con pannellino, pannelli laterali ciechi provvisti di serratura a chiave asportabili, n°2 coppie di montanti 19" regolabili in profondità, colore nero RAL9004, dimensioni (770x600x450)mm;
- n°2 pannelli patch modulare per frutti Keystone compatibile rack 19", struttura in metallo da n°1 unità, ciascuno adatto per n°24 moduli Keystone non schermati, con barra di supporto cavi e messa a terra, colore nero RAL9005;
- in quantità bastevole (minimo n°36 pezzi), adatte prese CCS "Easy Crimp Compact" RJ45 cat. 6 non schermate UTP, supporta applicazioni 10Gigabit Ethernet (IEEE 802.3an), idonea per PoE/POE+/PoE++ (tipo Qubix art. 2001023, o in tutto similari);
- n°1 pannello passacavo, struttura in metallo da n°1 unità, ciascuno con n°4 anelli passacavi a n°3 fori per 1 agile passaggio dei cavi all'interno del rack, colore nero RAL9005;
- n°2 ripiani fissi forati per montaggio a sbalzo, struttura in metallo da n°1 unità, profondità 350mm, portata fino a 25kg, colore nero RAL9005;
- n°1 multipresa di alimentazione a n°8 posti con interruttore luminoso, struttura in metallo da n°1 unità, dotata di n°8 prese 2P+T 10/16A universali 220-250Vac 16A, cavo di alimentazione tipo H05VV-F di formaz. 3G1,5mm<sup>2</sup> e lunghezza 2m, massima capacità di carico 3,50kW, colore nero e rosso.

Certifica dei cablaggi

Certifica dei cablaggi secondo TIA e ISO standards (cat. 6), tanto per le connessioni interne all'armadio quanto per i tratti punto-punto alle singole postazioni di lavoro di progetto; il tutto a cura di ditta qualificata e abilitata secondo le prescrizioni di legge.

### **Armadio n°42 unità rack 19" completo di accessori**

Armadio rack da pavimento con funzione di centro-stella principale, idoneo al contenimento anche delle varie apparecchiature attive (escluse dalla fornitura e/o compensate in altre voci) e all'attestazione dei cavi di segnale trasmissione dati / rete ethernet; la voce comprende:

Armadio e relativi accessori

- n°1 armadio rack 19" a pavimento per n°42 unità con pannelli laterali asportabili, porta anteriore reversibile con vetro temprato conforme alla normative EN UNI 12150-1 (con cerniere a sgancio rapido e maniglia con serratura a chiave), pannelli laterali e posteriore ciechi removibili con serrature a chiave, tetto predisposto con foratura per sistema di ventilazione e provvisto di ingresso cavi, fondo predisposto per ingresso cavi e dotato di sportello che chiuso permette di appoggiare apparati e aperto favorisce l'aerazione, coppia di montanti numerati 19" anteriori e posteriori, completo di zoccolo cieco (altezza 100mm) con pannelli asportabili, capacità di portata statica 500kg - 220kg su ruote, grado di protezione IP20 secondo la norma EN 60529, certificazione CE secondo la norma EN 62208, conformità

a IEC297 - IEC297-1 - IEC297-2 - IEC297-3 - EN61439-1 - EN60529 - EN12150-, conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008, colore nero RAL9005, dimensioni (2.057x600x600)mm con zoccolo;

- n°6 pannelli patch modulare per frutti Keystone compatibile rack 19", struttura in metallo da n°1 unità, ciascuno adatto per n°24 moduli Keystone non schermati, con barra di supporto cavi e messa a terra, colore nero RAL9005;
- in quantità bastevole (minimo n°144 pezzi), adatte prese CCS "Easy Crimp Compact" RJ45 cat. 6 non schermate UTP, supporta applicazioni 10Gigabit Ethernet (IEEE 802.3an), idonea per PoE/POE+/PoE++ (tipo Qubix art. 2001023, o in tutto similari);
- n°5 pannelli passacavi, struttura in metallo da n°1 unità, ciascuno con n°4 anelli passacavi a n°3 fori per 1 agile passaggio dei cavi all'interno del rack, colore nero RAL9005;
- n°3 ripiani fissi forati per montaggio a sbalzo, struttura in metallo da n°1 unità, profondità 350mm, portata fino a 25kg, colore nero RAL9005;
- n°2 multiprese di alimentazione a n°8 posti con interruttore luminoso, struttura in metallo da n°1 unità, dotata di n°8 prese 2P+T 10/16A universali 220-250Vac 16A, cavo di alimentazione tipo H05VV-F di formaz. 3G1,5mm<sup>2</sup> e lunghezza 2m, massima capacità di carico 3,50kW, colore nero e rosso.

Certifica dei cablaggi

Certifica dei cablaggi secondo TIA e ISO standards (cat. 6), tanto per le connessioni interne all'armadio quanto per i tratti punto-punto alle singole postazioni di lavoro di progetto; il tutto a cura di ditta qualificata e abilitata secondo le prescrizioni di legge.

#### **Presca TD RJ45 cat. 6 UTP**

Punto di spinamento segnale con presa trasmissione dati RJ45 cat. 6, entro scatola/contenitore portafrutti, da eseguirsi con la fornitura e posa in opera di:

- frutto presa CCS "Easy Crimp Compact" RJ45 cat. 6 non schermata UTP, supporta applicazioni 10Gigabit Ethernet (IEEE 802.3an), idonea per PoE/POE+/PoE++, completa di adattatore serie civile;
- semplice attestazione della linea di segnale (cavo non schermato tipo U/UTP 4x2x24/1 AWG cat. 6, compensato in altra voce);
- quant'altro necessario per l'esecuzione del lavoro a regola d'arte.

\* tipo Qubix compatibile serie civile bTicino Livinglight (finitura a scelta della D.LL.), o in tutto similare.

#### **Cavo UTP non schermato cat. 6 con guaina esterna in pvc LSZH**

Cavo a n°4 coppie twistate e non schermate ideale per cablaggio orizzontale di terza generazione in cat. 6 U/UTP, conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), Euroclasse Cca-s1a,d1,a1 secondo norma EN 50575:2016, di tipo flessibile, con conduttori interni in rame rosso solido 24/1AWG, isolamento in polietilene solido Ø 0,96mm, colore anime/cordatura bianco/blu - bianco/arancio - bianco/verde e bianco/marrone, guaina esterna LSZH Ø 6.1mm di colore blu RAL5015, senza piombo, tiro massimo 110N, temperatura di installazione da 0°C a +50°C, temperatura di funzionamento da -10°C a +60°C, reazione al fuoco EN 60332-1-2 CEI 20-35/1-2, densità fumi EN 61034-2 CEI 20-37/3-1, emissione gas acidi EN 60754-2 CEI 20-37/2-2.

Il cavo dovrà essere adatto alla realizzazione di sistemi di cablaggio generici in accordo con le normative EN 50173, ISO/IEC 11801; ideale per applicazioni per interno in classe E fino a 1GbE su protocollo IEEE 802.3ab

e PoE/PoE+/PoE++; le caratteristiche elettriche eccedono i requisiti di CAT.6.

E' prevista la fornitura e posa in opera entro canali portacavi, tubazioni sottotraccia o a vista, inclusi i collari di identificazione numerati (posti alle estremità, in corrispondenza dei punti di ispezione e comunque ad una distanza non superiore a 15m per linee installate in canali portacavi), gli accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi, le connettorizzazioni di presa e di armadio (connettori esclusi, compensati in altra voce) e quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a perfetta regola d'arte, anche secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

\* tipo Qubix serie R6UT4H24 U/UTP Cat.6 4x2xAWG24/1 - non schermato - guaina LSZH Euroclasse Cca s1a,d1,a1 art. M05C2701, o in tutto similare.

#### 4.16 Impianto di videosorveglianza TVcc

##### Dispositivo di registrazione NVR 8ch

Dispositivo di registrazione NVR 8ch per impianto di videosorveglianza TVcc, in esecuzione da tavolo/ripiano entro armadio rack 19", avente le seguenti caratteristiche principali:

- Motion Detection 2.0
- Human/Vehicle Analysis: 4.

##### Video and Audio

- IP Video Input: 8-ch;
- HDMI Output: 1-ch, 4K (4096 x 2160)/30 Hz, 4K (3840 x 2160)/30 Hz, 2K (2560 x 1440)/60 Hz, 1920 x 1080/60 Hz, 1600 x 1200/60 Hz, 1280 x 1024/60 Hz, 1280 x 720/60 Hz;
- VGA Output: 1-ch, 1920 x 1080/60 Hz, 1280 x 1024/60 Hz, 1280 x 720/60 Hz;
- Video Output Mode: HDMI/VGA simultaneous output;
- Incoming Bandwidth: 80 Mbps;
- Outgoing Bandwidth: 80 Mbps;
- Audio Output: 1-ch, RCA (Linear, 1 K $\Omega$ );
- Two-Way Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 k $\Omega$ ).

##### Decoding

- Decoding Format: H.265+, H.265H.264+,H.264;
- Decoding Capability: 1-ch@8 MP (30 fps)/5-ch@1080p (30 fps);
- Synchronous playback: 8-ch;
- Recording Resolution: 8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA /720p/VGA/4CIF/DCIF/ 2CIF/CIF/QCIF.

##### Network

- Network Protocol: TCP/IP, DHCP, Hik-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS;
- Network Interface: 1, RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive Ethernet interface.
- PoE
- Interface: 8-ch;
- Power:  $\leq$  80W;
- Standard: IEEE 802.3 af/at.

##### Auxiliary Interface

- SATA: 2 SATA interfaces;



- Capacity: Up to 8TB capacity for each disk;
- USB Interface: 2 × USB 2.0;

#### General

- Power Supply: 48V, 2.5A MAX;
- Consumption: ≤ 15W;
- Working Temperature: -10 to +55° C);
- Working Humidity: 10 to 90 %;
- Chassis: 1U chassis;
- Dimension (W × D × H): 385 × 315 × 52 mm;
- Weight: ≤ 2.6 kg.

Incluso hard disk per videosorveglianza con tecnologia allframe 4K - 3.5" SATA 6GB/s 180TB/anno 64 MB Cache 5400 RPM - di capacità 4 TB; inclusi altresì gli oneri necessari per la fornitura e posa di fino a n°8 patch cord U/UTP non schermati cat. 6A LS0H di lunghezza 1m.

Il tutto da installarsi all'interno di armadio rack 19", inclusi gli oneri per l'allacciamento all'alimentazione elettrica e alle linee di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision artt. DS-7608NI-Q2/8P + WD40PURZ + accessori, o in tutto similare.

#### **Dispositivo di registrazione NVR 16ch**

Dispositivo di registrazione NVR 16ch per impianto di videosorveglianza TVcc, in esecuzione da tavolo/ripiano entro armadio rack 19", avente le seguenti caratteristiche principali:

- Motion Detection 2.0
- Human/Vehicle Analysis: 4.

#### Video and Audio

- IP Video Input: 16-ch;
- HDMI Output: 1-ch, 4K (4096 x 2160)/30 Hz, 4K (3840 x 2160)/30 Hz, 2K (2560 x 1440)/60 Hz, 1920 x 1080/60 Hz, 1600 x 1200/60 Hz, 1280 x 1024/60 Hz, 1280 x 720/60 Hz;
- VGA Output: 1-ch, 1920 × 1080/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz;
- Video Output Mode: HDMI/VGA simultaneous output;
- Incoming Bandwidth:160 Mbps;
- Outgoing Bandwidth: 80 Mbps;
- Audio Output: 1-ch, RCA (Linear, 1 KΩ);
- Two-Way Audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 kΩ).

#### Decoding

- Decoding Format: H.265+,H.265,H.264+,H.264;
- Decoding Capability: 1-ch@8 MP (30 fps)/5-ch@1080p (30 fps);
- Synchronous playback: 16-ch;
- Recording Resolution: 8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA /720p/VGA/4CIF/DCIF/ 2CIF/CIF/QCIF.

#### Network

- Network Protocol: TCP/IP, DHCP, Hik-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS;

- Network Interface: 1, RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive Ethernet interface.
- PoE
- Interface: 16-ch;16, RJ-45 10/100 Mbps self-adaptive Ethernet interface;
- Power:  $\leq 150W$ ;
- Standard: IEEE 802.3 af/at.

#### RAID

- RAID Type: No;

#### Auxiliary Interface

- SATA: 2 SATA interfaces;
- Capacity: Up to 8TB capacity for each disk;
- USB Interface: 2  $\times$  USB 2.0;

#### General

- Power Supply: 100-240V $\sim$ , 50/60Hz, 3.2A MAX;
- Consumption:  $\leq 15W$ ;
- Working Temperature: -10 to +55 $^{\circ}$  C);
- Working Humidity: 10 to 90 %;
- Chassis: 1U chassis;
- Dimension (W  $\times$  D  $\times$  H): 385  $\times$  315  $\times$  52 mm;
- Weight:  $\leq 2.6$  kg.

Incluso hard disk per videosorveglianza con tecnologia allframe 4K - 3.5" SATA 6GB/s 180TB/anno 64 MB Cache 5400 RPM - di capacit  4 TB; inclusi altres  gli oneri necessari per la fornitura e posa di fino a n 16 patch cord U/UTP non schermati cat. 6A LS0H di lunghezza 1m.

Il tutto da installarsi all'interno di armadio rack 19", inclusi gli oneri per l'allacciamento all'alimentazione elettrica e alle linee di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision artt. DS-7616NI-Q2/16P + WD40PURZ + accessori, o in tutto similare.

#### **Monitor led 24"**

Monitor led 24" per impianto di videosorveglianza TVcc, in esecuzione da tavolo / ripiano entro armadio rack 19", avente le seguenti caratteristiche principali:

#### General

- Loudspeaker NA;
- Dimensions (W\*H\*D) 540 $\times$ 418 $\times$ 227mm;
- Net Weight 3.43 kg;
- Storage Temperature -20 to 60  $^{\circ}$ C;
- Power Supply 100 to 240 VAC, 50/60Hz;
- Working Temperature 0 to 40 $^{\circ}$ C;
- Working Humidity 10 to 90 %;
- Storage Humidity 5 to 95%;
- Wall-mounting Screw M4;

- Wall-mounting Hole 100 ×100 mm;
- Standby Power Consumption ≤ 0.5 W;
- Power Consumption 100 to 240 VAC, 50/60Hz;
- Color of Casing Black;
- Casing Material Plastic;

#### Interfaces

- - HDMI Input 1;
- - VGA Input 1;

#### Accessories

- - Power Cord 1;
- - HDMI cable 1;

#### Monitor

- Backlight TFT-LED Backlight;
- Screen Size 23.8 inch;
- Max Resolution 1920 ×1080@60Hz;
- Brightness 250 cd/m<sup>2</sup>;
- Contrast 4000: 1;
- Response Time 14ms;
- Color 16.7M;
- Active Area 527 × 296 mm;
- Viewing Angle Horizontal 178°, vertical 178°.

Il tutto da installarsi all'interno di armadio rack 19", inclusi gli oneri per l'allacciamento all'alimentazione elettrica e alle linee di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision art. DS-D5024FN + accessori, o in tutto similare.

#### **Telecamera IP tipo minidome 4MP varifocale motorizzata 2.8-12mm**

Telecamera IP tipo minidome per impianto di videosorveglianza TVcc, in esecuzione a soffitto / controsoffitto o a parete, avente le seguenti caratteristiche principali:

#### Camera

- Image Sensor: 1/3" progressive scan CMOS;
- Min. Illumina: Color: 0.01 Lux @(F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR;
- Shutter Speed 1/3 s to 1/100,000 s, support slow shutter;
- Lens: 2.8 mm to 12 mm @F1.4, horizontal field of view: 108° to 31°;
- Lens Mount: Ø14;
- Day & Night: IR cut filter with auto switch;
- 3-Axis Adjustment: Pan: 0° to 360°, Qlt: 0° to 75°, rotaQon: 0° to 360°;
- DNR (Digital Noise Reduction): 3D DNR;
- WDR (Wide Dynamic Range): 120 dB.

### Compression Standard

- Video Compression: Main stream H.264+/H.264 - Sub stream H.264/MJPEG;
- H.264 Type: Main profile/High profile;
- Video Bit Rate: 32 Kbps to 16 Mbps.

### Image

- Max. Resolution: 2688 × 1520;
- Main Stream max Frame Rate: 50Hz: 20fps @(2688 × 1520), 20fps @(2304 × 1296), 25fps @(1920 × 1080, 1280 × 720) - 60Hz: 20fps @(2688 × 1520), 20fps @(2304 × 1296), 30fps @(1920 × 1080, 1280 × 720);
- Sub-stream max Frame Rate: 50Hz: 25fps @(640 × 360, 352 × 288) - 60Hz: 30fps @(640 × 360, 352 × 240);
- Image Setting: Brightness, saturation, contrast, sharpness are adjustable via web browser or client software;
- Day/Night Switch: Support auto, scheduled;  
Others: Mirror, BLC (area configurable), region of interest (support 1 fixed region) .

### Network

- Network Storage: Support micro SD/SDHC/SDXC card (128G), local storage and NAS (NFS, SMB/CIFS), ANR;
- Detections: Motion detection;
- Alarms: Video tampering, network disconnected, IP address conflicted, HDD full, HDD error;
- Protocols: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour;
- Standard: ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI;
- General Function: One-key reset, anQ-flicker, heartbeat, mirror, password protecQon, privacy mask, watermark, IP address filter.

### Interface

- Communication Interface: 1 RJ45 10M/100M self-adapQve Ethernet port;
- Video Output (Without-Z): 1Vp-p composite output (75Ω/BNC);
- Reset: Support.

### General

- Operating Conditions: -30 °C to 60°C (-22 °F to 140°F), humidity: 95% or less (non-condensing);
- Power Supply: DC12V, PoE (802.3af);
- Power ConsumpQon Max. 5.5 W/11 W (With -Z);
- Protection Level: IP67, IK10;
- IR Range: Up to 30 m;
- Dimensions: Ø 141 mm × 99.9 mm;
- Weight: 800 g.

