

NORME TECNICHE Impianti tecnologici

OGGETTO

FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007 - 2013

REGIONE PUGLIA – “Settore Aree Urbane - Città”

Finanziamento: € 1.200.000,00

Finanziamento integrativo: € 450.000,00 (Economie rivenienti dalle Leggi 457/78, 67/88 e 179/92)

REALIZZAZIONE DI N° 9 ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA
NEL COMUNE DI MARGHERITA DI SAVOIA

Finanziamento complessivo: € 1.650.000,00

Foggia, lì 27.03.2015

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
(Dirigente del Settore Tecnico)**

Ing. Vincenzo De Devitiis

**IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO
(u.o. Progettazione / Appalti)**

Ing. Antonio Verrastro

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Ing. Francesco Lovino
Via Barbarisco n. 7 , 76121 Barletta (BT)

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
(u.o. Costruzione / Recupero)**

Ing. Francesco Soleti

1.1 IMPIANTI IDRICI

.1.1.1 Definizioni generali degli impianti

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente. Il progetto esecutivo finale degli impianti, se eseguito dall'Appaltatore, dovrà essere approvato dal Committente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi; inoltre se eseguito dal Committente, dovrà essere consegnato all'Appaltatore almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi. Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato. Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

.1.1.2 Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e

pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 2 kg/cm² e comunque superiore a quella di esercizio;

c) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione: con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;

d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;

e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

Prescrizioni e prove sui materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

.1.1.3 Tubazioni per impianti idrici

Le tubazioni per impianti idrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate nel presente capitolato

I materiali utilizzati per le tubazioni potranno essere dei tipi seguenti:

a) tubazioni in ghisa sferoidale²⁵;

a) tubi in acciaio saldati²⁶;

b) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032/08, UNI EN 1796/08 UNI EN 14364/08, 9033/88 (classe A) 1228/97 E 1229/98;

c) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16)²⁷;

d) tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)²⁸;

e) tubazioni in polipropilene.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);

.1.1.4 Tubi in polietilene ad alta densità

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente³⁶ ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

Qualora i tubi in polietilene siano destinati ad impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ogni fornitura dovrà essere corredata da idonea marcatura attestante la conformità degli stessi alle norme del D.M. 6 aprile 2004, n. 174.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Tubi in PVC

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

.1.1.5 Tubi e raccordi

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 1,8 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere

l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base; giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

.1.1.6 Apparecchi idraulici

Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla Direzione dei Lavori, dai quali risulteranno anche gli accessori necessari al montaggio di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie previste.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento

ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle disposizioni vigenti.

Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede la realizzazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in quanto il fluido necessario sarà spillato dalla centrale termica esistente attualmente a servizio delle palazzine. Cionondimeno si riportano alcune indicazioni di carattere generale relative agli impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari.

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione. Gli impianti termici che prevedono

la produzione centralizzata mediante gli stessi generatori di acqua calda, sia per il riscaldamento degli ambienti che per usi igienici e sanitari, devono essere dimensionati per il solo fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti. È ammesso l'uso di generatori di potenza maggiore, purché la loro potenza massima al focolare non sia superiore a 50.000 kcal/h (58.000 W) e siano dotati di dispositivi automatici di esclusione della fornitura contemporanea dei due servizi, che limitino la potenza termica erogabile per il riscaldamento degli ambienti a quella massima consentita, calcolata come indicato nell'art. 14 del D.P.R. 1052/77 e UNI TS 11300/2.

Gli impianti centralizzati di riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari, al servizio di due o più appartamenti, devono essere dotati di contatori divisionali.

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro. Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei Lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno. Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive;

L'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni. Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovra-numero di giunti. Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione dei Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, dovranno essere di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto. Come prescritto dalla normativa UNI EN 9182 del 2008 unitamente alla UNI EN 806-2:2008, UNI EN 806-3:2008.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Reti di distribuzione

Si dovranno prevedere le seguenti reti:

a) rete di distribuzione acqua fredda al servizio di:

- alimentazione dei vari apparecchi;
- alimentazione dell'impianto di innaffiamento;
- presa intercettabile per eventuale alimentazione piscine/punti esterni;

b) rete di distribuzione acqua calda per uso igienico;

c) rete di distribuzione dell'acqua calda per cucina e locale lavanderia;

d) rete di ricircolo.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con guaina in schiuma poliuretanica di adeguato spessore o soluzione tecnica analoga; le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici. Le tubazioni verticali ed orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco. Sulla sommità delle colonne montanti dovranno essere installati barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole. Dopo la posa in opera e prima della chiusura delle tracce o dei rinterri le tubazioni dovranno essere poste sotto carico alla pressione nominale delle valvole di intercettazione, per almeno 12 ore per verificare l'assenza di perdite; dopo le prime ore dall'inizio della prova non dovrà rilevarsi sul manometro di

controllo nessun calo di pressione. Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione. Le schermature di adduzione interne, al servizio dei locali con apparecchiature, saranno realizzate con tubazioni in polietilene reticolato di qualità certificata, faranno capo a collettori di derivazione in ottone atossico con intercettazione per ogni singola utenza. Per il dimensionamento delle tubazioni, sia in acciaio zincato che in polietilene reticolato, si dovranno assumere i seguenti valori di portata dell'acqua fredda per le varie utenze:

TIPO DI APPARECCHIO	VELOCITÀ l/s
vaso igienico	0,10
lavabo	0,10
bidet	0,10
lavello	0,15
doccia	0,15
vasca da bagno	0,30
vasca idromassaggi	0,30
presa per lavaggio pavimenti	0,15
presa per lavatrice	0,10
presa per lavastoviglie	0,10

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 60°C; per l'acqua calda destinata alla cucina ed al locale lavanderia è richiesta una rete di alimentazione alla temperatura di 80°C. Per l'acqua calda agli utilizzi dovrà essere considerata una portata pari all'80% della corrispondente per l'acqua fredda. Fissata la portata erogabile dei singoli apparecchi, la portata contemporanea di ogni diramazione che alimenta un gruppo di servizi dovrà ottenersi dalla moltiplicazione, per ogni tipo di apparecchio, della portata erogabile per il numero di apparecchi ed un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella, sommando i risultati ottenuti per ogni tipo di apparecchio.

.1.1.7 Apparecchi igienici

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali. Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi

con malte od altri impasti. Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda
- il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Gli apparecchi igienici in materiale ceramico dovranno essere conformi alla normativa vigente (UNI 4543; 4543-1;4543-2 apparecchi sanitari terminologia e classificazione) ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g., un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mmq. (8,5 kgf./mmq.).

Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

- vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.
- bidet in porcellana vetrificata bianca da fissare con viti, borchie ed apposite sigillature compresi i collegamenti alle tubazioni di adduzione e scarico, piletta da 1" e scarico automatico a pistone.
- lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno o su colonna di appoggio in porcellana oppure con incassi o semincassi su arredi predisposti completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone e raccorderie predisposte per gruppo miscelatore piatto doccia in acciaio porcellanato bianco posto in opera con piletta a griglia, tubazioni, raccorderie e predisposizione per il gruppo miscelatore di comando e l'attacco per il soffione di uscita dell'acqua.
- cassetta di scarico in porcellana vetrificata bianca della capacità di lt. 13 ca. completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, apparecchiatura di regolazione e comando, rubinetto a galleggiante, raccordi, guarnizioni, pulsante metallico di manovra e collegamenti con il vaso relativo.

- cassetta di scarico in PVC tipo «Geberit», ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Il materiale di supporto degli apparecchi igienici in metallo porcellanato potrà essere acciaio o ghisa e lo smalto porcellanato dovrà avere, in conformità alla normativa vigente, una resistenza all'attacco acido per quantità pari al 9%, alla soda nel valore di 120 g/mq al giorno ed alle sollecitazioni meccaniche nei termini adeguati alle modalità d'impiego.

Rubinetterie

Tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc.

Gli eventuali serbatoi di riserva dovranno avere capacità non inferiore a 300 litri, saranno muniti di coperchio, galleggiante di arresto, tubo di troppopieno, ecc. e verranno posti in opera a circa 40 cm. dal pavimento.

Le cabine idriche dovranno essere chiuse, avere pavimentazione impermeabilizzata con pendenza verso le pilette di scarico ed essere protette contro il gelo. Se richieste, le cisterne di riserva dovranno essere inserite in parallelo sulle tubazioni di immissione e ripresa ed avere le caratteristiche specificate.

1.2 IMPIANTI ELETTRICI

1.2.1 Apparecchi di illuminazione

Le presenti prescrizioni riguardano gli apparecchi di illuminazione, alimentati in derivazione a tensione di 230 V, per le seguenti applicazioni:

- illuminazione stradale funzionale;

- illuminazione di arredo urbano;
- illuminazione di interni;

Marchi e documentazioni

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative al d.l. 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da un ente terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli apparecchi di illuminazione devono essere inoltre verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, ad eccezione di applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie.

I produttori sono tenuti a rilasciare dichiarazione di conformità delle loro apparecchiature, comprendente:

- misurazione fotometrica dell'apparecchio;
- temperatura ambiente durante la misurazione;
- tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- identificazione del laboratorio di misura;
- specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

Gli apparecchi devono inoltre essere accompagnati dalla seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio. 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° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Gradi di protezione IP

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici (≥ 3 m), devono avere grado di protezione almeno pari a:

- IP 43 per impianti di Illuminazione stradale funzionale;
- IP 43 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
- IP 65 per impianti in galleria;

- IP 65 per impianti sportivi.

Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere grado di protezione almeno pari a:

- IP 65 per impianti di Illuminazione stradale funzionale;
- IP 54 per impianti di Illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
- IP 65 per impianti in galleria;
- IP 65 per impianti sportivi.

Sistema di attacco

Gli apparecchi di illuminazione di tipo stradale funzionale, previsti per montaggio anche su palo, devono essere dotati di un sistema d'attacco adatto tanto all'innesto laterale quanto all'innesto di testa, con un dispositivo che consenta il bloccaggio su un codolo in conformità con la norma UNI-EN 40 – 2: 2001 – “Pali per illuminazione pubblica. Progettazione e verifica. Verifica tramite prova”. Il dispositivo di bloccaggio deve essere compreso nell'80% circa della lunghezza. Gli apparecchi tipo “arredo urbano” possono essere esclusi da queste prescrizioni.

Riflettori

I riflettori devono essere di lamiera a tutto spessore d'alluminio con titolo non inferiore a 99,85%. Tale materiale può essere sostituito da leghe o altri materiali, con analoghe caratteristiche ottiche, di resistenza alla corrosione e stabilità nel tempo.

Lo spessore minimo dei riflettori protetti (carenati) non deve essere inferiore, in nessun punto, a 0,7 mm. Per i proiettori questo valore deve essere almeno di 0,5 mm.

Il controllo si effettua misurando dieci punti del riflettore, mediante un calibro che consenta di apprezzare almeno un ventesimo di millimetro o con attestazione del costruttore: in nessun punto dovranno essere riscontrati spessori inferiori ai valori suddetti.

Resistenza agli urti

Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, per mezzo dell'apparecchio per prova d'urto secondo la norme UNI vigenti.

Stabilità del gruppo ottico

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampade rispetto al riflettore ed eventualmente al rifrattore, deve potersi fissare con dispositivi rigidi, di sicuro bloccaggio, non allentabili con le vibrazioni; per tali dispositivi si deve garantire una superficie inalterabile nel tempo (non è ammessa la verniciatura).

Nel caso che tale assetto sia regolabile, la regolazione deve potersi effettuare mediante posizioni immediatamente identificabili, contraddistinte da tacche o altri riferimenti indelebili e illustrati nel foglio d'istruzioni.

Il controllo si effettua per ispezione, dopo la prova di resistenza all'allentamento.

Temperatura delle lampade

In condizioni ordinarie di funzionamento le lampade non devono superare i valori limite riportati nelle relative norme CEI, o in assenza, i dati indicati nei fogli delle caratteristiche tecniche forniti dai fabbricanti.

Manutenzione

Ad integrazione della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) gli apparecchi devono essere dimensionati e costruiti in modo che le operazioni di manutenzione ordinaria, in particolare la pulizia e la sostituzione delle lampade, degli alimentatori ed accenditori, possano effettuarsi con facilità, senza pericolo per gli operatori, o diminuzione della sicurezza e delle prestazioni per gli apparecchi.

Per gli apparecchi che consentono l'accesso alla lampada mediante la rimozione della calotta traslucida, quest'ultima deve potersi aprire senza l'ausilio di attrezzi, senza dover asportare viti o altri accessori. Le calotte devono essere provviste di opportuni dispositivi che ne impediscano la caduta e/o il distacco di guarnizioni al momento dell'apertura, anche se quest'ultima avviene per cause fortuite; le calotte devono essere agganciate in modo che, aperte repentinamente e lasciate libere di oscillare, non possano urtare contro il sostegno.

Nel caso di apparecchi provvisti di calotta inamovibile, l'installazione e rimozione della lampada devono avvenire tramite un'apertura che consenta il passaggio agevole della mano, con la relativa lampada. Il sistema di fissaggio della calotta all'apparecchio deve essere provvisto di idonei dispositivi di sostegno meccanico o collanti di affidabilità equivalente, garantita dal costruttore.

Gli ausiliari elettrici devono essere montati su apposita piastra, al fine di consentirne l'agevole sostituzione. L'elemento di chiusura del vano ausiliari, una volta aperto, deve rimanere solidale con il corpo dell'apparecchio e la sua asportazione deve essere solo intenzionale.

Corpo dell'apparecchio e accessori

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI ISO 9227:2006. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile o materiale plastico di caratteristiche equivalenti.

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione.

I componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi.

I corpi illuminanti dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore non superiore allo 0 % del flusso totale emesso. Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso, potranno essere installati solo previa autorizzazione del progettista o della Direzione Lavori.

Colore degli apparecchi

Il colore delle superfici esterne degli apparecchi (parti metalliche verniciate e parti in materiale organico, escluso il riflettore) sarà preferibilmente compreso nelle tabelle RAL. Devono essere inoltre impiegati materiali con ridotto impatto ambientale.

Accenditori

Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere conformi alle norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47). Possono essere del tipo semi parallelo o del tipo a sovrapposizione, salvo diversa indicazione del progettista o della Direzione Lavori

.1.2.2 Cavi

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (vedi norma CEI EN 60598-1). In genere le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali di alimentazione possono essere impiegati cavi multipolari con sezione di almeno 2,5 mm².

I principali cavi per esterno sono identificati dalle seguenti sigle di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione fino a 6 mm²;
- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 6 mm²;
- cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mm²;
- cavi multipolari di sezione superiore a 6 mm².

I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-13 (1998) o equivalenti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase R - bianco: fase S - nero: fase T - blu chiaro: neutro).

Tutti i cavi infilati entro i pali e bracci metallici, dovranno essere ulteriormente protetti da una guaina isolante di diametro adeguato e rigidità dielettrica pari a 10 kV/mm.

Cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutro

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8, IV edizione (tabella 54F):

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Cond. protez. facente parte Dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
Minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
Maggiore di 16 e minore o uguale a 35 mmq	16	16

f) Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (norma CEI 64-8, IV edizione, tabella 54A). SEZIONE MINIMA (mm²)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16(Fe) zinc.
- non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
- protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64

g) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

h) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

i) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti

corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc..

Si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- per la realizzazione di impianti sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico pieghevoli serie media per i percorsi sotto intonaco e a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina speciale; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- nel caso di canalizzazioni interrate o in ambienti particolari si farà uso di giunti in resina colata;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.
- Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO
DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam.e/diam.i mm	SEZIONE DEI CAVI IN mmq								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5 (4)	(4)	(2)							
14/10 (7)	(4)	(3)	2						
16/11,7				(4)	4	2			
20/15,5				(9)	7	4	4	2	
25/19,8				(12)	9	7	7	4	2
32/26,4					12	9	7	7	3

tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc..

Canalette porta cavi

Per i sistemi di canali battiscopa o a pavimento si applicano le norme CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche (ove esistenti).

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire una occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-9. Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.), opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cavidotti interrati.

I cavidotti da interrare saranno del tipo con resistenza allo schiacciamento di 200 kg/dm e realizzati secondo le norme CEI 23-8. Sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà posare il cavidotto (o i cavidotti) senza premere e senza fare affondare artificialmente la sabbia; si dovrà quindi stendere un altro strato di

sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavidotto (o dei cavidotti); sulla sabbia così posta in opera si dovrà effettuare un riempimento da pistonare con materiale arido di cava al di sopra del quale si dovrà effettuare un getto di conglomerato cementizio dello spessore di cm 10. Sarà trasportato a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavidotto (o i cavidotti) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà osservata la profondità di almeno cm 50 misurata sull'estradosso del cavidotto (o dei cavidotti più alti). Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascio. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrato. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- mt 30 circa se in rettilineo;
- mt 15 circa se con interposta una curva.

Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra. tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso. 3.1.3.1 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) *coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente.*

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t 50/I_s$ dove I_s è il valore in ampère, della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto

comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_d$ dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione. Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla società distributrice, la soluzione più affidabile e in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali, che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- apparecchiature ed elementi di impianto con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b , valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ $I_f \leq 1,45 I_z$. La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la

relazione $12t - Ks2$ (vedi norme CEI 64-8). Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I2t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Quadri Elettrici BT

Norme di riferimento

I quadri elettrici e tutti i componenti che li costituiscono dovranno essere costruiti e assemblati in conformità alle prescrizioni di sicurezza delle Relative norme:

- CEI 17-13/1: apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI 44-5: sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: regole generali;
- CEI 64-8/1/ 2/3/4/5/6/7: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale, non superiore a 1000v in corrente alternata e 1500v in corrente continua;
- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (codice IP). Ciascun componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza della norma che lo riguarda, essere adatto per il luogo in cui viene installato, essere provvisto di marchio “IMQ” o altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della comunità economica europea (CEE) e dovrà essere corredato di marcatura CE.