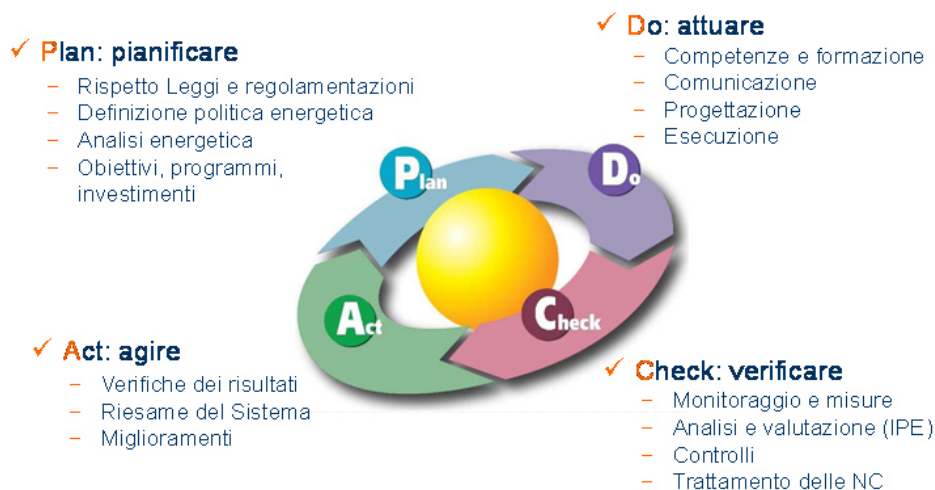
\* tipo Hikvision art. DS-2CD1741FWD-IZ + accessori, o in tutto similare

#### 4.17 Impianto di regolazione / supervisione impianti - Sistema di Building Automation ed Energy Management (BEMS)

Sistema di Building Automation ed Energy Management (BEMS), un sistema che svolga le funzioni di gestione degli impianti tecnici (BMS: Building Management System) e di gestione energetica del complesso (EMS: Energy Management System). A tale scopo le soluzioni proposte costituiscono anche una concreta base per una futura implementazione e certificazione di un sistema di gestione dell'energia in accordo alla UNI CEI EN ISO 50001. Considerando infatti che uno degli scopi per l'implementazione del BEMS è quello di monitorare e verificare i livelli di saving energetici raggiunti per le varie parti del complesso edilizio, il processo di misura e verifica è simile a quello della norma prima citata, ovvero:

- Analisi iniziale e pianificazione degli investimenti
- Progettazione ed implementazione delle migliorie
- Monitoraggio, analisi e controllo
- Verifiche periodiche dei risultati ed azioni correttive

Questo processo, del tutto analogo alle modalità operative per l'attuazione di un sistema aziendale di gestione dell'energia, comporta la necessità di adottare soluzioni di controllo, monitoraggio, rilevazione ed analisi dei principali parametri impiantistici ed energetici:



Ciclo di ottimizzazione prestazionale - PDCA (Plan, Do, Check, Act).

La soluzione BEMS prevede l'utilizzo del sistema di ultima generazione che raccoglie in un unico strumento il know-how aziendale maturato attraverso esperienze decennali e referenze applicative.

Le caratteristiche principali sono:

- Soluzione integrata BMS-EMS
- Soluzione indipendente dall'hardware di sistema completamente Web based
- Soluzione certificata:
  - BMS: Certificazione BTL (B-AWS Bacnet - Advanced WorkStation)
  - EMS: Certificazione TUV-SUD di conformità alla EN ISO 50001

Nella soluzione proposta costituisce quindi la piattaforma di gestione impiantistica ed energetica su cui verranno fatti confluire i dati di tutti gli Edifici oggetto dell'Appalto con accesso in modalità "cloud" protetta attraverso la definizione di ruoli e diritti di ogni singolo Utente.

### **Descrizione generale del sistema.**

Il sistema qui proposto raccoglie le più recenti innovazioni e le più avanzate funzionalità nel settore della Building Automation, con particolare riguardo ai principali aspetti che devono caratterizzare una moderna soluzione di gestione e controllo impiantistico:

- Inter-operabilità
- Connettività
- Integrazione funzionale e gestionale
- Gestione energetica

La scelta aziendale di orientarsi verso la completa "interoperabilità" delle soluzioni proposte si è concretizzata con l'adozione, per le proprie linee di prodotto ed a tutti i livelli presenti in un sistema di automazione, del protocollo standard che rappresenta lo stato dell'arte di questo settore: BACnet.

In particolare, il sistema proposto è conforme alla norma ISO EN16484 - Building automation and control systems (BACS):

- Part 1 - Project specification and implementation
- Part 2 - Hardware
- Part 3 - Functions
- Part 5 - Data communication and protocol
- Part 6 - Data communication conformance testing

in cui la Parte 5 definisce il protocollo di comunicazione (BACnet) per l'integrazione di sistemi di diversi fornitori e di sistemi non HVAC, mentre la Parte 6 definisce le procedure di test richieste per l'interoperabilità tra sistemi con protocollo BACnet (certificazione BTL - BACnet Testing Laboratories).

Sul piano pratico ne deriva che un sistema con i requisiti suddetti rappresenta certamente l'attuale stato dell'arte ed offre di conseguenza il più lungo ciclo di vita. La piena rispondenza a questi criteri da parte delle soluzioni, così come risulta dalla relativa certificazione BTL dei prodotti, rendendo la soluzione proposta perfettamente allineata a queste esigenze, dando piena garanzia di integrabilità con il resto della sistemistica presente sul mercato lasciando al committente libera scelta per eventuali successivi ampliamenti impiantistici e/o funzionali.

L'architettura del sistema, si articola sui 3 livelli classici:

- Livello 1: questo livello, detto di campo, è essenzialmente orientato al controllo dell'impiantistica distribuita dedicata alla funzionalità ed al comfort individuale ambiente. Comprende pertanto i sistemi di automazione ambiente che hanno il compito di effettuare la regolazione del microclima ambiente, il controllo della luminosità e dell'ombreggiamento dei singoli locali, offrendo all'Utente la possibilità di una gestione locale dei principali parametri di funzionamento (temperatura, umidità, ricambi d'aria, luminosità, grado di irraggiamento, etc) nel contesto di una strategia di funzionamento generale atta a coniugare comfort, operatività e risparmio energetico. Sono parte di questo livello anche tutte le apparecchiature di campo (sonde, valvole, moduli ambiente, etc) che provvedono alla misurazione delle grandezze controllate ed all'attuazione degli organi preposti al controllo delle stesse.
- Livello 2: comunemente chiamato livello di automazione, è dedicato al controllo ed al monitoraggio degli impianti meccanici ed elettrici, fra i quali gli impianti di produzione, distribuzione e trattamento dei fluidi termovettori. Tale funzione è svolta da unità periferiche di controllo DDC, altrimenti indicate come



- controllori ambiente, a seconda della specifica esigenza (dall'impianto a terminali come fan-coil, VAV, pavimenti o soffitti radianti, etc fino alle più complesse richieste quali quelle legate al controllo di ambienti sterili), possono essere di tipo configurabile o liberamente programmabile assicurando così la piena flessibilità in funzione dell'applicazione;
- oltre al controllo del microclima ambiente, la soluzione ha la possibilità di effettuare la gestione Luci attraverso moduli dedicati che coprono le varie tipologie di controllo esistenti, dalla semplice gestione on/off o al dimmeraggio dei vari punti luce, fino all'integrazione diretta del protocollo Dali con un controllo puntuale della luminosità e la possibilità di monitoraggio centralizzato dei parametri di lavoro dei singoli corpi illuminanti;
- con le stesse modalità il sistema è in grado di effettuare il controllo dell'ombreggiatura attraverso la gestione di semplici tendaggi filtranti fino alle più sofisticate tende frangisole con la regolazione dell'inclinazione delle lame. Anche in questo caso si utilizzano moduli aggiuntivi che permettono di ampliare sia la funzionalità software che la capacità hardware legata all'incremento dei punti fisici di controllo. La soluzione modulare proposta consente quindi la massima flessibilità adattandosi alle reali esigenze HW/SW del singolo ambiente;
- i moduli ambiente, oltre alla misura di temperatura locale, consentono varie funzioni aggiuntive quali ritaratura set-point, pulsanti per l'impostazione della velocità del ventilatore, scelta del regime di funzionamento, etc. La soluzione prevede anche la possibilità di utilizzare un telecomando ambiente per la gestione locale delle luci e delle tende. Lo stesso telecomando svolge anche la funzione di sonda ambiente permettendo così di evitare qualunque cablaggio nei locali controllati. Tale soluzione risulta particolarmente utile nei casi in cui non siano disponibili passaggi cavi (come, ad esempio, ristrutturazioni di edifici storici, ambienti open-space, pareti vetrate, etc).
- i controllori DDC della soluzione di automazione di ambiente prevedono anche un'interfaccia wireless il cui driver di comunicazione utilizza il protocollo standard EnOcean. Anche in questo caso il sistema risulta quindi aperto a tutta la tecnologia di mercato che utilizza lo stesso standard di comunicazione per la trasmissione audio, quale ad esempio:

- moduli e sonde ambiente o da canale
- interruttori e pulsanti
- tasche porta-badge
- contatti di prossimità
- servocomandi per valvole



### Apparecchiature di campo

Nell'ambito dell'efficienza energetica un aspetto non secondario è legato alla qualità delle apparecchiature di campo, intendendo con ciò tutta la parte di sensoristica e di organi di attuazione utilizzati nel controllo degli impianti termici. Come semplice esempio basta fare riferimento alle sonde di temperatura: un errore sistematico legato ad una eccessiva tolleranza di misura del sensore utilizzato può infatti portare ad un riscaldamento o raffreddamento eccessivo rispetto al valore impostato dall'Operatore con il duplice



svantaggio di sprecare energia senza garantire il comfort voluto. Fare efficienza, significa anche progettare e produrre apparecchiature che rispondono ai più elevati standard di qualità del settore di riferimento.

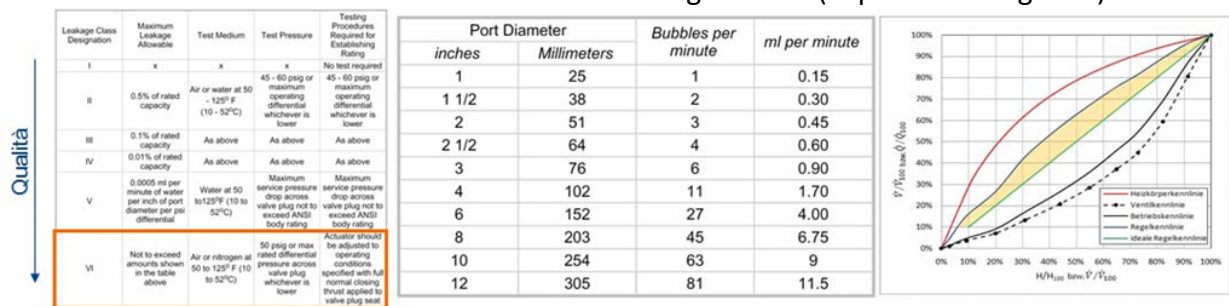
**Sonde di temperatura**

L'elemento sensibile di tutte le sonde di temperatura è stato sviluppato allo scopo di rispondere ai requisiti della classe di precisione massima (Classe A) della normativa europea EN 60751 (VDI 3512). Ciò ne garantisce le migliori caratteristiche in termini di tolleranza di misura, grado di accoppiamento con l'involucro (dissipazione), deriva nel tempo e comportamento dinamico (tempo di risposta e stabilità).

Sempre con riferimento alla precisione di misura, le sonde di umidità hanno una tolleranza di misura rilevata direttamente sugli elementi sensibili utilizzati nella produzione corrente compreso tra +/- 2% (dichiarato +/- 3%):

**Valvole di regolazione**

Relativamente alle caratteristiche di regolazione, le valvole di produzione appartengono alla classe VI della EN 1349 (classe di qualità più elevata prevista dalla norma) cui corrisponde un trafilamento inferiore a qualche ml/h. Inoltre, la caratteristica di regolazione di dette valvole, rilevata da studi indipendenti, è molto vicina alla linearità assicurando così la massima stabilità di regolazione (risparmio energetico).



**Livello di automazione**

Come precedentemente accennato, a questo livello vengono implementate tutte le logiche di gestione e controllo degli impianti generali di Edificio. Tali logiche sono realizzate utilizzando algoritmi software che sono residenti su controllori DDC appositamente programmati per la specifica applicazione. Tutte le stazioni di automazione sono caratterizzate da:

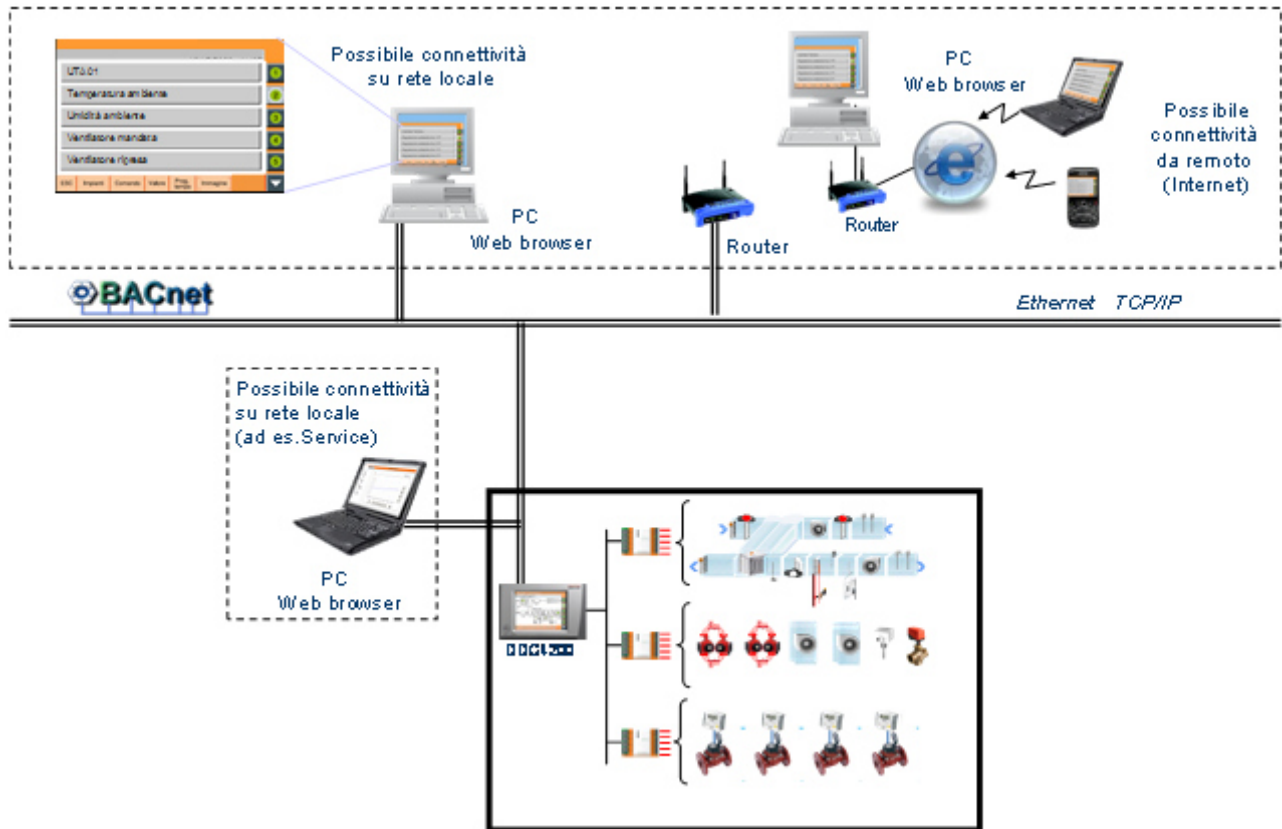
**Interoperabilità**

Utilizzo del protocollo di comunicazione aperto BACnet/IP con certificazione di conformità BTL (BACnet Testing Laboratories). Ciò garantisce la piena interoperabilità con apparecchiature e sistemi di altri Costruttori.

**Connettività**

Web server integrato a bordo e adozione del protocollo di trasmissione TCP/IP. Ciò permette la gestione remota delle apparecchiature da un qualunque PC dotato di un semplice browser (Windows Explorer, Mozilla Firefox, etc) sia attraverso la rete locale di Edificio che tramite Internet.





Esempi di connettività e accessibilità remota tramite Web servicing

### Integrazione

Tutte le eventuali apparecchiature e/o sistemi di terzi che utilizzano i protocolli aperti BACnet e LON possono essere direttamente integrate nelle Stazioni di automazione che sono dotate nativamente dei driver di comunicazione adatti a tali protocolli. Eventuali altri protocolli (tipo Modbus, M-Bus, EIB/Konnex, etc) possono essere integrati attraverso opportuni Gateways facenti parte del sistema DDC4000.

### Modularità e flessibilità

La funzionalità delle Stazioni di automazione, a partire da una combinazione di ingressi/uscite universali integrati a bordo, può essere potenziata attraverso moduli locali che ampliano il numero di punti controllati. Tali moduli possono essere montati sia nel quadro di contenimento del controllore DDC che a distanza, attraverso apposito bus di campo con lunghezze fino a 2.000 m, in prossimità dell'impianto controllato. Queste caratteristiche consentono la massima flessibilità nella progettazione e realizzazione del sistema, sia in fase iniziale che in eventuali fasi successive legate ad ampliamenti o varianti (protezione dell'investimento).

### Efficienza energetica

Funzioni evolute di gestione, controllo e regolazione impiantistica, con particolare riguardo agli aspetti del risparmio energetico e della gestione delle risorse, sono disponibili attraverso il tool di programmazione (PS4000) ad oggetti utilizzato dal sistema DDC4000. Gli algoritmi ivi contenuti sono il frutto della esperienza e del know-how aziendale maturato in quasi un secolo di attività nell'ambito dei controlli automatici applicati ad impianti civili. Possibili esempi di strategie di efficienza energetica sono:

- Programmazione orarie
- Ottimizzazione avviamenti/arresti

- Regolazione climatica con o senza autorità ambiente
- Compensazione estiva/invernale
- Parametri di produzione fluidi primari (Temp., portata) in funzione dei carichi effettivi
- Temperatura attenuata (inerzia edificio)
- Gestione ottimizzata delle fonti energetiche
- Free cooling
- Night purge
- Grado di occupazione (IAQ)

### Interfaccia Utente

Touchscreen a colori su cui sono disponibili all'Utente (in funzione dei suoi diritti di accesso definiti attraverso password) tutti i dati operativi gestiti dal singolo controllore attraverso apposita grafica dinamica personalizzabile. Questa interfaccia Utente consente inoltre di collegarsi a qualunque altra stazione di automazione presente sulla rete locale, ovvero ogni stazione diventa terminale di sistema.



Esempi di quadri di gestione grafica

### Livello di Supervisione (Qanteon)

Qualora siano richieste, invece della semplice visualizzazione e gestione centralizzata dell'impianto, vere e proprie funzioni di supervisione dell'impianto (quali ad esempio visualizzazione grafica personalizzata, raccolta, elaborazione ed archiviazione dei dati, analisi dei trend delle grandezze controllate, trattamento degli allarmi e delle segnalazioni di guasto, gestione energetica dell'impianto, gestione della manutenzione preventiva e correttiva, integrazione e/o interazione con altri impianti e sistemi, etc, è possibile utilizzare il sistema di supervisione Qanteon.

Interamente sviluppato su una piattaforma Web in Html5, il Qanteon può essere installato in ambiente virtuale su qualunque hardware certificato VMware indipendentemente dal sistema operativo utilizzato.