Documentazione

Con la consegna dei quadri il costruttore, per ciascun quadro, oltre al “rapporto di prova”, nel quale dovranno essere riportati i valori e commenti dell'esito delle "prove individuali" previste dalle norme CEI 17-13/1, dovrà consegnare la dichiarazione di conformità CE della costruzione ed assemblaggio di ciascun quadro alle norme relative e alla regola dell'arte. Alla dichiarazione di conformità, firmata sia dal titolare che dal responsabile tecnico, dovranno essere allegati:

- relazione sulle modalità ed esito delle verifiche e prove eseguite, in accordo alla tabella 7 della norma CEI 17-13/1 (art.8.1.1 e 8. 2 per le prove di tipo; art.8.1. 2 e 8.3 per le prove individuali);

- certificazione di tutte le parti costituenti il quadro (sistemi sbarre, supporti sbarre, connessioni alle sbarre, apparecchi di protezione e manovra ecc.) Che sono state già sottoposte a prove di tipo.
- per i quadri con corrente presunta di cortocircuito nominale oltre 10kA o protetto da dispositivo che non limita il valore di picco della corrente a meno di 15kA in corrispondenza del suo potere d'interruzione nominale, la dichiarazione che il quadro in questione deriva da un altro quadro che ha superato la prova di cortocircuito allegando i calcoli e/o relazione comprovanti che le modifiche effettuate, rispetto al quadro provato, non compromettono la tenuta al cortocircuito.

Elementi di un impianto di terra

L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende: a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra; b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e il collettore (o nodo) principale di terra a questi. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno); c) il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq; d) il collettore (o nodo), principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità; e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Qualità e caratteristiche dei materiali

Generalità

Ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e della legge 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte:

- ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la qualità (per IMQ, VDE ecc.);

- ovvero che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;
- ovvero che sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo. In caso contrario, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Disciplinare tecnico prestazionale, potranno pure essere richiesti i campioni.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Inoltre per gli apparecchi illuminanti, questi dovranno essere corredati di dichiarazione attestante la conformità ai limiti di emissione verso l'emisfero superiore previsti dalla legge regionale Puglia del 23 Novembre 2005, N°15 e successivo regolamento.

Canalizzazioni e cassette

Le voci inserite nel presente articolo, meglio descritte nell'elenco prezzi, comprendono la posa in opera di cavidotti e sostegni per la realizzazione di linee di distribuzione, con la fornitura e posa in opera dei materiali occorrenti.

Per la realizzazione di condutture sotto traccia:

- a) tubazioni in PVC serie media, pieghevole, autoestinguente, conforme alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55), colorazioni differenziate a seconda degli impianti;

Per la realizzazione di condutture interrato:

- b) Fornitura e posa in opera di tubo in PVC serie media, pieghevole, autoestinguente, conforme alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55), per la realizzazione di dorsali elettriche sotto intonaco e/o sotto pavimento;

Linee in cavo FG7OM1 (sezioni varie)

- c) Fornitura e posa in opera entro cavidotti interrati, tubi o canali in aria, in aria libera, di cavo flessibile in rame isolato in gomma HEPR qualità G7, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, colore verde, tensione nominale 0,6/1kV, non propagante la fiamma (CEI 20.35) e l'incendio (CEI 20.22 III), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (CEI 20.37, 20.38), compreso l'onere dei collegamenti a morsettiere e/o apparecchiature.

Linee in cavo FG7OR (sezioni varie)

- d) Fornitura e posa in opera entro cavidotti interrati, tubi o canali in aria, in aria libera, di cavo flessibile in rame isolato in gomma HEPR qualità G7, sotto guaina di PVC, tensione nominale 0,6/1kV, non propagante la fiamma (CEI 20.35) e l'incendio (CEI 20.22 II), a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20.37/2), compreso l'onere dei collegamenti a morsettiere e/o apparecchiature.

Linee in cavo FTG10OM1-RF31 (sezioni varie)

- e) Fornitura e posa in opera entro cavidotti interrati, tubi o canali in aria, in aria libera, di cavo flessibile in rame isolato in Elastomerico reticolato di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, colore azzurro, tensione nominale 0,6/1kV, non propagante la fiamma (CEI 20.35) e l'incendio (CEI 20.22 III), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (CEI 20.37, 20.38) e resistente al fuoco per almeno 3 ore (CEI 20.36, 20.45), tipo FTG10(O)M1, compreso l'onere dei collegamenti a morsettiere e/o apparecchiature.

Quadri elettrici

- f) Power center cabine di trasformazione

Fornitura e posa in opera di quadro elettrico BT sotto contatore, da realizzare entro armadio di lamiera avente le seguenti principali caratteristiche:

- struttura in lamiera elettrozincata spessore 10/10 verniciata internamente ed esternamente mediante polvere termoindurente a base di resine epossidiche e poliestere, colore RAL 1019;
- grado di protezione IP40;
- Forma IIB;
- tensione di impiego fino a 1.000V;
- frequenza 50 Hz;

- conformità alle Norme CEI 17-13;
- porte trasparenti con serratura;
- morsettiere laterali entro pannelli ciechi;
- sistema di sbarre in rame nudo di adeguata sezione;
- sbarra di terra;
- morsetteria di varia sezione, corredata di supporto, separatori e numeri di identificazione;
- targhette indicatrici.

L'armadio conterrà le apparecchiature riportate nello schema elettrico allegato al progetto. Il quadro sarà realizzato in forma IIB e collaudato e certificato dalla ditta costruttrice secondo la CEI 17.13, corredato di schemi elettrici di potenza ed ausiliari 'asbuilt' ed avrà dimensioni tali da garantire futuri ampliamenti pari al 30% delle unità modulari.

g) Quadri Generali

Fornitura e posa in opera di quadro elettrico, da realizzare entro armadio di lamiera avente le seguenti principali caratteristiche:

- struttura in lamiera elettrozincata spessore 10/10 verniciata internamente ed esternamente mediante polvere termoindurente a base di resine epossidiche e poliestere, colore RAL1019;
- grado di protezione IP40;
- tensione di impiego fino a 1.000V;
- frequenza 50 Hz;
- conformità alle Norme CEI 17-13;
- porte trasparenti con serratura;
- morsettiere laterali entro pannelli ciechi;
- sistema di sbarre in rame nudo di adeguata sezione;
- sbarra di terra;
- morsetteria di varia sezione, corredata di supporto, separatori e numeri di identificazione;
- targhette indicatrici.

L'armadio conterrà le apparecchiature riportate nello schema elettrico allegato al progetto.

Il quadro sarà collaudato e certificato dalla ditta costruttrice secondo la CEI 17.13, corredato di schemi elettrici di potenza ed ausiliari 'as-built' ed avrà dimensioni tali da garantire futuri ampliamenti pari al 30% delle unità modulari.

h) Centralini di ambiente

Fornitura e posa in opera di centralino elettrico TIPO 1 di ambiente, realizzato in contenitore di materiale termoplastico autoestinguente, da incasso, 18 unità modulari su unica fila, con portello fumè

dello stesso materiale, serratura tipo Yale, contenente le apparecchiature riportate sullo schema allegato al progetto.

i) Centralini di segnalazione e sganci

Fornitura e posa in opera di quadro per la segnalazione e sganci degli impianti elettrici presenti nel compartimento attiguo (conforme al punto 5.1 del Decreto Ministero dell'Interno 18.09.2002) comprendente:

- centralino da incasso in materiale termoplastico, con portello apribile a chiave, grado di
- protezione IP40;
- spie modulari di segnalazione con led e diffusore colorato verde, 1 modulo cad., alimentazione 24-48Vca, assorbimento led 0,3W - segnalazione di presenza rete OK del circuito interessato;
- spie modulari di segnalazione con led e diffusore colorato rosso, 1 modulo cad., alimentazione 24-48Vca, assorbimento led 0,3W - segnalazione di allarme in corso Rivelazione Incendi o bassa pressione rete idrica antincendio;
- pulsanti modulari NA dotati di spia di segnalazione del circuito di sgancio con led e diffusore colorato verde, 1 modulo cad., alimentazione 24-48Vca, assorbimento led 0,3W – Sgancio impianto interessato (quadro, ventilazione ecc.);
- collegamento delle spie di segnalazione antincendio alle linee di alimentazione elettromagneti e P.A.I. dell'impianto di rivelazione e segnalazione incendi del comparto di
- competenza con cavo e tubazioni;
- collegamento delle spie di segnalazione rete idrica antincendio al pressostato della montante antincendio più vicina con idoneo cavo e tubazioni;
- collegamento delle spie e dei pulsanti di segnalazione e sgancio ai quadri con trasformatori 230/24V ed alle bobine di sgancio degli interruttori di alimentazione delle varie sezioni (energia normale, sotto GE, ventilazione ecc.) di energia elettrica del comparto di competenza;
- i cavi di collegamento con il quadro generale di edificio che saranno del tipo indicato sullo schema elettrico allegato;
- tubazioni e raccordi sotto/fuori traccia necessari;
- targhette indicatrici, tubazioni di derivazione, tubazioni di raccordo e collegamento, cavi e quant'altro necessario a dare il centralino di segnalazione a perfetta regola d'arte collegato ai quadri ed alle bobine di sgancio.

Apparecchi di illuminazione

j) App. Di illuminazione da incasso a parete 1x54w t5 asimmetrica

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione per montaggio da incasso a parete con lampade fluorescenti 54W avente le seguenti principali caratteristiche:

- Corpo in alluminio estruso resistente alla corrosione;
- Vetro di sicurezza temperato spessore 8 mm, resistente all'urto meccanico e allo sbalzo termico;
- Verniciatura a polveri previa passivazione, colore alluminio metallizzato RAL 9006;
- Viteria in acciaio inox 18/8 - AISI 304;
- Guarnizioni in gomma ai siliconi;
- Riflettore in alluminio purissimo;
- Ottica Asimmetrica;
- Alimentatore elettronico 220/240V - 50/60HZ;
- Derivazione interna e linea passante già predisposte, con cavi in uscita tipo H07RN-F, sezione 2 X 1,5 mm², in lunghezza idonea per la formazione di file continue;
- Idonei per servizio gravoso secondo IEC 60598-I resistenza all'urto non minore di 6,5 Nm;
- Classe di isolamento II;
- Grado di protezione IP67;
- Resistenza all'urto IK 10.

Compreso l'allacciamento alla linea passante.

k) Plafoniera da incasso ottica J - 2x36W PL - EL

Fornitura e posa in opera di plafoniera di illuminazione ad elevato rendimento per incasso in controsoffitti modulo 600 con struttura a vista, per lampade fluorescenti compatte, con reattore elettronico avente le seguenti principali caratteristiche:

- pannello inferiore in lamiera d'acciaio verniciata alle polveri di poliestere di colore bianco RAL 9003;
- ottica con lamellare in alluminio satinato, lamelle trasversali e riflettori longitudinali piani, lamelle trasversali rigate a microspecchi;
- morsetto a 3 poli, 4 mmq, a vite;
- Adatta per installazione su superfici normalmente infiammabili (F);
- alimentazione 230V 50Hz clablaggio con reattore elettronico per lampade fluorescenti;
- cos ϕ : 0,95;
- isolamento in classe I;
- grado di protezione IP20D (IP40);

Completa di n.2 lampade da 36W TCL 2G11 tonalità luce indicata dalla D.L.

l) Plafoniera di illuminazione a led I418

Fornitura e posa in opera di plafoniera da incasso o plafone a LED avente le seguenti caratteristiche:

- CARATTERISTICHE TECNICHE: apparecchio per illuminazione a tecnologia LED celata, ad illuminazione diretta/indiretta per incasso in controsoffitti modulo 600 con struttura a vista con possibilità di montaggio anche a plafone. Alimentatore elettronico ad elevato risparmio energetico incorporato. L'apparecchio è progettato per resistere alle perturbazioni magnetiche tipiche di ambienti industriali (EN 61000-6-2).
- CORPO: in lamiera d'acciaio verniciato a polveri di poliestere di colore bianco RAL 9003.
- L'apparecchio è dotato di morsetto a 3 poli accessibile da sportello posteriore basculante.
- SISTEMA OTTICO: ottica centrale composta in due parti , la parte superiore è una ottica lamellare a celle regolari in alluminio anodizzato e brillantato (99,99% Classe efficienza A+) a bassa luminanza di tipo darklight. La parete inferiore è una ottica fissa, a complesso sviluppo parabolico in alluminio satinato ad alta riflettanza (99,99% Classe efficienza A+). Solido fotometrico raccolto (batwing) a distribuzione simmetrica.
- SORGENTI LED: 100 Sorgenti LED Neutral White (4000K) suddivise in 2 moduli LED lungo il perimetro di sviluppo del sistema Ottico. I moduli sono dissipati dalla struttura del prodotto.
- Vita attesa (L80B20) delle sorgenti nella condizioni di utilizzo > 60000h continuative. Nessun rischio fotobiologico connesso (classe esente acc. EN62471).
- ALIMENTATORE: Elettronico. Protezione contro le sovratensioni di rete. Affidabilità del sistema di alimentazione: MTBF >100000h a Tamb 25°C
- INSTALLAZIONE: adatta per installazione su superfici normalmente infiammabili, in controsoffitti modulo 600 con struttura a vista, in appoggio sui traversini.
- Grado DI PROTEZIONE: IP20D
- ISOLAMENTO ELETTRICO (CLASSE): I
- RESISTENZA AL FILO INCANDESCENTE (°C): 960
- CONFORMITA' APPARECCHIO: EN 60598-1; EN60598-2-3; EN62471; EN62493
- CONFORMITA' BALLAST: EN 61347-1; EN 61347-2-13; EN620384 ; EN 62031
- CONFORMITA' CONTARISPARMIO: EN 62053-21
- CERTIFICAZIONI: CE; ENEC
- DIMENSIONI (mm): Lungh. 595 x Largh. 595 x Alt. 78 (Prof. Inc. 73)
- ALIMENTAZIONE: 230Vac \pm 10% 50 Hz (196÷276Vdc)
- TEMPERATURA DI ESERCIZIO : -20°/+ 40°C
- FLUSSO LUMINOSO (lm): > 4300

- Flusso LUMINOSO LED (lm): > 5200
- EFFICIENZA (lm/W): 95
- CONSUMO MASSIMO(W): 46
- COS ϕ : 0,98

m) Faretto di illuminazione da incasso 2x17W- EL

Fornitura e posa in opera di faretto di illuminazione universale per controsoffitto, avente le seguenti principali caratteristiche:

- struttura in pressofusione di alluminio, verniciato alle polveri di colore bianco;
- riflettore in alluminio brillantato antiridescendente ad elevato rendimento;
- box di alimentazione separato dall'apparecchio;
- morsettiera di connessione a innesto rapido;
- sorgente luminosa di nuova generazione ad elevatissima efficienza;
- foro d'incasso diametro 170;
- adatto per installazione su superfici normalmente infiammabili;
- alimentazione 230V 50 Hz con reattore elettronico ad elevato risparmio energetico con accensione a catodo caldo;
- vetro di chiusura satinato;
- grado di protezione IP44;
- isolamento in classe II;
- lampada PL-R 17W con attacco GR14q-1;
- conforme alle relative norme di prodotto.

n) Plafoniera di ill.ne di sicurezza LED 18W SE - LOGICA

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di sicurezza 30 led, autonomia 1, 2, 3 h ricarica 12h, con sistema di autodiagnosi locale. L'apparecchio avrà le seguenti principali caratteristiche:

- plafoniera ad elevata resa in emergenza;
- corpo Policarbonato grigio RAL 7035;
- ottica a doppia riflessione in alluminio antiabbagliamento;
- schermo in metacrilato trasparente PMMA;
- installazione su superfici normalmente infiammabili (F) a parete, a soffitto o ad incasso con apposita scatola e cornice in dotazione;
- grado di isolamento IP65;
- isolamento elettrico in classe II;
- alimentazione 230 V 50 Hz;

- autonomia: 1-6h (da settare a 2h) dopo 12h di ricarica;
- Kit di installazione a incasso, staffa di fissaggio rapido a parete, pressatubo per tubi diametro 16-20 mm.

o) Plafoniera di segnalazione di sicurezza SA 3,5W

Fornitura e posa in opera di plafoniera di segnalazione di sicurezza SA alimentazione 230V, 50Hz con lampada 3,5W autonomia 3h, ricarica in 12h, classe di isolamento II, grado di protezione IP40 a bassa potenza senza inquinamento elettromagnetico e led di visualizzazione.

Installazione a Bandiera sia a Parete che Plafone con staffa.