Il server Qanteon ha il compito principale di raccolta e trattamento dati dall'impianto attraverso la gestione delle comunicazioni con le unità periferiche e la costruzione di una banca dati strutturata.



### Sistema di supervisione Qanteon

La connettività al sistema avviene attraverso un qualunque terminale (PC, Tablet, Smartphone) dotato di browser di Internet (il sistema prevede ridimensiona automaticamente l'immagine adattandola al supporto utilizzato: fit-to-screen) superando di fatto la classica struttura Server- Client. La comunicazione con il Qanteon si svolge esclusivamente attraverso protocolli criptati in modo da impedire l'accesso non autorizzato ai dati assicurando la massima sicurezza nell'accesso ai dati. Il sistema è in grado di gestire un numero illimitato di account Utenti dando all'amministratore di sistema la massima flessibilità nella definizione dei ruoli del singolo Utente e relativi diritti di accesso.

Qanteon assicura inoltre la massima interoperabilità essendo in grado di elaborare contemporaneamente ed in modo nativo i seguenti protocolli:

- BACnet secondo DIN EN ISO 16484 Parte 5 e Parte 6
- LONTalk
- OPC-DA
- Data logger Qanteon-LOG
- Qundis Q AMR

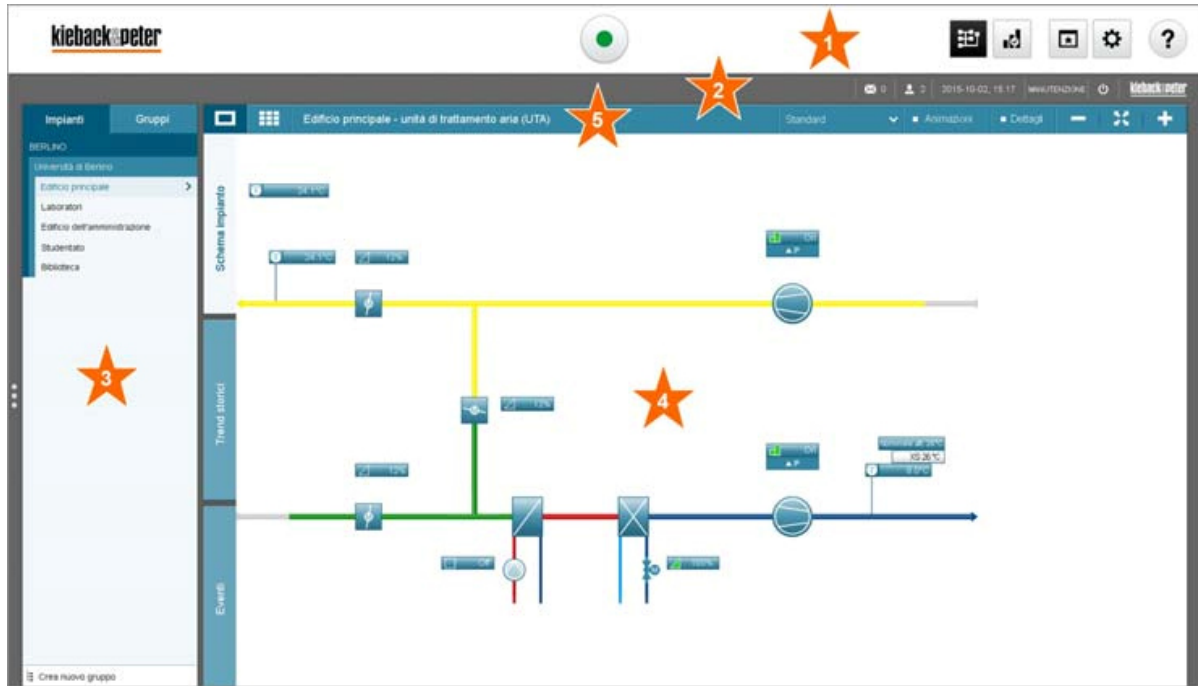
L'impostazione generale di presentazione ed aggregazione dei dati è organizzata in modo gerarchico in base alla composizione degli edifici controllati.



Ad ogni livello i dati relativi alle diverse categorie di informazione (trend storici, allarmi, statistiche d'impianto, consumi energetici, etc) sono aggregati in modo da fornire all'Utente una visione generale dello stato di funzionamento ed energetico della partizione analizzata.

### Gestione Impiantistica

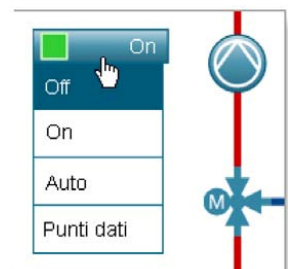
Qanteon permette di navigare facilmente nell'immobile attraverso menù a barre e cartelle che danno immediatamente accesso a tutte le informazioni relative alla parte di immobile selezionata:



- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1: Menù di scelta dell'applicazione   | grafica impianto (BMS); gestione energetica (EMS); impostazioni; Dashboard |
| 2: Barra di stato                     | Messaggi; Informazione Utenti connessi; back-up                            |
| 3: Colonna di navigazione             | Struttura dell'immobile  |
| 4: Area di lavoro                     | Grafica impianto e perattività, trend, grafici consumi, costi, emissioni   |
| 5: Barra dei menù dell'area di lavoro | impostazioni generali e di dettaglio della rappresentazione corrente       |

La gestione impiantistica avviene principalmente attraverso la grafica dinamica d'impianto che prevede l'utilizzo di oggetti grafici evoluti a cui è associata la funzionalità delle componenti impiantistiche rappresentate e le informazioni di dettaglio quali:

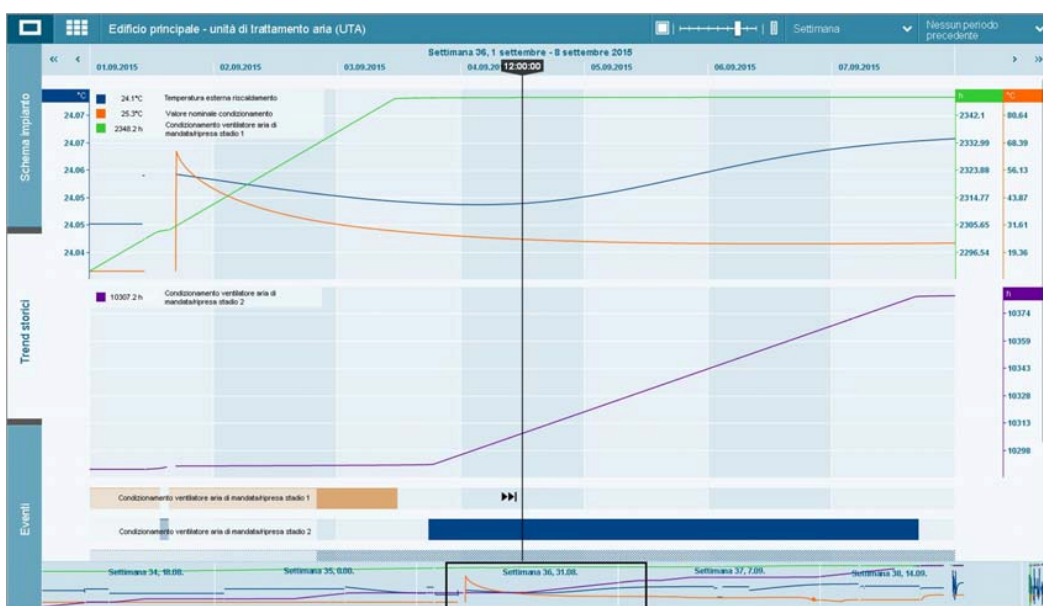
- punti dati
- set-point
- programmazioni orarie
- allarmi e relative soglie
- trend



Allo stesso oggetto possono poi essere associate informazioni aggiuntive quali fogli tecnici, istruzioni di montaggio, report di manutenzione, etc. La visualizzazione della grafica di impianto è disponibile in quattro tipologie di rappresentazione che possono essere liberamente scelte dall'operatore tramite la barra dei menu dell'area di lavoro.

Ognuna delle rappresentazioni consente la funzione di zoom in modo da evidenziare la parte di interesse; nel caso della rappresentazione tridimensionale è possibile effettuare anche la rotazione dell'immagine per evidenziare i dettagli delle singole parti di impianto.

Oltre alla visualizzazione grafica dell'impianto, la verifica dello stato di funzionamento si basa sull'analisi dei trend storici dei principali parametri di lavoro. A tale scopo ogni punto dati può essere messo sotto trend. In linea di principio possono essere attivate contemporaneamente oltre 50.000 registrazioni in funzione del tipo di licenza installata.



Le principali funzionalità legate all'analisi dei trend sono:

- Selezione e visualizzazione dei trend storici

Tutti i trend disponibili per i punti dati dell'impianto selezionato possono essere visualizzati. È possibile evidenziare un punto dati per la rappresentazione oppure trascinarlo nell'apposita sezione col metodo Drag&Drop. I valori analogici, binari e multi-stato sono organizzati automaticamente in diagrammi separati. Per migliorare la trasparenza delle informazioni è possibile aprire i valori analogici in una area diagrammi separata. Per ogni area diagramma sono disponibili fino a quattro scale. L'assegnazione delle scale ai trend storici avviene automaticamente e può essere personalizzata dall'operatore

- Attivazione della registrazione dei trend

È possibile selezionare periodi temporali di varia durata compresi fra 1 il quarto d'ora e l'anno. Questo campo può essere modificato con il mouse. Al di sotto della rappresentazione delle curve di trend si trova una sezione che visualizza due unità di tempo rispettivamente antecedenti o passate.

- Configurazione dei trend storici

Per migliorare la visibilità dei trend storici è possibile definire colore e forma nell'area di lavoro. Per la rappresentazione sono disponibili le seguenti opzioni: Solo punti di misurazioni in sequenza, collegati

linearmente e interpolati. La rappresentazione è scalata automaticamente in modo standard. Se necessario è possibile impostare i valori per la scala massima e minima di un punto dato.

- Funzione zoom nei trend storici

È possibile zoomare su una parte specifica del trend evidenziandola col il mouse. L'altezza complessiva del trend storico può essere visualizzata grazie alla funzione di auto-scalatura.

- Comparazione del trend storico con il periodo precedente

Per identificare eventuali variazioni in un impianto è possibile visualizzare i dati trend per il periodo antecedente. Il periodo antecedente deve avere la stessa durata del periodo scelto. Entrambi i trend storici vengono sovrapposti nell'area di lavoro in modo da evidenziare subito le variazioni.

Un altro aspetto fondamentale nella gestione impiantistica riguarda il trattamento degli eventi intendendo con ciò le segnalazioni di stato, di allarme e di superamento di valori limite associati ai vari punti dati. A tale scopo è sempre disponibile all'operatore la lista dei messaggi e degli allarmi legati ai punti dati delle sezioni di impianto analizzate. Attraverso tale lista è possibile sia acquisire informazioni che effettuare azioni sull'evento in corso. In particolare è possibile:

- confermare l'acquisizione dell'evento
- filtrare gli eventi per stato, priorità, punto dato, periodo
- associare o leggere commenti associati all'evento
- avere una statistica relativa all'evento (frequenza e durata)
- impostare la priorità dell'evento
- definire le modalità di distribuzione dell'informazione (e-mail, SMS, SNMP): Utenti, gruppi, modalità e regole di invio (escalation)



Panoramica grafica di un evento

### Gestione Energetica

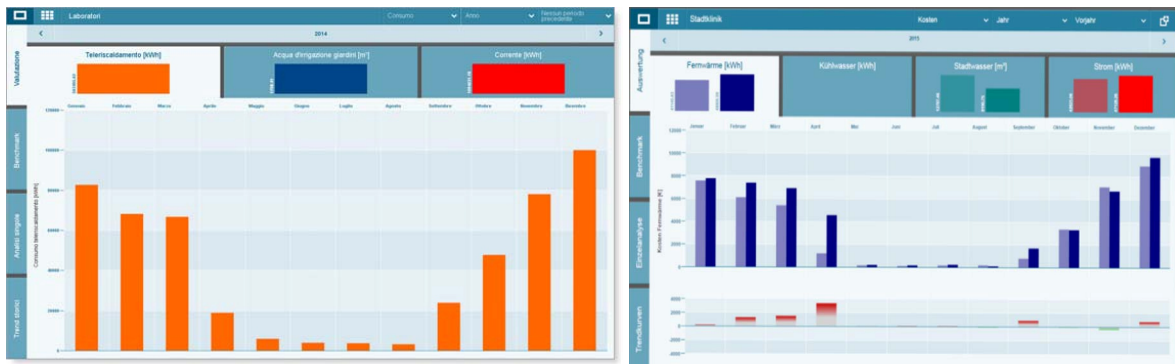
Qanteon dispone delle funzioni di gestione per la rilevazione, analisi e valutazione dei valori misurati e dei dati energetici. Il sistema permette quindi di rilevare, elaborare e valutare tutti i dati relativi ai consumi energetici, ai costi e alle emissioni attraverso visualizzazioni e strumenti di analisi conformi alla normativa EN ISO 50001, così come riportato nella seguente certificazione di conformità.

Le misure relative ai consumi energetici possono essere lette da strumentazione di campo per mezzo di protocolli di comunicazione oppure inseriti manualmente nel sistema. A tale scopo il sistema offre anche un'interfaccia con Microsoft Excel.

Per la determinazione dei flussi energetici non misurati, è possibile definire dei contatori virtuali che eseguono il calcolo sulla base dei valori dei contatori e della distribuzione proporzionale.

I dati di consumo, costi ed emissioni sono aggregati con la stessa impostazione gerarchica legata alla composizione degli edifici controllati. L'operatore ha quindi disponibili, per il livello di impianto selezionato sulla colonna di navigazione, sia i dati di gestione impiantistica che quelli di gestione energetica.

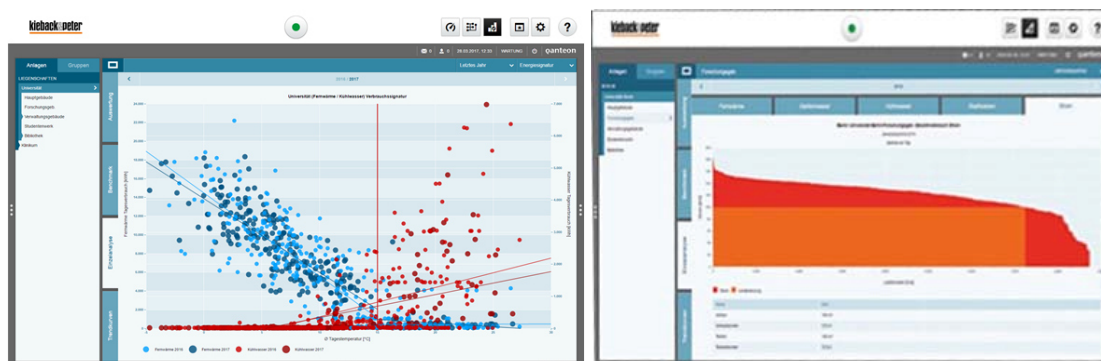
La principale modalità di analisi consiste nella rappresentazione grafica dei dati su appositi diagrammi temporali e statistici che consentono la verifica e la comparazione dei consumi, dei costi e delle emissioni per l'impianto o l'immobile selezionati. I dati sono organizzati in funzione delle rispettive fonti energetiche e visualizzati come diagrammi a colonne. Se necessario è possibile visualizzare anche le informazioni dettagliate.



I valori dei consumi energetici, dei relativi costi ed emissioni sono costantemente raffrontati a valori di Benchmark e possono essere rappresentati sia su diagrammi a colonne, sia sotto forma di dashboard che di matrice di quadranti. Su quest'ultima è possibile valutare con facilità quali sono le parti energeticamente critiche di un edificio.



A questi strumenti si aggiunge il rilevamento delle firme energetiche e le curve di durata annua che permettono di eseguire analisi singole dell'impianto e dell'immobile selezionato.



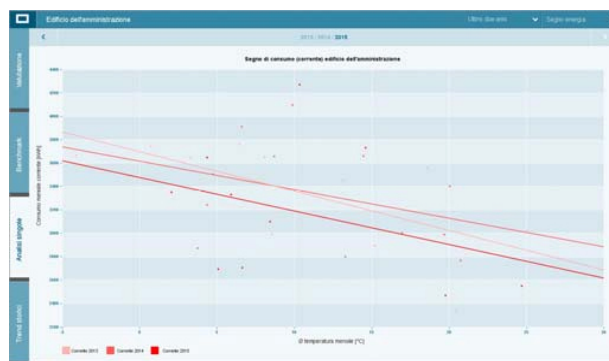
Firma energetica Curva di durata



Per la parte di Energy management, il sistema Qanteon mette a disposizione un insieme di report di valutazione preimpostati e personalizzabili (con i loghi e i modelli di intestazione e piè pagina dei clienti), fra cui:

- Andamenti dei valori di misura
- Andamenti dei valori di misura (comparazione)
- Punti di maggior consumo
- Punti di maggior consumo (comparazione)
- Curve di carico
- Curve di carico (comparazione)
- Valori caratteristici relativi a costi e consumi
- Valori caratteristici relativi a costi e consumo (benchmark)
- Benchmark: portafoglio
- Elenchi indicazioni contatore per oggetto
- Elenchi dello stato dei contatori per ciascun locatario e per oggetto
- Firma di consumo e prestazione
- Consumo e costi per oggetto (tabella)
- Consumo e costi per oggetto (diagramma)
- Consumo e costi per i centri di costo (tabella)
- Consumo e costi per i centri di costo (diagramma)
- Consumo e costi per i locatari (tabella)
- Consumo e costi per i locatari (diagramma)
- Panoramica di punti dati con i codici a barre

Per le diverse informazioni è possibile, oltre alla scelta dei punti dati di interesse su cui eseguire eventuali confronti, selezionare i periodi di rappresentazione, i vettori energetici, i valori di Benchmark, i periodi di rendicontazione, etc. La comparazione con anni precedenti può essere parametrizzata in funzione dei Gradi Giorno (calcolati dal sistema o ricavati da fonti esterne).



Firma energetica dell'Edificio - Comparazione con anni precedenti

I report così generati possono essere programmati su base temporale e inviati ad account impostabili via e-mail. In alternativa questi report possono essere resi accessibili in rete.

I report sono personalizzabili con i loghi e i modelli di intestazione e piè pagina dei clienti.

### **Postazione pc, programmazione e messa in servizio**

Programmazione e messa in servizio di software per la gestione completa delle previste funzionalità dell'edificio, in grado di integrare in un unico sistema le funzioni di un Building Automation System, di una BACnet Advanced Operator Workstation (certificato BTL secondo gli standard BACnet® DIN EN ISO 16484-5) e di una gestione dei dati energetici certificata ISO 50001.