Opere Varie

p) Punti luce con calata

Realizzazione di impianto sotto traccia / fuori traccia per punti luce interrotti/deviati/pulsante con calata per il comando con grado di protezione IP40, comprendente:

- conduttori tipo N07V-K sezione 1,5 mmq derivati dalla linea dorsale;
- tubo rigido o pieghevole serie media per posa a parete o sotto intonaco Ø20/25 compreso il fissaggio;
- cassette di derivazione da incasso o parete;
- morsetti a cappuccio in resina termoindurente;
- scatole/a e supporti portafrutto a parete in resina autoestinguente, grado di protezione IP40, per il fissaggio degli apparecchi modulari;
- apparecchi modulari di comando (interruttore, deviatore, pulsante ecc.) unipolari da 16A di tipo modulare luminoso serie Vimar, e placca di finitura della stessa serie o equivalente.

q) Punto luce interrotto senza calata

Realizzazione di impianto sotto traccia / fuori traccia per punto luce interrotto senza la calata per il comando con grado di protezione IP40, comprendente:

- conduttori tipo N07V-K sezione 1,5 mmq derivati dalla linea dorsale;
- tubo rigido o pieghevole serie media per posa a parete o sotto intonaco Ø20/25 compreso il fissaggio;
- cassette di derivazione da incasso o parete;
- morsetti a cappuccio in resina termoindurente.

r) Derivazione di presa a spina 10/16 A Universale

Realizzazione di impianto sotto traccia / fuori traccia per la derivazione di presa a spina, 2P+T 10/16 A Universale comprendente:

- conduttori tipo N07V-K sezione 2,5 mmq derivati dalla linea dorsale;

- tubo rigido o pieghevole serie media per posa a parete o sotto intonaco Ø20/25 compreso il fissaggio;
- cassette di derivazione da incasso o parete;
- morsetti a cappuccio in resina termoindurente;
- scatole/a e supporti portafrutto a parete in resina autoestinguente, grado di protezione IP40, per il fissaggio degli apparecchi modulari;
- n. 1 presa 2P+T 10/16A tipo UNIVERSALE con alveoli schermati, alveoli di terra centrale e laterale, grado di protezione 2.1 e placca di finitura della stessa serie dei punti luce.

s) Derivazione di gruppo n° 2 prese 2P+T 10/16A bipasso+2P+T 10/16 A universali

Realizzazione di impianto sotto traccia / fuori traccia per la derivazione di gruppo prese a spina 2P+T 10/16 A bipasso + Uniiversale, comprendente:

- conduttori tipo N07V-K sezione 2,5 mmq derivati dalla linea dorsale;
- tubo rigido o pieghevole serie media per posa a parete o sotto intonaco Ø20/25 compreso il fissaggio;
- cassette di derivazione da incasso o parete;
- morsetti a cappuccio in resina termoindurente;
- scatole/a e supporti portafrutto a parete in resina autoestinguente, grado di protezione IP40, per il fissaggio degli apparecchi modulari;
- n. 1 presa 2P+T 10/16A tipo UNIVERSALE con alveoli schermati, alveoli di terra centrale e laterale, grado di protezione 2.1;
- n. 1 presa 2P+T 10/16A tipo bipasso con alveoli schermati, grado di protezione 2.1.
- placca di finitura e placca di finitura della stessa serie dei punti luce.

t) Doppia presa telematica

Impianto sotto/fuori traccia per la derivazione di presa doppia telematica dall'armadio telematico, comprendente:

- scatola portafrutto in materiale plastico, tubazioni terminali in PVC flessibile e/o rigido serie media;
- cassette rompitratte,
- doppia presa (fonia e/o dati) a 8 poli RJ45 categoria 6 (ISO/IEC 11801) su idoneo supporto e la placca della stessa serie di quella utilizzata per l'energia;

Compresa la fornitura e posa in opera dei due cavi telematici (telefonia e/o trasmissione dati) per trasmissioni ad alta velocità, con prestazioni specifiche della cat.6 UTP, per frequenze fino a 1.000 MHz, non schermato a 4 coppie, per impianti interni, con conduttori di rame isolati in polietilene sotto guaina LSZH, non propagante la fiamma ed a bassa emissione di gas tossici a norme CEI 20-

22/III e CEI 20-38, dalle due prese RJ45 a 8 poli all'armadio di permutazione telefonia/T.D. più vicino. I cavi devono essere di tipo AWG 24 in rame a 4 coppie twistate non schermate. Compreso di attestazione dei due cavi sulle prese e sull'armadio di permutazione.

Sarà responsabilità del fornitore comprovare le certificazioni attestanti che il sistema di cablaggio sia conforme agli standard appropriati e più recenti, quali:

- EIA/TIA 568 e 569: Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- EIA/TIA 568A: Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- IEC 603-7 Part 7: Detail Specification for Connectors;
- ISO 8877: Information Processing Systems - Interface Connector and Contact Assignment;
- ISO/IEC 11801: Generic Cabling for Building (for category 6 system performance and applications classifications);
- EIA/TIA SP-2840 (ex 568): Commercial Building Telecommunications Cabling;
- EIA/TIA Bulletin TSB-40A: Additional Transmission Specifications for 100 Ω UTP connections;
- CENELEC pr. EN 50167 - 50168 - 50169: Cable Specifications for Workarea and Orizontal campus/riser backbone;
- EN 50173 - European Standard (latest edition);
- PrEN 50174 - European Standard;
- EN 50169 - European Standard (latest edition);
- EN 50167 - European Standard (latest edition);
- EN 50168 - European Standard (latest edition);
- CCITT I.430.

Ad installazione avvenuta saranno rilasciate tutte le certificazioni relative ai test di rispondenza alla cat.6 o superiore dei prodotti installati, le prove di compatibilità elettromagnetica secondo le norme EN 55022 classe A ed EN 50082-1, ed i certificati di conformità delle singole linee di rete realizzate, completi delle misurazioni in campo. In particolare saranno effettuati test su tutto il sistema di cablaggio strutturato in conformità agli standard quali:

- EIA/TIA TSB 67 Modalità dei test;
- EIA/TIA TSB 40 Modalità dei test;
- ISO/IEC IS 11801.

Tali misurazioni saranno realizzate con la strumentazione idonea, di cui si allegheranno caratteristiche tecniche e certificato di taratura.

u) Armadio Telematico di zona

Fornitura e posa in opera di Armadio Telematico di zona costituente un nodo secondario composto dalle seguenti apparecchiature:

- rack 19" 9H realizzato in struttura di lamiera di acciaio dello spessore 15-20/10 pressopiegata e saldata con bordature antitaglio, verniciata con polveri epossidiche, grado di protezione IP40, con portina posteriore e pareti laterali asportabili, porta frontale trasparente con serratura a chiave, dimensioni H1200xL600xP600;
- n.4 pannelli passapatch 19";
- n.1 Canalina di alimentazione elettrica 19', con 1 interruttore automatico magnetotermico 2x16A 6kA e 6 prese di tipo universale;
- n.1 kit dadi e viti;
- n.1 patch panel 24 porte vuoto;
- prese RJ45 cat. 6 UTP;
- patch cord UTP cat.6 1,5mt;
- patch panel fonia 50 cp.

Compreso di passacavi, ferma cavi, attestazione dei cavi 4 cp alle prese RJ45 e dei cavi ottici al cassetto, attestazione del cavo telefonico multicoppia alle striscie di permutazione, targhette indicatrici per prese e cavi, Kit di messa a terra per telaio ed ogni altro onere ed accessorio per il cablaggio e per dare l'armadio perfettamente in opera.

Ad installazione avvenuta saranno rilasciate tutte le certificazioni relative di rispondenza alla cat.6 dei prodotti installati, le prove di compatibilità elettromagnetica secondo le norme EN 55022 classe A ed EN 50082-1, ed i certificati di conformità delle singole linee di rete realizzate, completi delle misurazioni in campo.

.1.2.3 Sistemi di alimentazione

Prelievo dell'energia

A seconda dell'estensione e della potenza complessiva richiesta, l'energia può essere fornita in bassa tensione o in media tensione. L'Appaltatore prenderà contatto con la Società distributrice dell'energia elettrica per concordare i punti di prelievo dell'energia e definire i contributi d'allacciamento, come da disposizioni di legge di cui al provvedimento CIP n.42/1986 Gazzetta Ufficiale 6.8.1986 e successivi adeguamenti.

Qualora la Società Distributrice intenda installare gruppi di misura di tipo "integrato" muniti di interruttore differenziale, il Committente ne potrà richiedere l'esclusione in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64 – 7 (1998).

Alimentazione da punto di consegna in BT

Il punto di consegna deve essere definito in accordo con la Società Distributrice dell'energia e sarà preferibilmente collocato in un apposito contenitore destinato a contenere il gruppo di misura.

A valle del punto di consegna, in un contenitore separato fisicamente di analoghe caratteristiche collocato in luogo sicuro e facilmente accessibile, dovranno essere installate le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione.

All'inizio dell'impianto deve essere installato un interruttore onnipolare (compreso il neutro) avente anche caratteristiche di sezionatore, associato in genere alla protezione contro le sovracorrenti.

Quando sia necessario sezionare singole parti dell'impianto, per ciascuna delle relative derivazioni può essere inserito un sezionatore od interruttore garantendo sempre l'interruzione del conduttore neutro. Particolare cura deve essere posta nell'adozione di mezzi idonei per prevenire la messa in tensione intempestiva dell'impianto di illuminazione. È vietato mettere in opera dispositivi di protezione che possano interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente i conduttori di fase. I centri luminosi possono essere alimentati ad una tensione stabilizzata, e/o regolati dopo una certa ora della notte, sia in modo centralizzato che periferico.