La voce comprende tutte le necessarie attività da porsi in essere a perfetta regola d'arte, secondo le specifiche di progetto e le indicazioni della D.LL. in fase di esecuzione dei lavori, per lo sviluppo e l'aggiornamento di pagine grafiche dinamiche a colori per visualizzazioni punti I/O, compresa messa in marcia (incluse spese di trasferta da parte di tecnici della ditta costruttrice), relativamente a:

- punti meccanici vari centro civico e scuola formazione cucina, con protocollo Bacnet;
- integrazione pompe di calore centro civico (n°3), con protocollo Bacnet;
- integrazione pompa di calore scuola formazione cucina (n°1), con protocollo Bacnet;
- contabilizzazione dell'energia elettrica pompe di calore di cui sopra (n°3 + n°1), con protocollo KNX;
- regolazione ambiente interi piano terra / primo e scuola formazione cucina, con protocollo KNX;
- sezione elettrica (illuminazione, automazione tende oscuranti, servizi vari esterni, etc.) con protocollo KNX e/o Dali.

L'attività di programmazione dovrà comprendere:

- sviluppo sulle postazioni operatore e sulle unità periferiche DDC di tutto il software per le funzioni del sistema e di tutto il software applicativo, per ogni punto dati, con relativi attributi;
- studio e generazione dei programmi personalizzati e delle pagine grafiche, secondo standard del fornitore, comunque da concordarsi anche con la D.LL..

Le attività di messa in servizio (start-up e commissioning), dovranno prevedere che alla consegna dell'installazione elettrica si proceda all'avviamento del sistema eseguito dai tecnici sistemisti del fornitore (anche in accordo con le indicazioni della D.LL.); le operazioni da svolgere, che dovranno essere continuative, comprenderanno:

- caricamento di tutto il database ed il software applicativo dei moduli
- verifica, a campione, della rispondenza dei collegamenti alle morsettiere delle unità periferiche, effettuata in base agli schemi ed eseguita in collaborazione col vostro responsabile di cantiere;
- verifica del software fornito e di tutto il database, punto per punto;
- messa in servizio delle apparecchiature costituenti il sistema di supervisione;
- prove di funzionamento e collaudo.

Dovrà essere garantita l'istruzione del personale incaricato alla gestione del sistema di supervisione, con l'effettuazione di un training dedicato ed approfondito che dovrà comprendere in via minimale:

- introduzione agli utilizzatori;
- visione generale del sistema di regolazione e supervisione;
- set di istruzioni e loro indirizzamento;
- programmi di utilità;
- programmi applicativi;
- addestramento e familiarizzazione all'uso del sistema.

Dovrà infine essere resa disponibile la documentazione di fine lavori (sia in formato cartaceo che in

formato elettronico riproducibile pdf), prodotta specificatamente per la fattispecie e comprendente in via minimale i seguenti manuali:

- descrizione di funzionamento del sistema / logiche di regolazione;
- raccolta dei manuali utente dei dispositivi installati;
- fogli tecnici.

Al fine di garantire la completa funzionalità del sistema la voce include gli oneri da sostenersi per l'acquisto e l'impiego delle necessarie licenze di sistema, ed in particolare in via minimale:

- n°1 licenza per 2000 punti dati BMS - ampliamento dei punti dati del database utilizzabile del software per funzioni di gestione e controllo (tipo Kieback&Peter art. QANTEON-V-BMS2000, o in tutto simile);
- n°1 licenza per 100 registrazioni trend sistema BMS - ampliamento dei punti dati della registrazione dei trend storici visualizzabili nel database; i dati dovranno poter venire visualizzati in base alle tipologie di evento; i registri dei trend delle stazioni di automazione dovranno poter essere consultati in base alle tipologie di evento o ciclicamente; si dovranno poter visualizzare anche le caratteristiche degli oggetti BACnet supportati (tipo Kieback&Peter art. QANTEON-V-TREND100, o in tutto simile);
- n°1 licenza per 10 punti dati EMS - ampliamento dei punti dati del database utilizzabile del software Qanteon per funzioni di analisi energetica (tipo Kieback&Peter art. QANTEON-V-EMS10, o in tutto simile);
- quant'altro necessario per poter consegnare il sistema gestione operativo e funzionante a perfetta regola d'arte.

Ferma restando l'installazione della software di gestione / controllo su hardware dedicato, è contemplata infine la fornitura e posa in opera di un personal computer all-in-one da installarsi a perfetta regola d'arte nella postazione di guardiania nel locale ingresso/reception dell'edificio; la macchina (tipo Lenovo mod. IdeaCentre AIO 3 24ALC6 AIO, 23,8", AMD Ryzen 7 5700U, 16GB RAM DDR4, 512GB SSD, o in tutto simile) consentirà di operare nel sistema direttamente dal sito.

#### **Licenza software e hardware di allocamento**

Hardware + software per la gestione completa delle previste funzionalità dell'edificio, in grado di integrare in un unico sistema le funzioni di un Building Automation System, di una BACnet Advanced Operator Workstation (certificato BTL secondo gli standard BACnet® DIN EN ISO 16484-5) e di una gestione dei dati energetici certificata ISO 50001; il software (tipo Kieback&Peter mod. Qanteon, o in tutto simile) dovrà aiutare ad individuare e sfruttare i potenziali di risparmio energetico e a controllarli in modo efficace; il complesso dovrà possedere un sistema di comando continuo, orientato all'utente in modo coerente e semplice da utilizzare, ma comunque flessibile per poter essere adattato senza difficoltà alle varie esigenze degli utenti; il software dovrà essere certificato e supportare quindi l'implementazione della norma ISO 50001 come sistema di gestione dei dati energetici.

Tutti gli impianti oggetto di supervisione dovranno essere riprodotti in base alle specifiche di progetto del cliente e organizzati in modo gerarchico; in questo modo l'operatore potrà facilmente avere accesso agli elementi selezionati dell'immobile e ai relativi dati: immagini impianto, trend storici, messaggi, statistiche, dati sul consumo energetico e analisi dei consumi.

La visualizzazione delle immagini impianto dovrà avvenire in base a quattro rappresentazioni simultanee:

DIN, standard, rilievo e 3D. Il software dovrà permettere la riproduzione di tutti i punti dati, delle programmazioni orarie e delle funzioni di commutazione e comando in base alla lista funzioni del sistema di building automation (VDI 3814/DIN EN ISO 16484).

Il sistema dovrà offrire la gestione completa degli allarmi; per l'analisi dei punti deboli dell'edificio monitorato, il sistema dovrà elaborare una statistica sulla frequenza e la durata totale, minima e massima degli eventi di allarme; tale analisi verrà poi rappresentata in forma di grafici e tabelle.

I trend storici dovranno poter essere visualizzati in base alle tipologie di evento; grazie ad uno specifico modulo di analisi dei trend storici dovrà essere possibile rappresentare graficamente più trend diversi contemporaneamente. Dovrà essere anche possibile effettuare confronti con periodi precedenti. Le varie opzioni presenti per i grafici dovranno consentire di realizzare una rappresentazione personalizzata a seconda delle necessità dell'utente.

Una rappresentazione grafica della statistica eventi dovrà permettere di valutare rapidamente la disponibilità dell'impianto; per la rilevazione statistica dovranno venire automaticamente presi in considerazione tutti i valori numerici e di misurazione relativi a un impianto (al di fuori degli intervalli ammessi); in seguito potranno essere selezionati i valori di interesse tramite un filtro. Inoltre dovrà essere possibile selezionare i raggruppamenti dei messaggi preferiti. Il periodo di rilevamento ai fini della statistica si dovrà poter selezionare in base alle esigenze. I messaggi dovranno poter essere inviati a più mittenti tramite e-mail, SMS o SNMP a seconda dell'orario o dello stato dell'impianto.

Il sistema dovrà mettere a disposizione dell'utente un modulo di valutazione e analisi dei consumi energetici con svariate opzioni di analisi dei dati; dovrà consentire anche di creare autonomamente dashboard con valori specifici, valutazioni dei costi, dei consumi e delle emissioni. Tutte le valutazioni dovranno permettere di individuare le differenze riscontrabili nei periodi comparativi, per poi rappresentarle in forma di grafici e tabelle. Per velocizzare e ripetere le analisi dovrà essere possibile salvarle come procedure specifiche per l'utente.

Funzioni di benchmark dovranno consentire un'analisi efficiente del portfolio completo dell'edificio; nel BEMS dovrà essere possibile archiviare criteri come costi, consumo, emissioni, ecc.; i benchmark si dovranno poter creare in modo flessibile secondo questi criteri. Il BEMS dovrà offrire diagrammi con quattro quadranti; questo tipo di diagramma rappresenterà i valori dei consumi assoluti e specifici relativi ai vari settori dell'immobile selezionati.

In particolare la voce comprende:

- licenza di base Qanteon, contenente tutte le funzioni di comando, le opzioni di analisi e le valutazioni necessarie per un funzionamento efficiente dell'edificio (tipo Kieback&Peter art. QANTEON-B-BASE, o in tutto simile);
- idoneo hardware di allocamento per sistema BMS Qanteon Small, in esecuzione server tower, da installarsi all'interno dell'armadio rack 19" principale di edificio (tipo Kieback&Peter art. SERVER-TOWER-S-03, o in tutto simile);
- corso / training operatore per l'utilizzo del sistema di supervisione Qanteon, dedicato ed approfondito, in modalità on-site (tipo Kieback&Peter art. QANT-TRAINING, o in tutto simile);

- quant'altro necessario per fornire il software predisposto, allestito e reso operativo per un funzionamento a perfetta regola d'arte.

### **Sistema DDC per centrale termofrigorifera principale**

Oneri per la realizzazione a perfetta regola d'arte del sistema di controllo digitale diretto / regolazione degli impianti termomeccanici di centrale termofrigorifera principale e di monitoraggio dei consumi energetici delle pompe di calore relative; in linea generale la voce comprende:

1. la fornitura e posa in opera di apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici;
2. l'esecuzione di tutti i necessari collegamenti tra gli apparati di cui sopra e i vari punti in campo;
3. l'engineering, la programmazione e la messa in servizio dell'intero sistema;
4. quant'altro necessario per dare l'impianto perfettamente funzionante, in linea con le prescrizioni di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori.

### Apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici

La voce include la fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte dell'insieme delle seguenti apparecchiature:

#### REGOLAZIONE CTF PT

- n°1 stazione di automazione autonoma per funzioni di regolazione, ottimizzazione, comando e monitoraggio (tipo Kieback&Peter art. DDC4020E, o in tutto simile). N°4 loop di regolazione DDC per riscaldamento e ventilazione, ampliabili tramite oggetti software. N°2 bus (base CAN) commutabili singolarmente in bus per quadro elettrico oppure bus di campo. Per il collegamento di moduli d'ingresso e uscita e moduli di comando ambiente sul bus di campo (n°63 indirizzi) o moduli d'ingresso e uscita e moduli gateway sul bus per quadro elettrico (n°16 indirizzi). Memoria allarmi, protocollo degli eventi con data e ora, memorizzazione dei messaggi in entrata e in uscita. Possibilità di inoltrare delle segnalazioni di anomalie a GSM-SMS o e-mail. Comunicazione tramite TCP/IP, via cavo Ethernet (Cat5, 10/100 Mbit). Gestione remota integrata tramite browser web sul PC scelto e su altri dispositivi mobili come smartphone, tablet. BACnet nativo conforme alla normativa DIN EN ISO 16484-5 (funzionalità server e client BACnet); consente la comunicazione con il GLT tramite Ethernet (BACnet-IP) o modem. Fino a n°99 stazioni di automazione DDC4000. Protocollo di rete: BACnet-IP; BACnet-MS/TP. Interfacce: n°2 x Ethernet RJ45 + n°2 x CAN (commutabili per bus di campo o bus da quadro) + n°2 x RS232 + n°2 x RS485 + USB 2.0 (per chiavetta USB con funzione di aggiornamento, protezione dati, backup dati). Tensione nominale 24 Vca/cc  $\pm 10\%$  50/60Hz oppure 12Vcc  $\pm 10\%$  13W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
- n°1 modulo bus digitale di espansione BMD con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMD1204, o in tutto simile). Commutatore per comando manuale e automatico delle uscite binarie auto/on/off. Indicatore led degli stati d'esercizio di ingressi e uscite. Morsetti ad innesto push-in. Dotazione di morsetti per il collegamento diretto dei cavi sensore/attuatore inclusi i blocchi di morsetti di appoggio per l'alimentazione dei componenti di campo. Separazione galvanica tra alimentazione, bus e allacciamento sensore. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus + n°2 led a più colori liberamente programmabili. N°12 ingressi binari (soglia di commutazione Off  $\leq 2,5V_{cc}$  - On  $\geq 5,0V_{cc}$  - supporto sensori NAMUR di prossimità). N°4 uscite binarie realizzate come contatti di

commutazione a potenziale zero 230Vca. Interfacce CAN (bus da quadro o bus di campo). Tensione nominale 12..24Vcc +/-10% 3,2W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 8um.

- n°1 modulo bus analogico di espansione BMA con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMA4024, o in tutto simile). Allacciamento di tutti i comuni trasduttori di temperatura. Input e output di segnali standard. Con morsettiera ad innesto per collegamento semplificato di più moduli in cascata sul bus da quadro. Elettronica in custodia separata removibile per sostituzioni semplificate. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus. N°24 ingressi e uscite analogici AI/AO. Ingressi analogici IA, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda". Uscite analogiche UA 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 24Vca 10% 50/60Hz. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
- n°1 modulo bus digitale di espansione FBU con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. FBU410, o in tutto simile). Modulo ingressi/uscite bus di campo (CAN Bus) con n°4 uscite relè e n°6 ingressi/uscite universali per il comando e la registrazione di segnali di apparecchiature da remoto del sistema di automazione. La funzione dei n°6 ingressi/uscite universali viene definita su ogni singolo collegamento tramite parametrizzazione. Display con n°2 led per funzionamento bus + n°4 led messaggi di stato. N°6 ingressi o uscite universali, configurabili in modo indipendente. Ingressi analogici IA, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda". Uscite analogiche UA 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Ingresso binario IB, contatto a potenziale zero, conteggio di impulsi fino a 80Hz. Uscita binaria UB, uscite transistor 24Vcc massimo 80mA. N°4 uscite digitali BO, contatto di relè a potenziale zero max. 230Vca 5 (3)A. Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 12Vcc ±20% 1,8W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
- n°1 gateway per convertire protocollo Mbus RS485 a protocollo BACnet IP (tipo Kieback&Peter art. 11-0068-30Mbus-BACNET-25D, o in tutto simile). Collegamento fino a n°30 dispositivi Mbus con trasferimento fino a n°25 data points. Possibilità di espansione fino a n°2500 data points.

#### REGOLAZIONE SOTTOSTAZIONE ACS P1

- n°1 regolatore ambiente compatibile con BACnet (tipo Kieback&Peter art. RCN420-B, o in tutto simile). Regolatore ambiente compatibile con BACnet per un controllo efficiente della temperatura, della qualità dell'aria e dell'umidità. Con soluzioni personalizzate (configurabili liberamente) per max. n°4 circuiti di regolazione ambiente. Con display grafico retroilluminato per la visualizzazione di ingressi e uscite e delle funzioni di messa in servizio. Per l'ampliamento flessibile con modulo bus digitale art. FBU410 e moduli di comando ambiente artt. RBW2xx-C e RBW3xx-C viene utilizzato un bus di campo su base CAN. BACnet nativo conforme alla normativa DIN EN ISO 16484-5 (funzionalità server e client BACnet); il protocollo BACnet-IP consente la comunicazione con il GLT e Qanteon. Programma settimanale. Visualizzazione dei setpoint su livelli di comando diversi protetti da codici di accesso; testi in chiaro personalizzati per ogni parametro. Guida utente in n°12 lingue. Display grafico retroilluminato. N°8 ingressi o uscite universali, configurabili in modo indipendente. N°2 ingressi binari IB (anche come ingressi per contabilizzatori ad impulsi fino a 80 Hz). N°5 uscite binarie UB (contatto relè). Protocollo di rete BACnet secondo DIN EN ISO 16484-5. Interfacce Ethernet RJ45 + CAN bus di campo + seriale RS232. Standard RS485 (BACnet MS/TP). Tensione nominale 110..230Vca ±10% 50/60Hz 21VA. Grado di

protezione IP20. Temperatura ambiente 0..50°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

- n°1 modulo bus digitale di espansione FBU con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. FBU410, o in tutto simile). Modulo ingressi/uscite bus di campo (CAN Bus) con n°4 uscite relè e n°6 ingressi/uscite universali per il comando e la registrazione di segnali di apparecchiature da remoto del sistema di automazione. La funzione dei n°6 ingressi/uscite universali viene definita su ogni singolo collegamento tramite parametrizzazione. Display con n°2 led per funzionamento bus + n°4 led messaggi di stato. N°6 ingressi o uscite universali, configurabili in modo indipendente. Ingressi analogici IA, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda". Uscite analogiche UA 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Ingresso binario IB, contatto a potenziale zero, conteggio di impulsi fino a 80Hz. Uscita binaria UB, uscite transistor 24Vcc massimo 80mA. N°4 uscite digitali BO, contatto di relè a potenziale zero max. 230Vca 5 (3)A. Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 12Vcc  $\pm$ 20% 1,8W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

#### MONITORAGGIO CONSUMI ENERGETICI P.D.C.

- n°1 contatore di energia trifase statico con TA esterni (tipo Eelectron art. PM30E02IRE, o in tutto simile). Il dispositivo fornisce tutte le misure significative per la valutazione di una rete elettrica trifase (I, U, PF, F, THD%, potenze trifase e per ogni fase ed energie importate/esportate, attive/reattive). Dotato di comunicazione IR laterale. N°2 uscite statiche S0, certificato MID. N°2 tariffe impostabili. Campo di corrente 0.01-1 (6), n°2 possibili correnti nominali secondarie .../1A oppure .../5A. Grado di protezione IP40. Temperatura ambiente -25..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 4um. Fornito completo di n°3 trasformatori di corrente monofase, rapporto 100/5A, classe di precisione 0.5/1, prestazioni 1.5/2.5VA, cavo/sbarra passante  $\varnothing$  21mm - 16x12.5mm (tipo lme bTicino art. TABB50C100, o in tutto simili) e di n°1 sezionatore portafusibile 3P+N 32A con fuse r=2A tipo gG per protezione voltmetrica.
- n°1 interfaccia KNX per contatori di energia (tipo Eelectron art. PM00A00IRI, o in tutto simile). Consente di connettere il contatore di energia elettrica sopradescritto al bus EIB-KNX. Alimentata dal bus stesso, riceve i dati di misura dal contatore a cui viene affiancata tramite la porta ottica IR disponibile sul fianco del contatore. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 1um.

Il tutto da installarsi all'interno del quadro elettrico di centrale termofrigorifera "QE.CTF", dimensionato per contenere al suo interno anche tutti i necessari morsetti di attestazione delle linee, canaline portacavi, cavetterie, etc. (sempre incluse in fornitura); inoltre sono da ritenersi comprese le spese da sostenersi per l'impiego di fusibili di protezione, mini-relè di appoggio, contatti ausiliari, selettori e spie, etc. Il tutto fornito cablato a perfetta regola d'arte, sulla scorta degli schemi di regolazione costruttivi che saranno prodotti a cura della Ditta appaltatrice.

#### Collegamenti tra gli apparati centralizzati e i vari punti in campo

Per la fattispecie sono da ritenersi inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i necessari cavi di collegamento (di qualsiasi tipo, sempre e comunque in linea con le prescrizioni del costruttore dei vari apparati e le prescrizioni di progetto), del sistema di tubazioni / cassette in materiale isolante per il loro contenimento (grado di protezione mai inferiore a IP55), degli accessori in genere (sistemi di fissaggio, staffaggio, raccordi, manicotti, pressacavi, etc.), per l'attribuzione di un codice alfanumerico univoco e

inequivocabile (da riportarsi, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature) e di quant'altro necessario allo scopo.

L'elenco dei diversi punti controllati (sonde, trasmettitori, contatti, azionamenti, etc. - intesi tanto come ingressi quanto uscite, sia analogiche che digitali) trovano descrizione negli specifici allegati di progetto (anche degli impianti meccanici), a cui si rimanda.

In egual misura risultano descritte nei documenti di progetto anche le modalità di connessione in rete dell'intero sistema di regolazione/supervisione.

#### Programmazione e messa in servizio dell'intero sistema

Progettazione del sottosistema periferico in oggetto, con il supporto del personale tecnico della Ditta produttrice dei sistemi, comprendente:

- l'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione secondo standard del fornitore, comunque da concordarsi anche con la D.LL.;
- la preliminare esecuzione degli schemi di regolazione costruttivi, da trasmettere alla D.LL. per approvazione prima della realizzazione dell'impianto; studio e determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature;
- la fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite;
- lo start up e la messa in servizio dell'impianto;
- l'adozione di tutte le azioni correttive che si rendessero necessarie, anche nelle fasi successive alla prima messa in servizio, al fine di vedere l'impianto finito perfettamente funzionante (in linea con i contenuti del progetto elettrico e meccanico, le indicazioni della D.LL. e le richieste della Committenza).

#### **Sistema DDC per impianto UTA 1**

Oneri per la realizzazione a perfetta regola d'arte del sistema di controllo digitale diretto / regolazione degli impianti termomeccanici dell'unità di trattamento aria UTA n°1; in linea generale la voce comprende:

1. la fornitura e posa in opera di apparecchiature di gestione/controllo;
2. l'esecuzione di tutti i necessari collegamenti tra gli apparati di cui sopra e i vari punti in campo;
3. l'engineering, la programmazione e la messa in servizio dell'intero sistema;
4. quant'altro necessario per dare l'impianto perfettamente funzionante, in linea con le prescrizioni di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori.

#### Apparecchiature di gestione/controllo

La voce include la fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte dell'insieme delle seguenti apparecchiature:

##### REGOLAZIONE UTA N°1 SOTTOTETTO

- n°1 stazione di automazione autonoma per funzioni di regolazione, ottimizzazione, comando e monitoraggio (tipo Kieback&Peter art. DDC4020E, o in tutto simile). N°4 loop di regolazione DDC per riscaldamento e ventilazione, ampliabili tramite oggetti software. N°2 bus (base CAN) commutabili singolarmente in bus per quadro elettrico oppure bus di campo. Per il collegamento di moduli d'ingresso e uscita e moduli di comando ambiente sul bus di campo (n°63 indirizzi) o moduli d'ingresso e uscita e moduli gateway sul bus per quadro elettrico (n°16 indirizzi). Memoria allarmi, protocollo degli eventi



- con data e ora, memorizzazione dei messaggi in entrata e in uscita. Possibilità di inoltro delle segnalazioni di anomalie a GSM-SMS o e-mail. Comunicazione tramite TCP/IP, via cavo Ethernet (Cat5, 10/100 Mbit). Gestione remota integrata tramite browser web sul PC scelto e su altri dispositivi mobili come smartphone, tablet. BACnet nativo conforme alla normativa DIN EN ISO 16484-5 (funzionalità server e client BACnet); consente la comunicazione con il GLT tramite Ethernet (BACnet-IP) o modem. Fino a n°99 stazioni di automazione DDC4000. Protocollo di rete: BACnet-IP; BACnet-MS/TP. Interfacce: n°2 x Ethernet RJ45 + n°2 x CAN (commutabili per bus di campo o bus da quadro) + n°2 x RS232 + n°2 x RS485 + USB 2.0 (per chiavetta USB con funzione di aggiornamento, protezione dati, backup dati). Tensione nominale 24 Vca/cc  $\pm 10\%$  50/60Hz oppure 12Vcc  $\pm 10\%$  13W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
- n°1 modulo bus digitale di espansione BMD con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMD1204, o in tutto simile). Commutatore per comando manuale e automatico delle uscite binarie auto/on/off. Indicatore led degli stati d'esercizio di ingressi e uscite. Morsetti ad innesto push-in. Dotazione di morsetti per il collegamento diretto dei cavi sensore/attuatore inclusi i blocchi di morsetti di appoggio per l'alimentazione dei componenti di campo. Separazione galvanica tra alimentazione, bus e allacciamento sensore. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus + n°2 led a più colori liberamente programmabili. N°12 ingressi binari (soglia di commutazione Off  $\leq 2,5Vcc$  - On  $\geq 5,0Vcc$  - supporto sensori NAMUR di prossimità). N°4 uscite binarie realizzate come contatti di commutazione a potenziale zero 230Vca. Interfacce CAN (bus da quadro o bus di campo). Tensione nominale 12..24Vcc  $\pm 10\%$  3,2W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 8um.
  - n°1 modulo bus analogico di espansione BMA con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMA0804, o in tutto simile). Interruttore girevole manuale/automatico per comando in automatico e manuale delle uscite analogiche 0..100%. Indicatori led (a più colori) per gli stati operativi di ingressi e uscite. Morsetti ad innesto push-in. Dotazione di morsetti per il collegamento diretto dei cavi sensore/attuatore inclusi i blocchi di morsetti di appoggio per l'alimentazione dei componenti di campo. Separazione galvanica tra alimentazione, bus e allacciamento sensore. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus + n°6 led a più colori liberamente programmabili. N°8 ingressi analogici, consultare la scheda tecnica "tipi di sensore". N°3 ingressi con fonte di tensione ausiliaria 10Vcc 70mA per l'allacciamento di un trasmettitore di setpoint esterno. N°4 uscite analogiche 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Interfacce CAN (bus da quadro o bus di campo). Tensione nominale 12..24Vcc  $\pm 10\%$  2,5W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
  - n°1 modulo bus digitale di espansione FBU con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. FBU410, o in tutto simile). Modulo ingressi/uscite bus di campo (CAN Bus) con n°4 uscite relè e n°6 ingressi/uscite universali per il comando e la registrazione di segnali di apparecchiature da remoto del sistema di automazione. La funzione dei n°6 ingressi/uscite universali viene definita su ogni singolo collegamento tramite parametrizzazione. Display con n°2 led per funzionamento bus + n°4 led messaggi di stato. N°6 ingressi o uscite universali, configurabili in modo indipendente. Ingressi analogici IA, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda". Uscite analogiche UA 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Ingresso

binario IB, contatto a potenziale zero, conteggio di impulsi fino a 80Hz. Uscita binaria UB, uscite transistor 24Vcc massimo 80mA. N°4 uscite digitali BO, contatto di relè a potenziale zero max. 230Vca 5 (3)A. Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 12Vcc  $\pm 20\%$  1,8W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

Il tutto da installarsi all'interno del quadro elettrico di UTA n°1 "QE.UTA1", dimensionato per contenere al suo interno anche tutti i necessari morsetti di attestazione delle linee, canaline portacavi, cavetterie, etc. (sempre incluse in fornitura); inoltre sono da ritenersi comprese le spese da sostenersi per l'impiego di fusibili di protezione, mini-relè di appoggio, contatti ausiliari, selettori e spie, etc.

Il tutto fornito cablato a perfetta regola d'arte, sulla scorta degli schemi di regolazione costruttivi che saranno prodotti a cura della Ditta appaltatrice.

#### Collegamenti tra gli apparati centralizzati e i vari punti in campo

Per la fattispecie sono da ritenersi inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i necessari cavi di collegamento (di qualsiasi tipo, sempre e comunque in linea con le prescrizioni del costruttore dei vari apparati e le prescrizioni di progetto), del sistema di tubazioni / cassette in materiale isolante per il loro contenimento (grado di protezione mai inferiore a IP55), degli accessori in genere (sistemi di fissaggio, staffaggio, raccordi, manicotti, pressacavi, etc.), per l'attribuzione di un codice alfanumerico univoco e inequivocabile (da riportarsi, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature) e di quant'altro necessario allo scopo.

L'elenco dei diversi punti controllati (sonde, trasmettitori, contatti, azionamenti, etc. - intesi tanto come ingressi quanto uscite, sia analogiche che digitali) trovano descrizione negli specifici allegati di progetto (anche degli impianti meccanici), a cui si rimanda.

In egual misura risultano descritte nei documenti di progetto anche le modalità di connessione in rete dell'intero sistema di regolazione/supervisione.

#### Programmazione e messa in servizio dell'intero sistema

Progettazione del sottosistema periferico in oggetto, con il supporto del personale tecnico della Ditta produttrice dei sistemi, comprendente:

- l'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione secondo standard del fornitore, comunque da concordarsi anche con la D.LL.;
- la preliminare esecuzione degli schemi di regolazione costruttivi, da trasmettere alla D.LL. per approvazione prima della realizzazione dell'impianto; studio e determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature;
- la fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite;
- lo start up e la messa in servizio dell'impianto;
- l'adozione di tutte le azioni correttive che si rendessero necessarie, anche nelle fasi successive alla prima messa in servizio, al fine di vedere l'impianto finito perfettamente funzionante (in linea con i contenuti del progetto elettrico e meccanico, le indicazioni della D.LL. e le richieste della Committenza).

#### **Sistema DDC per impianto UTA 2\_3**

Oneri per la realizzazione a perfetta regola d'arte del sistema di controllo digitale diretto / regolazione

degli impianti termomeccanici dell'unità di trattamento aria UTA n°2 e n°3 + relativa pompa di calore associata e di monitoraggio dei consumi energetici di quest'ultima; in linea generale la voce comprende:

1. la fornitura e posa in opera di apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici;
2. l'esecuzione di tutti i necessari collegamenti tra gli apparati di cui sopra e i vari punti in campo;
3. l'engineering, la programmazione e la messa in servizio dell'intero sistema;
4. quant'altro necessario per dare l'impianto perfettamente funzionante, in linea con le prescrizioni di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori.

#### Apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici

La voce include la fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte dell'insieme delle seguenti apparecchiature:

##### REGOLAZIONE UTA N°2 e N°3 SOTTOTETTO

n°1 stazione di automazione autonoma per funzioni di regolazione, ottimizzazione, comando e monitoraggio (tipo Kieback&Peter art. DDC4040E, o in tutto simile). N°12 loop di regolazione DDC per riscaldamento e ventilazione, ampliabili tramite oggetti software. N°2 bus (base CAN) commutabili singolarmente in bus per quadro elettrico oppure bus di campo. Per il collegamento di moduli d'ingresso e uscita e moduli di comando ambiente sul bus di campo (n°63 indirizzi) o moduli d'ingresso e uscita e moduli gateway sul bus per quadro elettrico (n°16 indirizzi). Memoria allarmi, protocollo degli eventi con data e ora, memorizzazione dei messaggi in entrata e in uscita. Possibilità di inoltro delle segnalazioni di anomalie a GSM-SMS o e-mail. Comunicazione tramite TCP/IP, via cavo Ethernet (Cat5, 10/100 Mbit). Gestione remota integrata tramite browser web sul PC scelto e su altri dispositivi mobili come smartphone, tablet. BACnet nativo conforme alla normativa DIN EN ISO 16484-5 (funzionalità server e client BACnet); consente la comunicazione con il GLT tramite Ethernet (BACnet-IP) o modem. Fino a n°99 stazioni di automazione DDC4000. Protocollo di rete: BACnet-IP; BACnet-MS/TP. Interfacce: n°2 x Ethernet RJ45 + n°2 x CAN (commutabili per bus di campo o bus da quadro) + n°2 x RS232 + n°2 x RS485 + USB 2.0 (per chiavetta USB con funzione di aggiornamento, protezione dati, backup dati). Tensione nominale 24 Vca/cc ±10% 50/60Hz oppure 12Vcc +/-10% 13W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

- n°1 modulo bus digitale di espansione BMD con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMD3216, o in tutto simile). Commutatore per comando manuale e automatico delle uscite binarie auto/on/off. Indicatore led degli stati d'esercizio di ingressi e uscite. Morsetti ad innesto push-in. Dotazione di morsetti per il collegamento diretto dei cavi sensore/attuatore inclusi i blocchi di morsetti di appoggio per l'alimentazione dei componenti di campo. Separazione galvanica tra alimentazione, bus e allacciamento sensore. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus + n°2 led a più colori liberamente programmabili. N°32 ingressi binari (soglia di commutazione Off ≤ 2,5Vcc - On ≥ 5,0Vcc - supporto sensori NAMUR di prossimità). N°16 uscite binarie realizzate come contatti di commutazione a potenziale zero 230Vca. Interfacce CAN (bus da quadro o bus di campo). Tensione nominale 12..24Vcc +/-10% 3,2W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.
- n°1 modulo bus analogico di espansione BMA con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. BMA4024, o in tutto simile). Allacciamento di tutti i comuni trasduttori di temperatura. Input e output

di segnali standard. Con morsettiera ad innesto per collegamento semplificato di più moduli in cascata sul bus da quadro. Elettronica in custodia separata removibile per sostituzioni semplificate. Display con n°2 led per la visualizzazione della comunicazione bus. N°24 ingressi e uscite analogici (ingressi analogici, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda" - uscite analogiche 0(2)..10Vcc max. 2,5mA). Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 24Vca 10% 50/60Hz. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

n°1 modulo bus digitale di espansione FBU con interfaccia CAN bus (tipo Kieback&Peter art. FBU410, o in tutto simile). Modulo ingressi/uscite bus di campo (CAN Bus) con n°4 uscite relè e n°6 ingressi/uscite universali per il comando e la registrazione di segnali di apparecchiature da remoto del sistema di automazione. La funzione dei n°6 ingressi/uscite universali viene definita su ogni singolo collegamento tramite parametrizzazione. Display con n°2 led per funzionamento bus + n°4 led messaggi di stato. N°6 ingressi o uscite universali, configurabili in modo indipendente. Ingressi analogici IA, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda". Uscite analogiche UA 0(2)..10Vcc max. 2,5mA. Ingresso binario IB, contatto a potenziale zero, conteggio di impulsi fino a 80Hz. Uscita binaria UB, uscite transistor 24Vcc massimo 80mA. N°4 uscite digitali BO, contatto di relè a potenziale zero max. 230Vca 5 (3)A. Interfacce CAN (bus da quadro). Tensione nominale 12Vcc ±20% 1,8W. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..45°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

#### P.D.C. ARIA/ACQUA PT LATO SUD

- n°1 controllore per unità terminale / pompa di calore (tipo Kieback&Peter art. I-ECY-PTU-107, o in tutto simile). Include un server di controllo, automazione e connettività, un alimentatore e moduli I/O dedicati in un unico pacchetto. Dotato di server web incorporato che consente la configurazione delle applicazioni basata sul web e supporta un'interfaccia di visualizzazione HTML5; inoltre è dotato di funzioni di registrazione, allarme e pianificazione. L'interfaccia utente grafica e la logica di controllo possono essere personalizzate per l'applicazione, secondo necessità. N°12 punti, n°3 uscite relè alimentate dalla linea, n°2 uscite Triac alimentate dalla linea. Tensione nominale 100-240Vca. Grado di protezione IP30. Temperatura ambiente 5..40°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 6um.

#### MONITORAGGIO CONSUMI ENERGETICI P.D.C. (da installarsi entro quadro elettrico "QE.P1S" - di zona piano primo lato sud)

- n°1 contatore di energia trifase statico con TA esterni (tipo Eelectron art. PM30E02IRE, o in tutto simile). Il dispositivo fornisce tutte le misure significative per la valutazione di una rete elettrica trifase (I, U, PF, F, THD%, potenze trifase e per ogni fase ed energie importate/esportate, attive/reactive). Dotato di comunicazione IR laterale. N°2 uscite statiche S0, certificato MID. N°2 tariffe impostabili. Campo di corrente 0.01-1 (6), n°2 possibili correnti nominali secondarie .../1A oppure .../5A. Grado di protezione IP40. Temperatura ambiente -25..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 4um. Fornito completo di n°3 trasformatori di corrente monofase, rapporto 100/5A, classe di precisione 0.5/1, prestazioni 1.5/2.5VA, cavo/sbarra passante Ø 21mm - 16x12.5mm (tipo lme bTicino art. TABB50C100, o in tutto simili) e di n°1 sezionatore portafusibile 3P+N 32A con fuse r=2A tipo gG per protezione voltmetrica.
- n°1 interfaccia KNX per contatori di energia (tipo Eelectron art. PM00A00IRI, o in tutto simile). Consente di connettere il contatore di energia elettrica sopradescritto al bus EIB-KNX. Alimentata dal

bus stesso, riceve i dati di misura dal contatore a cui viene affiancata tramite la porta ottica IR disponibile sul fianco del contatore. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 1um.

Il tutto da installarsi all'interno del quadro elettrico di UTA n°2/3 "QE.UTA2\_3", dimensionato per contenere al suo interno anche tutti i necessari morsetti di attestazione delle linee, canaline portacavi, cavetterie, etc. (sempre incluse in fornitura); inoltre sono da ritenersi comprese le spese da sostenersi per l'impiego di fusibili di protezione, mini-relè di appoggio, contatti ausiliari, selettori e spie, etc. Il tutto fornito cablato a perfetta regola d'arte, sulla scorta degli schemi di regolazione costruttivi che saranno prodotti a cura della Ditta appaltatrice.

#### Collegamenti tra gli apparati centralizzati e i vari punti in campo

Per la fattispecie sono da ritenersi inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i necessari cavi di collegamento (di qualsiasi tipo, sempre e comunque in linea con le prescrizioni del costruttore dei vari apparati e le prescrizioni di progetto), del sistema di tubazioni / cassette in materiale isolante per il loro contenimento (grado di protezione mai inferiore a IP55), degli accessori in genere (sistemi di fissaggio, staffaggio, raccordi, manicotti, pressacavi, etc.), per l'attribuzione di un codice alfanumerico univoco e inequivocabile (da riportarsi, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature) e di quant'altro necessario allo scopo.