L'impianto deve essere rifasato ad un fattore di potenza $> 0,9$ mediante equipaggiamento di ciascun centro luminoso con condensatori di adeguata capacità o con sistema centralizzato equivalente.

Protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua

Le parti accessibili da terzi (altezza inferiore a 3 m - vedi CEI 64-7:1998) degli involucri contenenti componenti elettrici, ove non precisato dal progettista, devono avere grado di protezione almeno pari a IP 43. Per i componenti da incassare nel terreno il grado minimo deve essere IP67.

Linee interrate

I cavidotti devono essere realizzati in conformità alle caratteristiche dimensionali e costruttive indicate a progetto e comunque in conformità con la norma CEI 11-17 e con la norma CEI-UNI 70030. Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta oppure di fresa a

dischetto. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato, non dovranno superare in larghezza il 50% del taglio effettuato;

- l' esecuzione dello scavo in trincea dovrà avvenire con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta e secondo le dimensioni indicate nel disegno;
- le tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare dovranno avere diametro minimo esterno di 90 mm, peso 730 g/m;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 90 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; le canalette di materiale termoplastico non devono presentare una freccia fra le selle superiore a 5 mm;
- la formazione di cassonetto in calcestruzzo a protezione delle tubazioni in plastica dovrà essere superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà essere effettuato con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata o sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura deve porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento deve avvenire dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla scarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. devono 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, deve essere di tipo luminoso, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) devono riportare il nome della Ditta Appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

1.3 IMPIANTI TERMICI

.1.3.1 Prescrizioni sui materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

.1.3.2 Tubazioni

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro, completi di manometro, termometro e rubinetto di scarico atti a sezionare l'impianto in oggetto in più zone.

Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto termico o della Direzione dei Lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno.

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate. Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere

all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio nero FM, serie UNI EN 10255/07;
- b) tubazioni in rame ricotto fornite in rotoli;
- c) tubazioni in rame crudo fornite in barre;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16)1.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, ... corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

Le tubazioni in acciaio nero FM saranno utilizzate per la realizzazione di reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm (3/8") fino a 400 mm (16") con peso variante da 0,74 kg/ml a 86,24 kg/mL.

Rivestimenti protettivi delle tubazioni in acciaio

I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi:

- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;

- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione dei Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

Tubi in polietilene ad alta densità

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Tubi in rame

Saranno del tipo idoneo per la distribuzione di fluidi e gas in pressione, rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente (tipo impianti elettrici), giunzioni con raccordi meccanici o a saldare, comprensive di pezzi speciali e materiale per la realizzazione dei giunti con le seguenti caratteristiche: (diametro esterno x spessore) 10 x 1 - 12 x 1 - 14 x 1 - 16 x 1 - 18 x 1 - 22 x 1.

Saranno fornite in tubi del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati) ed avranno raccordi filettati, saldati o misti.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm di diametro). I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C. prima della piegatura.

Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame. Le saldature verranno effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento.

I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati.

Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Tubi per condotte

Dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52).

Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1mm), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

Scarichi condensa ventilconvettori e unità termoventilanti

Saranno realizzati in tubo di polietilene ad alta densità PN6 con giunzioni saldate, diametro interno minimo 13 mm, da allacciare direttamente alla rete fognaria acque bianche oppure alla rete fognaria acque nere tramite pozzetto sifonato.

Tubi e raccordi

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono

ammessi spessori compresi tra 1,6 e 18 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

.1.3.3 Generatori di calore o centrale termica

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede né l'istallazione di generatori di calore né la realizzazione di centrali termiche in quanto il fluido termovettore caldo necessario al funzionamento degli impianti sarà spillato dagli impianti esistenti attualmente a servizio dell'intero nosocomio.

.1.3.4 Corpi scaldanti

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede l'istallazione di corpi scaldanti.

.1.3.5 Gruppi e centrali termiche

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede l'istallazione di gruppi e centrali termiche.

.1.3.6 Bruciatori

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede l'istallazione di bruciatori.

.1.3.7 Generatori d'aria calda

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede l'istallazione di generatori di aria calda.

.1.3.8 Gruppi termici a gas

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede l'istallazione di gruppi termici a gas.

.1.3.9 Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari

Il progetto di cui il presente capitolato speciale di appalto è parte integrante non prevede la realizzazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in quanto il fluido necessario sarà spillato dalla rete esistente attualmente a servizio dell'intero nosocomio. Cionondimeno si riportano

alcune indicazioni di carattere generale relative agli impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari.

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione. Gli impianti termici che prevedono

la produzione centralizzata mediante gli stessi generatori di acqua calda, sia per il riscaldamento degli ambienti che per usi igienici e sanitari, devono essere dimensionati per il solo fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti. È ammesso l'uso di generatori di potenza maggiore, purché la loro potenza massima al focolare non sia superiore a 50.000 kcal/h (58.000 W) e siano dotati di dispositivi automatici di esclusione della fornitura contemporanea dei due servizi, che limitino la potenza termica erogabile per il riscaldamento degli ambienti a quella massima consentita, calcolata come indicato nell'art. 14 del D.P.R. 1052/77 e UNI TS 11300/2.

Gli impianti centralizzati di riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari, al servizio di due o più appartamenti, devono essere dotati di contatori divisionali.

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro. Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei Lavori).

.1.3.10 *Circuiti di riscaldamento*

Corpi scaldanti statici

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica. Specifiche tecniche e requisiti da soddisfare sono stabiliti dalla norma UNI EN 442.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali da non pregiudicare la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

.1.3.11 *Rivestimenti isolanti per impianti*

1) Isolante per tubazioni costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero espanso a cellule chiuse*, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m²C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60°C a +105°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 17 mm (3/8") - spessore isolante 20 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 20 mm;
- c) diam est. tubo da isolare 27 mm (3/4") - spessore isolante 20 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 34 mm (1") - spessore isolante 20 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 20 mm;
- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 20 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 20 mm;
- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 20 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 89 mm (3") - spessore isolante 20 mm;
- m) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 20 mm;
- n) diam est. tubo da isolare 140 mm (5") - spessore isolante 20 mm;
- o) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 6-9-13-20-25-32 mm.

2) Isolante per tubazioni destinate al riscaldamento costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego +8°C/+108°C*, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m²C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 18 mm (3/8") - spessore isolante 9 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 13 mm;
- c) diam est. tubo da isolare 28 mm (3/4") - spessore isolante 13 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 35 mm (1") - spessore isolante 13 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 14 mm;

- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 16 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 17 mm;
- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 17 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 88 mm (3") - spessore isolante 17 mm;
- j) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 20 mm (in lastra);
- k) diam est. tubo da isolare 140 mm (5") - spessore isolante 20 mm (in lastra);
- l) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 13-20-24-30 mm.

3) Isolante per tubazioni destinate al condizionamento e refrigerazione costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego -40°C/+105°C*, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 20°C non superiore a 0,040 W/m²C, spessore nominale 19 mm, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 18 mm (3/8") - spessore isolante 19 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 20 mm;
- c) diam est. tubo da isolare 28 mm (3/4") - spessore isolante 20 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 35 mm (1") - spessore isolante 21 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 22 mm;
- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 23 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 23 mm;
- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 24 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 88 mm (3") - spessore isolante 25,5 mm;
- j) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 26,5 mm (in lastra);
- k) diam est. tubo da isolare 140 mm (5") - spessore isolante 27,5 mm (in lastra);
- l) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 32 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 10-12-16-19-25-32 mm.

4) Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in *poliuretano espanso rivestito esternamente con guaina in PVC* dotata di nastro autoadesivo longitudinale, comportamento al fuoco autoestinguente, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,032W/m²C, spessori conformi alla tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso il nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 17 mm (3/8") - spessore isolante 20 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 20 mm;

- c) diam est. tubo da isolare 27 mm (3/4") - spessore isolante 20 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 34 mm (1") - spessore isolante 20 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 22 mm;
- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 23 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 25 mm;
- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 32 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 89 mm (3") - spessore isolante 33 mm;
- l) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 40 mm.

5) *Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni*, valvole ed accessori realizzato in:

- foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego -25°C/+60°C e classe 1 di reazione al fuoco, spessore 0,35 mm;
- foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,2 mm;
- foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,6-0,8 mm.