L'elenco dei diversi punti controllati (sonde, trasmettitori, contatti, azionamenti, etc. - intesi tanto come ingressi quanto uscite, sia analogiche che digitali) trovano descrizione negli specifici allegati di progetto (anche degli impianti meccanici), a cui si rimanda.

In egual misura risultano descritte nei documenti di progetto anche le modalità di connessione in rete dell'intero sistema di regolazione/supervisione.

#### Programmazione e messa in servizio dell'intero sistema

Progettazione del sottosistema periferico in oggetto, con il supporto del personale tecnico della Ditta produttrice dei sistemi, comprendente:

- l'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione secondo standard del fornitore, comunque da concordarsi anche con la D.LL.;
- la preliminare esecuzione degli schemi di regolazione costruttivi, da trasmettere alla D.LL. per approvazione prima della realizzazione dell'impianto; studio e determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature;
- la fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite;
- lo start up e la messa in servizio dell'impianto;
- l'adozione di tutte le azioni correttive che si rendessero necessarie, anche nelle fasi successive alla prima messa in servizio, al fine di vedere l'impianto finito perfettamente funzionante (in linea con i contenuti del progetto elettrico e meccanico, le indicazioni della D.LL. e le richieste della Committenza).

#### **Sistema DDC per cucina**

Oneri per la realizzazione a perfetta regola d'arte del sistema di controllo digitale diretto / regolazione degli impianti termomeccanici nell'area formazione cucina e di monitoraggio dei consumi energetici della

pompa di calore relativa; in linea generale la voce comprende:

1. la fornitura e posa in opera di apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici;
2. l'esecuzione di tutti i necessari collegamenti tra gli apparati di cui sopra e i vari punti in campo;
3. l'engineering, la programmazione e la messa in servizio dell'intero sistema;
4. quant'altro necessario per dare l'impianto perfettamente funzionante, in linea con le prescrizioni di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori.

#### Apparecchiature di gestione/controllo e di monitoraggio dei consumi energetici

La voce include la fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte dell'insieme delle seguenti apparecchiature:

#### REGOLAZIONE SOTTOSTAZIONE FORMAZIONE CUCINA

- n°1 stazione di automazione per regolazione, comando, controllo e ottimizzazione di impianti di riscaldamento, condizionamento e climatizzazione (tipo Kieback&Peter art. DDC420, o in tutto simile). Per l'ampliamento flessibile con i moduli di ingresso e uscita e i moduli di comando ambiente viene utilizzato un bus di campo su base CAN. Un'interfaccia Ethernet integrata mette a disposizione un server web che consente la visualizzazione, la gestione remota e il salvataggio dei dati attraverso un browser web, senza applicazioni software supplementari. BACnet nativo conforme alla normativa DIN EN ISO 16484-5 (funzionalità server e client BACnet); BACnet-IP e BACnet MS/TP; consente ad es. la comunicazione con il GLT tramite Ethernet, BACnet-IP o modem. Indicazione sul display grafico retroilluminato. Comando mediante manopola e tasti funzione. Programma settimanale e annuale. Salvataggio e visualizzazione di trend storici. Visualizzazione e modifica del setpoint distribuiti su livelli di comando tramite codici di accesso; testi in chiaro su misura per il cliente per ogni parametro. Guida utente in 12 lingue. N°3 circuiti di regolazione per riscaldamento o n°2 circuiti di regolazione per condizionamento, ampliabili mediante oggetti hardware e software. Archiviazione delle segnalazioni di anomalie con data e ora. Display grafico retroilluminato. Comando a un pulsante, manopola. N°8 ingressi o uscite universali, parametrizzabili in modo indipendente (ingressi analogici, consultare la scheda tecnica "tipi di sonda" - uscita analogica 0(2)..10Vcc max. 2,5mA - ingresso binario, contatto a potenziale zero - uscita binaria, uscite transistor 24Vcc massimo 40mA - n°2 ingressi digitali, anche come ingressi per contabilizzatori ad impulsi fino a 80Hz - n°5 uscite binarie, contatto a relè. Protocollo di rete BACnet. Interfacce Ethernet RJ45 + CAN bus di campo + seriale RS232 + RS485 (BACnet MS/TP). Tensione nominale 110..230Vca 50/60Hz 21VA. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..50°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 7.5um.

#### MONITORAGGIO CONSUMI ENERGETICI P.D.C.

- n°1 contatore di energia trifase statico con TA esterni (tipo Eelectron art. PM30E02IRE, o in tutto simile). Il dispositivo fornisce tutte le misure significative per la valutazione di una rete elettrica trifase (I, U, PF, F, THD%, potenze trifase e per ogni fase ed energie importate/esportate, attive/reactive). Dotato di comunicazione IR laterale. N°2 uscite statiche S0, certificato MID. N°2 tariffe impostabili. Campo di corrente 0.01-1 (6), n°2 possibili correnti nominali secondarie .../1A oppure .../5A. Grado di protezione IP40. Temperatura ambiente -25..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 4um. Fornito completo di n°3 trasformatori di corrente monofase, rapporto 100/5A, classe di precisione 0.5/1,

prestazioni 1.5/2.5VA, cavo/sbarra passante  $\varnothing$  21mm - 16x12.5mm (tipo lme bTicino art. TABB50C100, o in tutto simili) e di n°1 sezionatore portafusibile 3P+N 32A con fuse r=2A tipo gG per protezione voltmetrica.

- n°1 interfaccia KNX per contatori di energia (tipo Eelectron art. PM00A00IRI, o in tutto simile). Consente di connettere il contatore di energia elettrica sopradescritto al bus EIB-KNX. Alimentata dal bus stesso, riceve i dati di misura dal contatore a cui viene affiancata tramite la porta ottica IR disponibile sul fianco del contatore. Grado di protezione IP20. Temperatura ambiente 0..55°C. Montaggio su barra DIN, dimensioni 1um.

Il tutto da installarsi all'interno del quadro elettrico generale dell'attività scuola di formazione cucina "QE.GEN2", dimensionato per contenere al suo interno anche tutti i necessari morsetti di attestazione delle linee, canaline portacavi, cavetterie, etc. (sempre incluse in fornitura); inoltre sono da ritenersi comprese le spese da sostenersi per l'impiego di fusibili di protezione, mini-relè di appoggio, contatti ausiliari, selettori e spie, etc.

Il tutto fornito cablato a perfetta regola d'arte, sulla scorta degli schemi di regolazione costruttivi che saranno prodotti a cura della Ditta appaltatrice.

#### Collegamenti tra gli apparati centralizzati e i vari punti in campo

Per la fattispecie sono da ritenersi inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i necessari cavi di collegamento (di qualsiasi tipo, sempre e comunque in linea con le prescrizioni del costruttore dei vari apparati e le prescrizioni di progetto), del sistema di tubazioni / cassette in materiale isolante per il loro contenimento (grado di protezione mai inferiore a IP55), degli accessori in genere (sistemi di fissaggio, staffaggio, raccordi, manicotti, pressacavi, etc.), per l'attribuzione di un codice alfanumerico univoco e inequivocabile (da riportarsi, in maniera indelebile, anche sulle apparecchiature) e di quant'altro necessario allo scopo.

L'elenco dei diversi punti controllati (sonde, trasmettitori, contatti, azionamenti, etc. - intesi tanto come ingressi quanto uscite, sia analogiche che digitali) trovano descrizione negli specifici allegati di progetto (anche degli impianti meccanici), a cui si rimanda.

In egual misura risultano descritte nei documenti di progetto anche le modalità di connessione in rete dell'intero sistema di regolazione/supervisione.

#### Programmazione e messa in servizio dell'intero sistema

Progettazione del sottosistema periferico in oggetto, con il supporto del personale tecnico della Ditta produttrice dei sistemi, comprendente:

- l'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione secondo standard del fornitore, comunque da concordarsi anche con la D.LL.;
- la preliminare esecuzione degli schemi di regolazione costruttivi, da trasmettere alla D.LL. per approvazione prima della realizzazione dell'impianto; studio e determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature;
- la fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite;
- lo start up e la messa in servizio dell'impianto;

- l'adozione di tutte le azioni correttive che si rendessero necessarie, anche nelle fasi successive alla prima messa in servizio, al fine di vedere l'impianto finito perfettamente funzionante (in linea con i contenuti del progetto elettrico e meccanico, le indicazioni della D.LL. e le richieste della Committenza).

#### **4.18 Impianto automazione cancelli e videocitofonico**

##### **Cancello pedonale a due ante battenti**

Automazione per cancello pedonale a due ante battenti, con lunghezza / peso della singola anta rispettivamente fino a 1,80m / 100kg, realizzata in accordo con le norme UNI EN di riferimento ed alla Direttiva Macchine comunitaria vigente, costituita in via minimale dall'insieme di:

- n°2 operatori elettromeccanici carrabili compatti reversibili di minimo ingombro, installabili su pilastri o colonne di soli 80mm di larghezza; dotati di leva primaria, a cui vanno aggiunti i bracci articolati o le leve a slitta lunghe (a seconda del caso, comunque comprese in fornitura);
- n°1 quadro di comando a display per n°1/2 operatori elettromeccanici a 24V per cancelli a battente; alimentazione scheda 230V monofase; alimentazione operatori 24Vcc 180W massimo per ogni operatore; morsettiere estraibili, programmazione semplificata a scenari con display e ricevente bicanale incorporata, antischiacciamento basato su sistema D-Track, rallentamento in apertura e chiusura e autoapprendimento elettronico; funzionalità di richiusura automatica, chiusura rapida, apertura parziale, funzionamento a uomo presente;
- n°1 lampeggiante con antenna integrata per motori alimentati in 24V;
- n°1 coppia di fotocellule orientabili di 180° in orizzontale, portata fino 20 metri, compresi accessori di montaggio; alimentazione 12-33Vac / 15-35Vdc;
- n°1 selettore a chiave da esterno con doppio contatto, per comando "apri/chiedi" locale;
- n°2 trasmettitore portatili (telecomandi) a n°4 canali, portata fino a 50/100m; alimentazione 12V con batteria tipo A23;
- cartelli di segnalazione e monitori;
- altri componenti minori di completamento.

Inclusi tutti gli oneri l'insieme di tubazioni / cavidotti terminali tra il quadro di comando e le singole componenti disposte in campo, oltre che di tutti i relativi cavi di sistema (di qualsiasi tipologia / formazione / sezione / metratura si rendessero necessari), ad esclusione del solo cavo di alimentazione principale dell'impianto (in quanto compensato in altra voce).

Comprese altresì le spese da sostenersi per l'interfacciamento del quadro di comando con l'impianto domotico KNX previsto a servizio dell'intero complesso immobiliare (dispositivi di interfaccia e cavi KNX esclusi, compensati in altre voci), al fine di vedere attivate le seguenti funzionalità di gestione/controllo: A. comando di apertura da remoto, B. comando di blocco in posizione di aperto da remoto, C. comando di chiusura da remoto e D. segnalazione di stato di apertura del varco.

Inclusi infine i gravami per l'effettuazione delle dovute prove di funzionamento, delle tarature, dei collaudi e delle verifiche preliminari alla messa in esercizio dell'automazione.

L'intera automazione dovrà essere realizzata a perfetta regola d'arte previa specifica e preliminare analisi dei rischi (da effettuarsi a cura della ditta esecutrice, compresa nel prezzo offerta); alla fine dei lavori, prima della sua messa in esercizio, dovrà essere consegnato il fascicolo tecnico contenente la certificazione



CE, il manuale d'uso e il libretto di manutenzione della macchina, il disegno complessivo dell'automazione e l'analisi dei rischi eseguita.

Qualora durante l'effettuazione dell'analisi dei rischi dovesse emergere la necessità di introdurre ulteriori sistemi di protezione oltre a quelli già descritti nella presente voce (quali ad esempio fotocellule, barriere, coste pneumatiche, etc.) tali componenti dovranno essere necessariamente fornite e installate, senza che per questo la ditta appaltatrice possa avanzare maggiori pretese di natura economica.

\* tipo BFT serie E5 BT A, o in tutto similare.

### **Cancello pedonale a un'anta scorrevole**

Automazione per cancello pedonale a un'anta scorrevole, con peso dell'anta fino a 400kg, realizzata in accordo con le norme UNI EN di riferimento ed alla Direttiva Macchine comunitaria vigente, costituita in via minimale dall'insieme di:

- n°1 operatore 24V per cancelli scorrevoli con anta di peso fino a 400kg e velocità di apertura fino a 12m/min, dotato di finecorsa magnetici, sblocco a leva con chiave e centrale di comando con display di programmazione incorporata; alimentazione scheda 230V monofase; potenza assorbita 50W; morsettiere estraibili, programmazione semplificata a scenari con display e ricevente bicanale incorporata, antischacciamento basato su sistema D-Track, rallentamento in apertura e chiusura e autoapprendimento elettronico; funzionalità di richiusura automatica, chiusura rapida, apertura parziale, funzionamento a uomo presente;
- cremagliera in plastica, modulo 4, sezione 22x22mm, del tipo con fissaggio a vite su asole, portata massima 600kg; da intendersi in quantità bastevole in funzione della lunghezza dell'anta;
- n°1 lampeggiante con antenna integrata per motori alimentati in 24V;
- costa sensibile meccanica a filo di lungh. 1,70m;
- n°2 coppie di fotocellule orientabili di 180° in orizzontale, portata fino 20 metri, compresi accessori di montaggio (colonnine in alluminio, etc.); alimentazione 12-33Vac / 15-35Vdc;
- n°1 selettore a chiave da esterno con doppio contatto, per comando "apri/chiudi" locale;
- n°2 trasmettitore portatili (telecomandi) a n°4 canali, portata fino a 50/100m; alimentazione 12V con batteria tipo A23;
- cartelli di segnalazione e monitori;
- altri componenti minori di completamento.

Inclusi tutti gli oneri l'insieme di tubazioni / cavidotti terminali tra il quadro di comando e le singole componenti disposte in campo, oltre che di tutti i relativi cavi di sistema (di qualsiasi tipologia / formazione / sezione / metratura si rendessero necessari), ad esclusione del solo cavo di alimentazione principale dell'impianto (in quanto compensato in altra voce).

Comprese altresì le spese da sostenersi per l'interfacciamento del quadro di comando con l'impianto domotico KNX previsto a servizio dell'intero complesso immobiliare (dispositivi di interfaccia e cavi KNX esclusi, compensati in altre voci), al fine di vedere attivate le seguenti funzionalità di gestione/controllo: A. comando di apertura da remoto, B. comando di blocco in posizione di aperto da remoto, C. comando di chiusura da remoto e D. segnalazione di stato di apertura del varco.

Inclusi infine i gravami per l'effettuazione delle dovute prove di funzionamento, delle tarature, dei collaudi

e delle verifiche preliminari alla messa in esercizio dell'automazione.

L'intera automazione dovrà essere realizzata a perfetta regola d'arte previa specifica e preliminare analisi dei rischi (da effettuarsi a cura della ditta esecutrice, compresa nel prezzo offerta); alla fine dei lavori, prima della sua messa in esercizio, dovrà essere consegnato il fascicolo tecnico contenente la certificazione CE, il manuale d'uso e il libretto di manutenzione della macchina, il disegno complessivo dell'automazione e l'analisi dei rischi eseguita.

Qualora durante l'effettuazione dell'analisi dei rischi dovesse emergere la necessità di introdurre ulteriori sistemi di protezione oltre a quelli già descritti nella presente voce (quali ad esempio fotocellule, barriere, coste pneumatiche, etc.) tali componenti dovranno essere necessariamente fornite e installate, senza che per questo la ditta appaltatrice possa avanzare maggiori pretese di natura economica.

\* tipo BFT serie DEIMOS ULTRA BT A400, o in tutto simile.

### **Cancello carraio a un'anta scorrevole**

Automazione per cancello carraio a un'anta scorrevole, con peso dell'anta fino a 400kg, realizzata in accordo con le norme UNI EN di riferimento ed alla Direttiva Macchine comunitaria vigente, costituita in via minimale dall'insieme di:

- n°1 operatore 24V per cancelli scorrevoli con anta di peso fino a 400kg e velocità di apertura fino a 12m/min, dotato di finecorsa magnetici, sblocco a leva con chiave e centrale di comando con display di programmazione incorporata; alimentazione scheda 230V monofase; potenza assorbita 50W; morsettiere estraibili, programmazione semplificata a scenari con display e ricevente bicanale incorporata, antischiacciamento basato su sistema D-Track, rallentamento in apertura e chiusura e autoapprendimento elettronico; funzionalità di richiusura automatica, chiusura rapida, apertura parziale, funzionamento a uomo presente;
- cremagliera in plastica, modulo 4, sezione 22x22mm, del tipo con fissaggio a vite su asole, portata massima 600kg; da intendersi in quantità bastevole in funzione della lunghezza dell'anta;
- n°1 lampeggiante con antenna integrata per motori alimentati in 24V;
- costa sensibile meccanica a filo di lungh. 1,70m;
- n°2 coppie di fotocellule orientabili di 180° in orizzontale, portata fino 20 metri, compresi accessori di montaggio (colonnine in alluminio, etc.); alimentazione 12-33Vac / 15-35Vdc;
- n°1 selettore a chiave da esterno con doppio contatto, per comando "apri/chiedi" locale;
- n°2 trasmettitore portatili (telecomandi) a n°4 canali, portata fino a 50/100m; alimentazione 12V con batteria tipo A23;
- cartelli di segnalazione e monitori;
- altri componenti minori di completamento.

Inclusi tutti gli oneri l'insieme di tubazioni / cavidotti terminali tra il quadro di comando e le singole componenti disposte in campo, oltre che di tutti i relativi cavi di sistema (di qualsiasi tipologia / formazione / sezione / metratura si rendessero necessari), ad esclusione del solo cavo di alimentazione principale dell'impianto (in quanto compensato in altra voce).

Comprese altresì le spese da sostenersi per l'interfacciamento del quadro di comando con l'impianto domotico KNX previsto a servizio dell'intero complesso immobiliare (dispositivi di interfaccia e cavi KNX esclusi, compensati in altre voci), al fine di vedere attivate le seguenti funzionalità di gestione/controllo: A.

comando di apertura da remoto, B. comando di blocco in posizione di aperto da remoto, C. comando di chiusura da remoto e D. segnalazione di stato di apertura del varco.

Inclusi infine i gravami per l'effettuazione delle dovute prove di funzionamento, delle tarature, dei collaudi e delle verifiche preliminari alla messa in esercizio dell'automazione.