Per gli impianti termici da installare negli edifici, tutte le tubazioni, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quando queste ultime sono isolate termicamente, devono essere installate e coibentate, secondo le seguenti modalità: gli spessori dell'isolante per il coibente di riferimento che abbia conducibilità (λ) di 0,035 kcal/mh°C ovvero di 0,041 W/m°C, devono avere i valori indicati nella tabella seguente:

Diametro convenzionale in pollici	Tubazione		Temperatura dal fluido all'immissione nella rete di distribuzione	
	esterno in mm	fino a 85°C mm spess.	da 86 a 105°C mm spess.	oltre 105°C mm spess.
1/8	10,2	15	–	–
1/4	13,5	15	–	–
3/8	17,2	20	–	–
1/2	21,3	25	30	40
3/4	26,9	30	40	40
1	33,7	30	40	50
1 1/4	42,4	30	40	50
1 1/2	48,3	30	40	50
2	60,3	40	50	50
2 1/2	76,1	40	50	50
3	88,9	40	50	50
3 1/2	101,6	50	50	50
4	114,3	50	50	50
6	168,3	50	60	60
8	219,1	60	70	80
10	273,0	60	70	80

Per valori di λ diversi da quanto sopra, come indicato nell'Allegato B, tabella 1 pubblicata su G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993, le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla tabella citata, che qui si riporta, in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno delle tubazioni espresso in mm					
	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	42	56	71	77	84

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi tabellati, vanno moltiplicati per 0,5; per le tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori tabellati devono essere moltiplicati per 0,3.

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni devono presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; devono inoltre presentare un comportamento al fuoco idoneo, in relazione al loro inserimento nelle strutture e al tipo e destinazione dell'edificio, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I canali dell'aria per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati in tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

.1.3.12 *Modalità di posa delle tubazioni*

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi; dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al reinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

.1.3.13 *Installazione degli impianti*

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva 83/189/CEE¹⁹, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

I materiali e componenti gli impianti costruiti secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza, si considerano costruiti a regola d'arte.

Con riferimento alle attività produttive, si applica l'elenco delle norme generali di sicurezza riportate nell'art. 1 del D.P.C.M. 31 marzo 1989²⁰.

1.4 IMPIANTO FOGNA NERA

.1.4.1 *Acquedotti e fognature*

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni di legge e dei regolamenti vigenti, alle prescrizioni del presente Capitolato, ai documenti di progetto nonché a quanto indicato dalla Direzione dei Lavori.

Sia durante la fase di progettazione che durante quella di esecuzione di un sistema di fognatura occorre seguire tre principi:

- a) deve essere facile e rapida la manutenzione di ogni parte del sistema;
- b) deve essere possibile sostituire ogni parte del sistema;
- c) deve essere possibile estendere il sistema e collegarlo facilmente ad altri impianti simili.

Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la Direzione Lavori tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendoli alla Direzione Lavori per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti. Saranno a carico dell'Impresa le spese per i rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Disponibilità delle aree relative - proroghe

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al Contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti d'occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Imprenditore edile avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal Contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

Conservazione della circolazione - sgomberi e ripristini

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori. Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori. Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti. L'Impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti. Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Posa in opera di tubazioni e pozzetti

Nella posa in opere delle tubazioni dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al d.m. 12 dicembre 1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni e alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20 marzo 1986, n. 27291.

La posa dei tubi e le relative giunzioni e saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di idonea certificazione. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli necessari o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della Direzione Lavori non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento. Dopo le eventuali operazioni di saldatura dovranno essere realizzati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Alle tubazioni metalliche posate in terreni particolarmente aggressivi o in presenza di acqua di mare con protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

I tubi che l'Impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni o ai certificati richiesti dalla Direzione Lavori. Il direttore lavori visionerà i tubi forniti nel cantiere e prima della loro posa in opera. Laddove non corrispondano ai campioni approvati e non siano stati assemblati in base alle prescrizioni della Direzione dei Lavori, saranno rifiutati e allontanati dal cantiere a sua cura e spese dell'impresa esecutrice.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della Direzione Lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

Secondo le indicazioni di progetto e della Direzione Lavori si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento previa asportazione di eventuali materiali inadatti quali fango o torba ed ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali con un minimo di 10 cm di sabbia opportunamente rinfiancato.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto. In presenza di acqua di falda si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

Le tubazioni, siano esse orizzontali o verticali, devono essere installate in perfetto allineamento con il proprio asse e parallele alle pareti della trincea. Le tubazioni orizzontali, inoltre, devono essere posizionate con l'esatta pendenza indicata a progetto.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti delle tubazioni producano rotture. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi disavviamenti e cambiamenti di sezione. Il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei Lavori, ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita a regola d'arte, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta adeguata dello spessore di almeno 3 cm ed esteso a 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

In caso di interruzione delle operazioni di posa gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo ed si dovranno osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, da valutare a giudizio della Direzione Lavori in relazione all'entità del danno.

I pezzi speciali ed i raccordi che la Direzione Lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio. Tali pezzi devono inoltre consentire la corretta connessione fra le diverse parti della rete, senza creare discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante tappo a tenuta.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

I tubi in PVC con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 30 cm in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo un comportamento elastico.

È consigliabile che il percorso delle tubazioni di scarico non passi al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione. Ove questo non sia possibile è necessario realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni in grado di drenare, raccogliere e convogliare alla rete generale di scarico eventuali perdite.

Le condotte a gravità dovranno essere posate da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Le camerette d'ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. Prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni standard delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa $\frac{1}{4}$ del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste di fianchi di alloggiamento per le tubazioni

concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, salvo contraria disposizione della Direzione Lavori, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

Le camerette d'ispezione vanno previste:

- a) al termine della rete di scarico assieme al sifone e ad una derivazione;
- b) ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- c) ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro fino a 100 mm;
- d) ogni 30 m di percorso lineare per tubi con diametro oltre i 100 mm;
- e) ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- f) alla fine di ogni colonna.

Le tubazioni in cemento armato, nonché le camerette e i manufatti speciali potranno essere protette con un rivestimento anticorrosivo realizzato con resine epossidiche. Prima della stesa della resina dovrà essere applicata una mano di aggrappante.

Il rivestimento dovrà essere steso in due mani successive per uno spessore complessivo non inferiore a 600 micron. Il tipo di resina da utilizzare dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori la quale potrà richiedere l'esecuzione, presso un Istituto specializzato di sua fiducia, di prove volte ad accertare la resistenza chimica, l'impermeabilità, la resistenza a compressione ed a trazione, la resistenza ad abrasione ed ogni altra verifica a suo giudizio necessaria per definire la qualità dei prodotti impiegati. Lo strato di rifinitura superficiale dovrà essere liscio per non opporre attrito alle acque e anche per ridurre le possibilità di adesione delle parti solide trascinate dall'acqua. Prima di effettuare la spalmatura occorre spazzolare le superfici per asportare polveri, particelle incoerenti e corpi estranei.

Il prodotto non deve essere applicato in presenza di pioggia, nebbia o formazione di condensa sulle superfici da trattare, potendo un elevato tasso di umidità nell'aria causare al film una parziale o totale perdita delle caratteristiche del film secco.

L'applicazione degli strati successivi al primo deve essere eseguita sul prodotto ancora appiccicoso e nel senso ortogonale al sottostante.

Durante l'applicazione osservare le precauzioni richieste per i prodotti infiammabili in genere e per i prodotti epossidici in particolare.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124:1995. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari

I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti da manufatti prefabbricati in calcestruzzo di cemento di tipo monoblocco muniti di sifone incorporato.

Salvo contrarie disposizioni della direzione dei lavori avranno dimensioni interne di 50 x 50 x 90 cm oppure 45 x 45 x 90 cm. La copertura sarà costituita da una caditoia in ghisa nel caso che il pozzetto venga installato in sede stradale o da un chiusino pure in ghisa qualora venga installato sotto il marciapiede. Il tubo di scarico sarà di norma in calcestruzzo del tipo senza bicchiere, del diametro interno di 12 cm.

I pozzetti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatto collocamento altimetrico del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Allacciamento ai condotti di fognatura degli scarichi privati e dei pozzetti stradali

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura dovranno, di norma, essere realizzati (salvo particolari disposizioni della Direzione Lavori) in tubi di calcestruzzo di cemento opportunamente rinfiacati.

Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno invece essere realizzati unicamente in tubi di grès ceramico o PVC rigido.

Nell'esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere particolare cura per evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione ricorrendo sempre all'impiego di pezzi speciali di raccordo e di riduzione.

Le connessioni con gli sghebbi dovranno essere accuratamente eseguite ai fini di non creare sollecitazioni di sorta su di essi, con pericolo di rotture.

Nell'eventualità di dover allacciare al condotto stradale immissioni in punti in cui non esistono sghebbi, le operazioni relative saranno stabilite volta per volta dalla Direzione Lavori.

Per l'inserimento di sghebbi in tubazioni prefabbricate in c.a. si dovrà procedere con ogni diligenza onde evitare la rottura del condotto, limitando le dimensioni del foro a quanto strettamente necessario; gli sghebbi verranno quindi saldati alla tubazione senza che abbiano a sporgere all'interno del tubo e gettando all'esterno dello stesso un blocco di ammaraggio in calcestruzzo onde ad evitare il distacco del pezzo speciale.