L'intera automazione dovrà essere realizzata a perfetta regola d'arte previa specifica e preliminare analisi dei rischi (da effettuarsi a cura della ditta esecutrice, compresa nel prezzo offerta); alla fine dei lavori, prima della sua messa in esercizio, dovrà essere consegnato il fascicolo tecnico contenente la certificazione CE, il manuale d'uso e il libretto di manutenzione della macchina, il disegno complessivo dell'automazione e l'analisi dei rischi eseguita.

Qualora durante l'effettuazione dell'analisi dei rischi dovesse emergere la necessità di introdurre ulteriori sistemi di protezione oltre a quelli già descritti nella presente voce (quali ad esempio fotocellule, barriere, coste pneumatiche, etc.) tali componenti dovranno essere necessariamente fornite e installate, senza che per questo la ditta appaltatrice possa avanzare maggiori pretese di natura economica.

\* tipo BFT serie DEIMOS ULTRA BT A400, o in tutto simile.

#### **Postazione videocitofonica interna da tavolo**

postazione interna per impianto videocitofonico con tecnologia IP, in esecuzione da tavolo, costituito da:

- n°1 monitor supervisore con display 10" tecnologia IPS LCD, multi touch screen capacitivo risoluzione 1024x600, sistema operativo Android 10 Processore Quad Core Cortex A35, soppressione del rumore e cancellazione dell'eco, connettività wi-fi, protocollo di rete TCP/IP, SIP, RTSP; alimentazione 12VDC oppure PoE (802.3af);
- n°1 supporto da tavolo per monitor sopradescritto.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte così come indicato nelle relative planimetrie di progetto, inclusi gli oneri per l'allacciamento alla linea di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision artt. DS-KH9510-WTE1 + DS-KABH6320-T + accessori, o in tutto simile.

#### **Postazione videocitofonica esterna da incasso**

Postazione esterna per impianto videocitofonico con tecnologia IP, in esecuzione da incasso, costituito da:

- n°1 scatola da incasso;
- n°1 cornice parapiovra per montaggio a parete;
- n°1 postazione da esterno IP a n°4 chiamate, con telecamera 2MP WDR con IR (angolo di visione 0129° / V75°) e lettore di prossimità Mifare.

Il tutto fornito e posto in opera a perfetta regola d'arte così come indicato nelle relative planimetrie di progetto, inclusi gli oneri per l'allacciamento alla linea di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision artt. KV8413 + DS-KABV8113-RS + DS-KV8113-WME1 + accessori, o in tutto simile.

### **Switch Poe a n°4 porte**

Dispositivo switch Poe a n°4 porte per impianto videocitofonico con tecnologia IP, in esecuzione da tavolo / ripiano entro armadio rack 19", avente le seguenti caratteristiche principali:

#### Network Parameters

- Port 1 × 10/100 Mbps Hi-PoE port, 3 × 10/100 Mbps PoE ports, and 2 × 10/100 Mbps RJ45 ports;
- Port Type RJ45 port, full duplex, MDI/MDI-X adaptive;
- Working Mode Standard mode (default); Extend mode;
- Standard IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x;
- Forwarding Mode Store-and-forward switching;
- High Priority Ports Ports 1 to 2;
- MAC Address Table 2 K;
- Switching Capacity 1.2 Gbps;
- Packet Forwarding Rate 0.893 Mpps;
- Internal Cache 768 Kbits;
- Ports for Long-Distance Transmission Ports 1 to 4;

#### PoE Power Supply

- PoE Standard Port 1: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt - Ports 2 to 4: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at;
- PoE Power Pin End-span: 1/2(-), 3/6(+) - Mid-span: 4/5(+), 7/8(-) - 8-pin power: 1/2(-), 3/6(+), 4/5(+), 7/8(-);
- PoE PortPorts 1 to 4;
- Max. Port Power Port 1: 60 W - Ports 2 to 4: 30 W;
- PoE Power Budget 60 W;

#### Dialing Function

- Long Range Ports 1 to 4: up to 300 m; and the speed rate of the port is 10 Mbps;

#### General

- Dimensions (W × H × D) 145 mm × 25.6 mm × 68.45 mm;
- Shell Metal material, fan-free design;
- Gross Weight 0.77 kg;
- Net Weight 0.24 kg;
- Operating Temperature -10 °C to 55 °C;
- Operating Humidity 5% to 95% (no condensation);
- Storage Temperature -40 °C to 85 °C;
- Storage Humidity 5% to 95% (no condensation);
- Power Supply 48 VDC, 1.35 A;
- Power Consumption in Idle 5 W;
- Max. Power Consumption 65 W;

#### Approval

- EMC FCC (47 CFR Part 15, Subpart B); CE-EMC (EN 55032: 2015, EN 61000-3-2: 2014, EN 61000-3-3: 2013, EN 55024: 2010 +A1: 2015); RCM (AS/NZS CISPR 32: 2015); IC (ICES-003: Issue 6, 2016);
- Safety UL (UL 60950-1); CB (IEC 60950-1:2005 + Am 1:2009 + Am 2:2013); CE-LVD (EN 60950-1:2005 +

Am 1:2009 + Am 2:2013);

- Chemistry CE-RoHS (2011/65/EU); WEEE (2012/19/EU); Reach (Regulation (EC) No 1907/2006).

Inclusi gli oneri necessari per la fornitura e posa di fino a n°5 patch cord U/UTP non schermati cat. 6A LSOH di lunghezza 1m.

Il tutto da installarsi all'interno di armadio rack 19", inclusi gli oneri per l'allacciamento all'alimentazione elettrica e alle linee di segnale, comprese le spese per minuterie di fissaggio e/o staffaggio, per sistemi di supporto e/o aggancio, per la sua programmazione e messa in servizio e per quant'altro si rendesse necessario per consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle normative vigenti.

\* tipo Hikvision art. DS-3E0106HP-E + accessori, o in tutto similare.

#### 4.19 Impianto fotovoltaico

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico dovrà, in linea generale, soddisfare oltre ai requisiti tecnico-normativi standard e ordinari, anche i requisiti DNSH di cui alla scheda n°12 "Produzione elettricità da pannelli solari (fotovoltaico)".

L'impianto, progettato in conformità alle norme CEI, dovrà essere dotato alla fine dei lavori della consueta dichiarazione di conformità art. 7 D.M. 37/08 e dovranno essere fornite / acquisite le documentazioni previste dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P515/4101 sotto 72/E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni relativa all'Aggiornamento della modulistica di prevenzione incendi da allegare alla domanda di sopralluogo ai fini del rilascio del CPI.

Il progetto prevede e contempla prodotti con caratteristiche di durabilità e/o riciclabilità a fine vita e di disassemblabilità e sostituibilità delle componenti; prima dell'esecuzione dei lavori è fatto obbligo per il fornitore / installatore di consegnare alla Direzione Lavori le relative certificazioni, etichette energetiche, dichiarazioni di conformità, schede tecniche, ecc. per la verifica di detti criteri di durabilità e/o riciclabilità a fine vita e della disassemblabilità e sostituibilità delle componenti.

I moduli fotovoltaici dovranno disporre di marcatura CE e rispondenza / conformità alla Direttiva RoHS; tanto i moduli fotovoltaici quanto l'inverter, inoltre, dovranno risultare conformi ai requisiti richiesti dal GSE; anche in questo caso prima dell'esecuzione dei lavori è fatto obbligo per il fornitore / installatore di consegnare alla Direzione Lavori le relative certificazioni, dichiarazioni di conformità, schede tecniche, ecc. per la verifica di detti criteri.

#### **Pannello monocristallino - P=415 W**

Modulo fotovoltaico da 415Wp (modello di riferimento: Viesmann mod. Vitovolt 300 M415-WE black frame, o in tutto similare) per posa su falda inclinata, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- dimensioni totali (1.719x1.140x35)mm;
- peso 22kg.
- realizzati con n°340 celle solari in silicio monocristallino con tecnologia PERC Shingled per elevate prestazioni e affidabilità;
- vetro solare di spessore 3,2 mm con rivestimento selettivo antiriflesso per rendimenti solari ottimali;
- telaio in lega di alluminio anodizzato nero;
- scatola di giunzione IP67, con 2 diodi di bypass;
- cavi di cablaggio di sezione 4mm<sup>2</sup> e di lunghezza 1,1m;

- connettori compatibili MC4.

Dati elettrici in condizioni di prova standard STC (tolleranza  $+5W \div 0W$ ):

- potenza massima  $P_{max}$  415Wp;
- corrente di cortocircuito  $I_{sc}$  11,0A;
- tensione a vuoto  $U_{oc}$  47,1V;
- corrente a massima potenza  $I_{mpp}$  10,7A;
- tensione a massima potenza  $U_{mpp}$  38,8V;
- efficienza modulo 21,2%.

Coefficienti di temperatura in condizioni standard:

- coefficiente  $I_{sc}$  +0,04%/K;
- coefficiente  $P_{mpp}$  -0,34%/K;
- coefficiente  $U_{oc}$  -0,27%/K;
- NOCT 42,3°C.

Specifiche per l'integrazione del sistema:

- massima tensione di sistema 1.500V;
- corrente massima inversa 20A;
- classificazione modulo fotovoltaico classe II;
- reazione al fuoco classe 1 (UNI 9177);
- garanzia 12 anni di garanzia sul prodotto;
- garanzia lineare del rendimento per 25 anni, con 2% deterioramento massimo del 1° anno e 80% potenza nominale dopo 25 anni.

Certificazioni:

- marcatura CE;
- IEC61215 / IEC61730 / IEC61701 / IEC62716;
- ISO 9001 Sistema di gestione della qualità;
- ISO 14001 Sistema di gestione ambientale;
- ISO 14064 Verifica delle emissioni di gas serra.

Il tutto compreso:

- la fornitura franco cantiere del pannello, che dovrà essere dotato delle idonee certificazioni e dei documenti attestanti la qualità del prodotto;
- la movimentazione in cantiere e il tiro in alto del modulo;
- il fissaggio del modulo alla copertura metallica grecata prevista, da realizzarsi per mezzo di barre di fissaggio di idonea lunghezza (in alluminio estruso grezzo AL6060-T6, da ancorarsi per mezzo di idonei rivetti o viti autoperforanti) e morsetti fermapanello di tipo finale o centrale a seconda del punto di installazione (anch'essi in alluminio estruso grezzo AL6060-T6 con viterie in acciaio inox e blocchetto eccentrico); materiale, quest'ultimo, da intendersi incluso in quota parte nella presente voce;
- il collegamento elettrico tra i singoli moduli e con le stringhe lato c.c.;
- il collegamento equipotenziale della cornice dei moduli e della struttura di montaggio al previsto impianto di terra.

**Ottimizzatore di potenza - P=450 W**

Fornitura e posa di ottimizzatore di potenza a livello di singolo modulo (modello di riferimento: Huawei mod. SUN2000-450W-P2, o in tutto simile), avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- ottimizzatore universale in grado di semplificare la gestione;
- auto-mappatura dei moduli in soli 5secondi;
- posizionamento del modulo eventualmente interessato dall'arco elettrico;

#### Ingresso

- potenza di ingresso nominale 450W;
- tensione d'ingresso massima 80V;
- intervallo di tensione operativa  $10 \div 80V$ ;
- corrente di corto circuito massima 14,5A;
- efficienza massima 99.5%;
- efficienza ponderata 99.0%;
- categoria sovratensione II.

#### Uscita

- tensione di uscita massima 80V;
- corrente di uscita massima 15A;
- bypass di uscita si;
- tensione in uscita per ottimizzatore 0V (l'uscita dell'ottimizzatore di potenza è pari a 0Vcc quando si scollega l'inverter o l'inverter viene arrestato);
- impedenza di uscita per ottimizzatore  $1k\Omega \pm 10\%$ .

#### Comunicazione

- metodo di comunicazione MBUS.

#### Dati generali

- dimensioni totali (75x140x28)mm;
- peso 0,60kg;
- cavi di cablaggio di sezione  $4mm^2$  e di lunghezza 0,15m in ingresso e 1,30m in uscita;
- connettori compatibili MC4;
- intervallo di temperatura operativa  $-40 \div +85^\circ C$ ;
- umidità relativa di esercizio  $0 \%RH \div 100\% RH$ ;
- grado di protezione IP68;
- compatibilità con l'inverter mod. SUN2000-36KTL-M3 previsto (ottimizzatori per stringa min n°6 - max. n°25, potenza c.c. massima per stringa 12kW);

#### Conformità agli standard

- IEC62109-1 (sicurezza classe II);
- RoHs.

#### Il tutto compreso:

- la fornitura franco cantiere dell'ottimizzatore, che dovrà essere dotato delle idonee certificazioni e dei documenti attestanti la qualità del prodotto;
- la connessione ed il collegamento elettrico;
- quant'altro necessario per rendere il componente perfettamente adatto lo scopo, funzionante secondo

le regole tecniche di connessione vigenti e configurato come da progetto.

### **Inverter per fotovoltaico - P<sub>nom</sub>=36,0kW**

Fornitura e posa in opera a parete di inverter inverter DC/AC trifase (400÷230)V - 50Hz da 36kW (modello di riferimento: Huawei mod. SUN2000-36KTL-M3, o in tutto simile) per posa a parete in esterno, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- senza trasformatore di isolamento;
- adatto per posa in esterno;
- completo di quadrupla sezione d'ingresso per processare n°2 stringa per ogni MPPT;
- algoritmo MPPT ad alta velocità e precisione per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per la raccolta di energia;
- raffreddamento a convezione naturale per garantire la massima affidabilità;

#### Ingresso fotovoltaico

- potenza massima FV consigliata: 45.000W;
- tensione di ingresso massima 1.100V;
- intervallo di tensione operativa 200÷1.000V;
- tensione di avvio 200V;
- tensione di ingresso nominale 600V;
- corrente di ingresso massima per MPPT 26A;
- corrente di cortocircuito massima per MPPT 40A;
- numero di MPPT 4;
- massimo numero di ingressi per MPPT 2.

#### Uscita in rete

- connessione alla rete elettrica trifase;
- potenza di uscita nominale 36.000W;
- potenza apparente massima 40.000VA;
- tensione di uscita nominale 230Vac / 400Vac, 3W/N+PE ;
- frequenza di rete AC nominale 50 Hz / 60Hz;
- corrente nominale di uscita 52A;
- corrente massima di uscita 58A;
- fattore di potenza regolabile 0.8 capacitivo ... 0.8 induttivo;
- distorsione armonica massima totale ≤ 3%.

#### Funzionalità e protezioni

- dispositivo di sgancio in ingresso si;
- protezione anti-islanding si;
- protezione da sovracorrente CA si;
- protezione da cortocircuiti CA si;
- protezione da sovratensione CA si;
- protezione da polarità inversa CC si;
- protezione da sovratensione CC si;



- protezione da sovratensione CA si;
- monitoraggio corrente residua si;
- protezione da arco elettrico si;
- controllo del ricevitore di ripple si;
- PID Recovery incorporato si;

#### Dati generali

- intervallo di temperatura operativa  $-25 \div +60^{\circ}\text{C}$ ;
- umidità relativa di esercizio  $0 \% \text{RH} \div 100\% \text{RH}$ ;
- altitudine operativa  $0 \div 4.000\text{m}$ ;
- raffreddamento convezione naturale;
- display indicatori LED; WLAN Incorporata + FusionSolarApp;
- comunicazione RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (con accessorio compresi in fornitura); 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (opzionale);
- peso (con staffa di montaggio) 43kg;
- dimensioni (con staffa) 640x530x270mm;
- grado di protezione IP66;
- consumo durante la notte  $< 5,5\text{W}$ ;
- ottimizzatore compatibile DC MBUS SUN2000-450W-P.

#### Conformità agli standard

- certificati EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC62116
- standard connessione alla rete G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS IEC61727, IEC62116, DEWA.

#### Il tutto compreso:

- la fornitura franco cantiere dell'inverter, che dovrà essere dotato delle idonee certificazioni e dei documenti attestanti la qualità del prodotto;
- la movimentazione in cantiere e il suo posizionamento nel luogo di installazione;
- la connessione ed il collegamento elettrico tanto lato c.c. quanto lato c.a.;
- il collegamento equipotenziale della carcassa metallica al previsto impianto di terra;
- quant'altro necessario per rendere il componente perfettamente adatto lo scopo, funzionante secondo le regole tecniche di connessione vigenti e configurato come da progetto.

#### **Quadro protezione inverter e sezionamento stringhe "QPV\_CC/CA"**

Quadro elettrico generale da porsi in corrispondenza del dispositivo di conversione inverter, identificato dalla sigla "QPV\_CC/CA", da realizzarsi per il contenimento di tutte le apparecchiature necessarie al sezionamento lato c.c. e c.a. dell'inverter e del sistema di protezione di interfaccia SPI+DDI dell'impianto fotovoltaico in conformità ai requisiti di norma CEI 0-21, fornito e posto in opera nella posizione indicata nella planimetria di progetto (solamente a seguito di approvazione da parte della Direzione Lavori), costituito da n°1 carpenteria stagna in vetroresina colore grigio RAL7035, con porta frontale dotata di oblò, in esecuzione da appoggio parete, adatto a contenere fino a n°140 u.m. su n°5 file, grado di protezione IP66, classe di isolamento II, dimensioni (805x615x315)mm.

Essa conterrà, montate su appositi profilati DIN, tutte le apparecchiature descritte nel rispettivo schema di progetto allegato, a cui si rimanda.

Il grado di protezione minimo previsto all'interno, a quadro aperto - senza pannelli di finitura, sarà non inferiore a IP20 (a prova di dito): tutte le parti in tensione (contatti, morsetti, sbarre, capicorda, ecc.) dovranno possedere e/o mantenere il grado di protezione minimo per mezzo di calotte coprimorsetto, setti separatori, isolamenti, etc. .

Le apparecchiature, di tipo modulare, con ampi spazi per l'accessibilità interna al quadro e per l'installazione di eventuali nuove apparecchiature, dovranno essere tutte di primaria marca, con caratteristiche elettriche e meccaniche mai inferiori a quelle indicate in progetto, per quanto possibile tutte appartenenti alla medesima Ditta costruttrice. Per quanto possibile ed in quanto esista, tutte le apparecchiature impiegate dovranno obbligatoriamente possedere il marchio IMQ, oppure dovranno essere accompagnate da certificazione autografa della ditta costruttrice che ne attesti e ne garantisca la rispondenza alle norme specifiche.

I collegamenti interni al quadro saranno eseguiti con conduttori unipolari tipo FG17 450/750V di opportuna sezione (comunque mai inferiore a 1,5mm<sup>2</sup>) oppure di tipo solari H1Z2Z2-K per la sezione lato c.c.; le linee in ingresso/uscita dal quadro, così come tutti i conduttori di protezione PE ed equipotenziali EQP, si potranno attestare direttamente sui morsetti dei dispositivi ivi contenuti restando l'impiego di idonei capicorda; il prezzo include anche il collegamento al quadro di tutte le linee ad esso riconducibili nonché la fornitura e posa di etichette con riferimenti inequivocabili che permettano una chiara identificazione dei vari circuiti (per destinazione o provenienza).

Il tutto verrà dato in opera completo in ogni sua parte, cablato con tutto quanto sopra descritto e come specificato nella relativa tavola di progetto, completo di elementi e minuterie per il fissaggio e lo staffaggio (incluso l'attento ancoraggio a pareti e/o strutture), collegato, collaudato e funzionante a regola d'arte e rispettoso della normativa vigente.

Alla fine dei lavori dovrà esser rilasciata dal costruttore responsabile la dichiarazione di conformità alle normative tecniche vigenti di riferimento, inclusi tutti gli allegati obbligatori (quali schema elettrico con indicazione dei componenti installati, verifica della sovratemperatura, rapporto di verifica prima della messa in servizio, ecc.), con relativa etichettatura del quadro, marcatura CE, etc. .

Nel prezzo proposto a corpo per il quadro elettrico dalla Ditta Appaltatrice è altresì compreso l'eventuale aggiornamento degli schemi elettrici di progetto dovuti a varianti introdotte in sede d'aggiudicazione d'asta e, a fine lavori, la consegna di una copia riproducibile + una copia su supporto informatico \*.pdf + una copia da lasciare in quadro (protetta in una busta chiusa e plastificata) + due copie per la Committenza + una copia per la Direzione Lavori. All'esterno, infine, il quadro andrà numerato e siglato come da indicazione di progetto.

### **Cartellonistica di segnalazione per fotovoltaico**

Oneri per la fornitura e posa in opera di idonea cartellonistica di segnalazione presenza impianto fotovoltaico sul fabbricato, nel rispetto degli obblighi della Nota DCPREV prot n°1324 del 07.02.2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012" e s.m.i. e in conformità al D.Lgs. 81/2008.

Nello specifico la voce comprende la fornitura e l'affissione di sino a n°10 cartelli in alluminio in corrispondenza di tutti i varchi di accesso al fabbricato (e comunque dove preliminarmente concordato con la Direzione Lavori), aventi dimensioni (330x125)mm e di tipo unificato con la scritta nera su sfondo giallo "ATTENZIONE! IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE VOLT ...".

#### **Pratiche amministrative c/o ente distributore e GSE**

Oneri per l'esecuzione di tutte le necessarie pratiche amministrative presso l'ente distributore del servizio elettrico (e-Distribuzione) e presso il Gestore Servizi Energetici (GSE), al fine della connessione in rete dell'impianto fotovoltaico di progetto e dell'attivazione della convenzione di scambio sul posto SSP o di ritiro dedicato RID dell'energia.

Nel prezzo proposto sono da intendersi compresi tutti gli oneri per:

- la preliminare esecuzione delle prove, dei collaudi e delle operazioni per la corretta messa in esercizio dell'impianto, nel rispetto delle norme tecniche di riferimento e della specifica norma CEI 0-21 vigente al momento dell'attivazione dell'impianto;
- la conseguente produzione della documentazione certificativa dei singoli componenti (moduli, inverter, sistema di protezione di interfaccia, etc.), il rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08 e di collaudo dell'intero impianto ai sensi del D.M. 19/02/2007;
- l'attivazione delle necessarie procedure sui portali online/internet dedicati, la compilazione della modulistica relativa, la raccolta (in originale) delle necessarie firme del Committente e l'inoltro dei documenti secondo le procedure definite e i canali dedicati;
- il supporto tecnico in cantiere all'atto dell'installazione del contatore di produzione M2 da parte dell'Ente distributore;
- il rilascio e la consegna, alla fine dei lavori e al termine dell'attività di connessione in rete e di attivazione della convenzione di scambio sul posto, di faldone documentale contenente il suo interno tutte le modulistiche, le certificazioni, i report dei documenti in genere necessari alla gestione (anche futura) dell'impianto fotovoltaico da parte della Committenza; insieme di documenti dovrà essere fornito, oltre che in copia cartacea originale, anche in formato elettronico pdf riproducibile;
- ogni onere ulteriore per rendere l'opera finita e realizzata a perfetta regola d'arte, fruibile dalla Committenza per lo scopo cui è destinata.

#### **4.20 Ripristino compartimentazioni REI impianti elettrici**

Sono da intendersi sempre completati tutti i necessari interventi di compartimentazione e relativa sigillatura/ripristino per la protezione degli attraversamenti di tubazioni elettriche di qualsiasi tipo e specie, cavidotti, canali portacavi, etc. tanto verticali (solai, controsoffitti) quanto orizzontali (pareti di qualsiasi tipo), di qualsiasi tipo e diametro, negli attraversamenti di compartimentazioni a mezzo di materiali specifici come: collari, nastri termoespandenti, cuscini intumescenti, siliconi, schiume, stucchi, ect. installati con l'impiego di idonei sistemi antifluoco certificati per applicazioni tipiche quali quelle in oggetto. Utilizzo di prodotti marcati CE per la resistenza al fuoco, con rapporti di classificazione e soluzioni tecniche in accordo all'art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabili nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Al termine dei lavori, allegati alla dichiarazione di corretta posa in opera / installazione, dovranno essere forniti:

- rapporto di classificazione;
- dichiarazione di conformità;
- dichiarazione di prestazione;
- rapporto di prova;
- DDT di consegna del materiale / prodotti;
- dichiarazione di fornitura conforme.

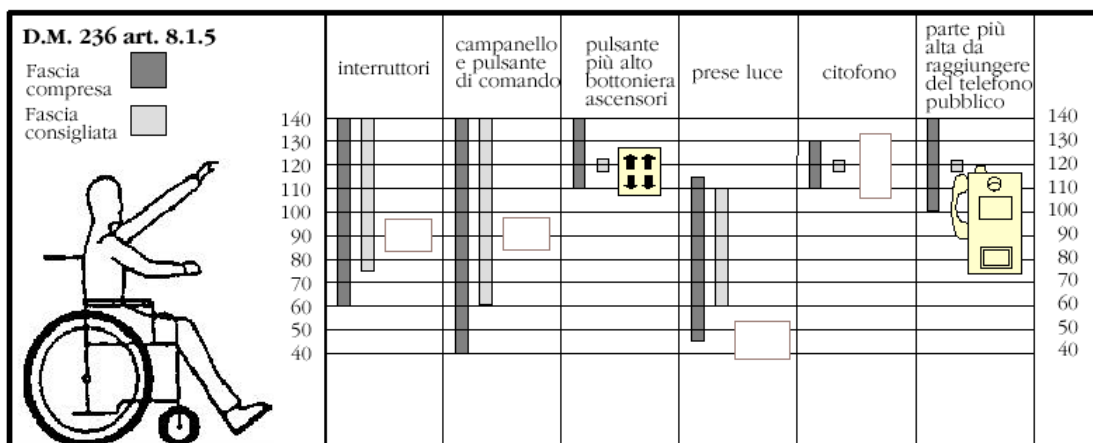
L'impresa al termine dei lavori di installazione dei prodotti antincendio dovrà produrre la dichiarazione di corretta installazione su modello "pin 2.3-2018 dic. prod. ss.mm.ii firmata da tecnico antincendio; per ogni intervento e relativa documentazione dovrà avere a corredo una pianta ed eventuale sezione/prospetto che identifichi la lavorazione di cui la documentazione stessa è oggetto, timbrata e firmata dall'installatore.

#### 4.21 Prescrizioni per l'abbattimento delle barriere architettoniche

Le dotazioni impiantistiche da prevedersi all'interno dei locali saranno essenzialmente costituiti da gruppi prese, circuiti luce, circuiti di comando per luci/prese, punti di connessione agli impianti di servizio e speciali.

L'ubicazione dei componenti dovrà essere tale da rispettare le richieste della Legge n°13 del 09.01.1989 per l'abbattimento delle barriere architettoniche: nell'immagine a pagina seguente sono evidenziate le fasce di altezza (in cm) prescritte dal DM n°236 del 14.06.1989.

Tab. 1 **Quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche**



*Si ricorda che la fascia di accessibilità compresa fra i 40 e 140 cm è riferita alle apparecchiature normalmente utilizzate e manovrate dall'utente fruitore del locale o degli spazi e non si riferisce ai componenti installati in funzione di scelte progettuali che migliorano la sicurezza e l'economia dell'impianto come ad esempio:*

- presa per alimentazione aspiratore bagno al posto dell'uscita cavi;
- prese per alimentazione delle utenze fisse in cucina o bagno
- prese per alimentazione punti luce fissi a soffitto o parete

### **Apparecchi per atri e corridoi**

Qualora gli apparecchi di illuminazione di tali ambienti dovessero essere comandati da interruttori a tempo, detti interruttori dovranno essere del tipo a riciclo (a riarmo).

In generale negli ambienti in cui è prevista la presenza di portatori di handicap è opportuno che i comandi siano del tipo a tasto largo, con inserti fluorescenti per una rapida individuazione al buio come previsto dalla normativa europea EN 60669-1.

### **Apparecchi per bagni e docce**

Nei locali bagno dedicati ai disabili, in prossimità del vaso e/o della doccia, dovrà essere situato un pulsante azionato da un cordone isolante, facilmente raggiungibile. Tale pulsante dovrà attivare un segnalatore ottico-acustico posto in un luogo atto ad essere percepito dalle persone addette all'assistenza. Sarà inoltre necessario lo sdoppiamento del segnalatore nei casi in cui la percezione dell'allarme sia possibile solo in alcuni locali.

L'intensità minima della segnalazione acustica, ad una distanza di 3 metri dall'attuatore, dovrà essere di 70dB; per i circuiti di sicurezza e di allarme tale intensità sarà elevata a 80dB.

### **Apparecchi di comando e prese**

Le apparecchiature di comando dovranno essere installate a un'altezza massima di 110cm dal pavimento ed avere un tasto di manovra di altezza minima di 45mm, mentre le prese andranno posizionate ad un'altezza compresa tra 45cm e 15cm dal pavimento.

Gli organi di comando dovranno essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla, impiegando tasti fluorescenti o luminosi oppure indicatori fluorescenti posti sulle placche di finitura; tali organi dovranno essere azionabili con leggera pressione ed essere sufficientemente robusti per resistere ad azionamenti non completamente corretti.

Il comando luce delle scale dovrà essere individuabile al buio (ad esempio un deviatore luminoso) e disposto su ogni pianerottolo.

### **Apparecchi di segnalazione**

Sarà opportuno che tutti gli apparecchi di segnalazione siano contemporaneamente acustici e luminosi; i segnalatori dovranno essere posti, nei vari locali, in posizione tale da consentire l'immediata percezione. Sarà inoltre necessario lo sdoppiamento del segnalatore nei casi in cui la percezione dell'allarme sia possibile solo in alcuni locali

L'intensità minima della segnalazione acustica, ad una distanza di 3 metri dall'attuatore, dovrà essere di 70dB; per i circuiti di sicurezza e di allarme tale intensità sarà elevata a 80dB.

### **Ulteriori apparecchiature**

Tutte le prese a spina dovranno avere un grado di protezione (contatti indiretti) non inferiore a IPXXD.

Nei locali in cui l'improvvisa mancanza dell'illuminazione possa compromettere l'incolumità fisica o l'equilibrio psichico dei soggetti disabili sarà consigliata l'installazione, in posizione facilmente visibile, di una lampada di emergenza, incassata, estraibile, portatile e dotata di batteria ricaricabile.

Sul frontale della lampada dovrà essere predisposta una spia luminosa che indichi la condizione di "pronto all'uso" e svolga la funzione di luce di cortesia notturna.

#### 4.22 Collaudi

Le spese ed il coordinamento per l'esecuzione delle prove e dei collaudi saranno a carico dell'Appaltatore che dovrà predisporre anche gli eventuali allacciamenti provvisori che si rendessero necessari.

Gli impianti ed i singoli componenti saranno assoggettati alle seguenti prove:

- prove da effettuarsi in corso d'opera, anche presso le officine dell'Appaltatore e dei subfornitori, ove se richiesto i rappresentanti del Committente dovranno avere libero accesso;
- collaudo provvisorio per la consegna degli impianti da eseguirsi dopo che l'Appaltatore avrà provveduto all'avviamento, alle prove funzionali, alla messa a punto e taratura degli impianti;
- collaudo definitivo secondo le norme vigenti e nei termini contrattuali.

Il collaudo provvisorio avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatarne la consistenza e l'aderenza alle richieste di specifica.

L'impianto sarà preso in consegna dalla Committente a collaudo provvisorio avvenuto con esito positivo ed a condizione che:

- siano state espletate tutte le pratiche richieste dalla normativa vigente;
- siano stati consegnati nella forma dovuta i disegni "come costruito", le monografie ed i manuali di istruzione e manutenzione.

Il collaudo finale sarà eseguito entro i termini e con le modalità stabilite nel capitolato di appalto.

Rimane inteso che se i collaudi non risultassero soddisfacenti per il Committente, l'Appaltatore dovrà, entro i termini e con le modalità stabilite nel capitolato di appalto, provvedere a tutte le modifiche e/o sostituzioni necessarie per il superamento del collaudo.

Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, il Committente potrà rifiutare in parte o nella totalità gli impianti installati e l'Appaltatore dovrà allora provvedere, sempre a sue spese, alla rimozione e sostituzione delle opere e dei materiali non idonei sino all'ottenimento dei risultati richiesti.

Durante il collaudo dovrà essere dimostrato il perfetto funzionamento di tutte le apparecchiature installate. Saranno in particolare effettuati:

- la misura dell'isolamento dell'impianto;
- la prova dell'impianto generale di terra e dei singoli elementi che lo compongono;
- la verifica di tutti i collegamenti elettrici;
- la verifica di funzionamento a pieno regime;
- la verifica di funzionamento delle protezioni e dei circuiti ausiliari e di telecomando;
- l'esame a vista di tutte le opere e la loro identificazione;
- le verifiche iniziali secondo la norma CEI 64-8;
- le verifiche dei quadri elettrici ai sensi delle norme CEI 121-25/24 e/o CEI 23-51;
- le verifiche illuminotecniche ai sensi della norma UNI EN 12464-1;
- le verifiche dell'impianto di rivelazione / allarme incendi ed EVAC ai sensi della norma UNI 9795;
- le prove di funzionalità ed efficienza dell'impianto fotovoltaico ai sensi del D.M. 19/02/2007.

#### 4.23 Garanzie

L'Appaltatore garantirà da ogni difetto palese od occulto tutti i materiali forniti ed i lavori eseguiti, per il periodo di cui al capitolato di appalto.

Durante tale periodo dovrà effettuare a proprie spese ogni riparazione e/o modifica e/o sostituzione che, ad insindacabile giudizio del Committente dovessero risultare necessarie.

Per tutte le parti sostituite, modificate o riparate, la garanzia di cui sopra, si rinnoverà automaticamente per un periodo uguale a quello indicato in precedenza, a partire dalla data dell'intervento.

Nel caso in cui entro il periodo di garanzia si riscontrassero difetti e/o rotture di qualsiasi natura riconducibili a cattiva costruzione, materiali difettosi o carente progettazione, l'Appaltatore dovrà provvedere alla eliminazione dei difetti o alla sostituzione delle apparecchiature fino a completa soddisfazione della Committente e senza alcun onere a carico della stessa.

L'Appaltatore dovrà fornire le apparecchiature complete di tutti gli accessori direttamente connessi e necessari per un appropriato e sicuro funzionamento.

L'Appaltatore dovrà garantire che tutti i materiali impiegati siano idonei allo scopo per cui si intendono utilizzare ed esenti da ogni difetto visibile od occulto.

L'osservanza delle normative e delle leggi vigenti, nonché l'approvazione formale di disegni e l'accettazione di materiali durante l'installazione da parte del Committente, non solleva l'Appaltatore della propria responsabilità di fornire materiali, apparecchiature ed accessori in grado di soddisfare tutte le richieste tecniche, le condizioni di funzionamento e le relative garanzie contrattuali.

L'Appaltatore dovrà richiedere le specifiche garanzie delle apparecchiature ai singoli Costruttori.

Nel caso dovessero verificarsi danni alle apparecchiature a seguito di installazione difettosa, materiali impropriamente usati o errori di progettazione, l'Appaltatore dovrà provvedere alle riparazioni o sostituzioni necessarie per ovviare ai difetti riscontrati senza alcun costo per la Committente.

Nel caso in cui entro il periodo di garanzia si evidenziassero difetti e/o rotture dei materiali forniti, l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente ad eliminare i difetti riscontrati e/o sostituire i materiali fino a completa soddisfazione della Committente.

#### **4.24 Istruzioni del personale**

L'Appaltatore metterà a disposizione del Committente personale specializzato per l'istruzione del personale addetto all'esercizio degli impianti, per un periodo minimo di 2 giorni lavorativi, a collaudo finale avvenuto.

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>1</b>
<b>3. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>5</b>
<b>4. MODALITA' ESECUTIVE DELLE OPERE ELETTRICHE.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Tracciamenti ed inizio lavori .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2 Cavidotti interrati.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3 Pozzetti prefabbricati interrati con chiusini.....</b>	<b>8</b>
<b>4.4 Quadri elettrici .....</b>	<b>9</b>
<b>4.5 Comandi di emergenza .....</b>	<b>10</b>
<b>4.6 Canalizzazioni protettive .....</b>	<b>11</b>
<b>4.7 Casette di derivazione.....</b>	<b>15</b>
<b>4.8 Linee elettriche .....</b>	<b>16</b>
<b>4.9 Serie civile da incasso .....</b>	<b>20</b>
<b>4.10 Apparecchi illuminanti.....</b>	<b>22</b>
<b>4.11 Controllo automatico dell'illuminazione .....</b>	<b>33</b>
<b>4.12 Apparecchiature centralizzate Knx, in esecuzione da guida DIN.....</b>	<b>36</b>
<b>4.13 Impianto di rivelazione allarme incendio .....</b>	<b>43</b>
<b>4.14 Impianto di diffusione sonora EVAC.....</b>	<b>55</b>
<b>4.15 Impianto di trasmissione dati / rete LAN.....</b>	<b>60</b>
<b>4.16 Impianto di videosorveglianza TVcc .....</b>	<b>63</b>
<b>4.17 Impianto di regolazione / supervisione impianti - Sistema di Building Automation e Energy Management (BEMS).....</b>	<b>68</b>
<b>4.18 Impianto automazione cancelli e videocitofonico.....</b>	<b>95</b>
<b>4.19 Impianto fotovoltaico.....</b>	<b>100</b>
<b>4.20 Ripristino compartimentazioni REI impianti elettrici .....</b>	<b>106</b>
<b>4.21 Prescrizioni per l'abbattimento delle barriere architettoniche.....</b>	<b>107</b>
<b>4.22 Collaudi.....</b>	<b>109</b>
<b>4.23 Garanzie.....</b>	<b>109</b>
<b>4.24 Istruzioni del personale .....</b>	<b>110</b>