Per la realizzazione di allacciamenti alle tubazioni di grès ceramico dovranno essere predisposti appositi pezzi speciali.

In alternativa gli innesti potranno essere realizzati praticando dei fori sulle tubazioni per mezzo di una macchina carotatrice e inserendo in questi uno sghebbi, previa l'interposizione di una apposita guarnizione di tenuta.

Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi dovranno infine prendersi le precauzioni atte ad evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco. L'Impresa resterà in ogni caso responsabile di cedimenti, rotture e danni che si verificassero e dovrà provvedere a sua cura e spese alle riparazioni e sostituzioni relative, nonché al risarcimento di danni derivati alla stazione appaltante o a terzi.

Tubi infissi mediante spinta idraulica

Nell'onere per la fase di preparazione del lavoro sono a carico dell'Appaltatore la fornitura ed installazione delle presse di spinta e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta idraulica della tubazione, compresi gli eventuali noleggi di macchinari ed apparecchiature necessarie a dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte.

È pure a suo carico la rimozione, a lavoro ultimato, di tutto il macchinario e le apparecchiature usate per la realizzazione dell'opera.

Di norma la tubazione da infiggere sarà in calcestruzzo di cemento prefabbricato armato con acciaio qualità FeB44K ad aderenza migliorata, con doppia armatura circolare e longitudinale con spessori calcolati, ai sensi delle norme vigenti, in modo da poter resistere ai carichi permanenti e accidentali trasmessi dalle opere sottopassate (strade, manufatti e rilevati ferroviari, ecc.).

La distanza dell'armatura dall'interno del condotto dovrà essere di almeno 4 cm e la sollecitazione a trazione del ferro non dovrà superare 2.200 Kg/cmq. Il calcestruzzo impiegato per la costruzione degli elementi della tubazione dovrà avere una resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione $R'_{bk} = 350 \text{ Kg/cmq}$ con l'impiego di cemento R 425.

Gli elementi della tubazione della lunghezza minima di m 2 dovranno avere le giunzioni a tenuta idraulica ed essere prive di saldature metalliche circonferenziali.

La pendenza della tubazione e le sue tolleranze planimetriche verranno stabilite dalla direzione lavori per ogni singola opera mentre le tolleranze altimetriche sono ammesse nelle seguenti misure: + 1 cm (diminuzione della pendenza); - 2 cm (aumento della pendenza) ogni 10 metri di tubazione partendo da monte.

Sono a carico dell'Appaltatore: lo scavo necessario per l'infissione della tubazione ed il sollevamento del materiale di risulta fino al piano superiore del cantiere di lavoro, la fornitura dell'acqua di lavoro, la fornitura dell'energia elettrica, l'impianto di ventilazione in sotterraneo, i calcoli statici approvati dall'ente interessato all'attraversamento, le prove dei materiali, il trasporto del materiale di risulta alle pubbliche discariche.

Segnalazione delle condotte

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante. Il nastro dovrà essere steso ad una

distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la Direzione Lavori, in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

1.5 IMPIANTO FOGNA BIANCA

Nel prezzo a corpo sono compresi e compensati tutte le operazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto termoidraulico che dovrà essere realizzato secondo la miglior interpretazione di tutte le norme (Nazionali e Locali) attualmente in vigore e di quelle maggiormente significative ed avanzate in materia che determinano il massimo grado qualitativo di realizzazione, di semplicità e di sicurezza d'uso.

L'Impresa costruttrice deve effettuare tutte le forniture e le prestazioni che all'atto esecutivo fossero necessarie per attuare, nel modo più completo sotto qualsiasi riguardo, la realizzazione degli impianti che devono essere consegnati pronti all'uso e funzionanti.

L'Impresa assuntrice del presente appalto deve assumersi la completa e incondizionata responsabilità nei riguardi del corretto funzionamento degli impianti da essa eseguiti, garantendone le condizioni e i requisiti di esercizio prescritti. Resta espressamente inteso che la realizzazione del progetto esecutivo proposto dall'impresa con le eventuali modifiche che la Stazione Appaltante ritenesse necessarie e che saranno di comune accordo apportate al progetto stesso, anche in corso d'opera, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità di qualsiasi genere per qualunque inconveniente che si verificasse negli impianti e per causa di questi nelle strutture e negli arredi dell'edificio e/o alle persone.

Le apparecchiature, le macchine e tutti gli accessori devono essere collocati in opera in modo corretto attenendosi, per quanto possibile, alle istruzioni e alle prescrizioni delle case costruttrici al fine di garantirne il regolare funzionamento.

A livello di adduzione per l'impianto idrico della palazzina 6 e 10 sono previsti le seguenti funzioni da servire:

- bagni a servizio di ogni singola camerata.

Il posizionamento e il numero esatto di tutti i punti di alimentazione idrica sarà meglio precisato nelle relative specifiche tavole; in ogni caso detti punti di alimentazione/scarico dovranno essere realizzati e compresi nella fornitura.

Le caratteristiche delle apparecchiature sanitarie di seguito descritte e nel numero previste in progetto si intendono le minime richieste.

In questa voce sono comprese le opere di allaccio alla rete idrica esistente della caserma e l'allaccio alla fogna bianca e nera esistenti.

Per gli scavi si prescrivono le seguenti regole:

E' previsto uno scavo di sbancamento dal piano attuale di campagna. Tale scavo sarà effettuato sia attraverso l'utilizzo di opere provvisorie per il contenimento dei fronti di scavo, sia mediante profilatura del terreno secondo l'angolo di natural declivio. Sono comprese nel prezzo tutte le opere di terreno (rampe di salita) e provvisorie atte a definire i percorsi dei mezzi di cantiere, il carico del terreno sui mezzi stessi, l'accantonamento in punti a scelta della D.L. per eventuale recupero, ovvero l'allontanamento a discarica autorizzata a giudizio insindacabile della D.L.

Per la formazione di qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per gli allacci alla fogna bianca e nera in planimetria di progetto è stato individuato il punto di consegna delle condotte di progetto al termine delle quali verranno realizzati due pozzetti distinti uno relativo alla fogna bianca e uno relativo alla fogna nera.

1.6 IMPIANTO ASCENSORE

1 Specifiche tecniche

Identificativo prodotto	Eco 2.4 - 1
--------------------------------	-------------

Dati tecnici

Prodotto

Ascensore ad azionamento elettrico per il trasporto di persone.

Portata e capienza	480 kg / 6 persone
Velocità	0,63 m/s
Corsa	6,00 m
Fermate/Servizi	L'ascensore ha 3 fermate e 3 servizi sul lato principale.

Normative	L'impianto fornito è conforme alla Direttiva 95/16/CE, alle norme di compatibilità elettromagnetica UNI EN 12015:2005 e UNI EN 12016:2005 ai sensi della Direttiva 2004/108/CE e alla normativa per l'accessibilità agli ascensori DM236 (Legge 13)
-----------	---

Vano

Dimensioni vano	1500 mm larghezza x 1700 mm profondità
Fossa	1100 mm
Testata	3400 mm
	Al netto dei ganci.
Materiale vano	Cemento armato

Componenti meccanici

Contrappeso	Telaio del contrappeso fornito con i relativi pattini di scorrimento. I piani di acciaio o ghisa sono inclusi. In caso di sottofossa transitabile dovranno essere previste misure di sicurezza aggiuntive.
Guide	Guide per cabina e contrappeso composte da speciali profili metallici e complete di relativi supporti.
Funi	Funi per cabina e contrappeso sono forniti in quantità e dimensioni rispondenti alle normative vigenti.

Cabina

Dimensioni cabina	950 mm larghezza x 1300 mm profondità x 2100 mm altezza
Struttura	L'arcata di cabina è in acciaio ed è equipaggiata con tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura. La struttura modulare di cabina è realizzata con pannelli in acciaio con applicazione esterna di materiale antivibrante e fonoisolante. La ventilazione di cabina è garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore della cabina stessa

Cielino e illuminazione cabina	LF88 - con faretti a LED tondi In lamiera verniciata P50 - Bianco Opaco (RAL 9010)
Pareti	Pannellatura verticale Parete laterale destra: Lamiera verniciata P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006) Parete di fondo: Lamiera verniciata P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006) Parete laterale sinistra: Lamiera verniciata P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)
Parete frontale/compensativi	Lamiera verniciata P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)
Pavimento	Gomma a bolli RC6 - Nero Dallas

Specchio Larghezza parziale/Altezza parziale posizionato su parete C

Corrimano Corrimano posizionato su parete di fondo

HR50 in Alluminio

Fissaggi specchio e corrimano di colore nero

Bottoniera Modello con display LCD segmentato
in Acciaio satinato F - Asturia
Pulsanti quadrati
Pulsanti con indicazione in rilievo per non vedenti
Pulsante giallo allarme
Pulsante chiusura porta incluso
Pulsante apertura porta incluso
GOC ET - Segnale acustico in cabina per l'arrivo,
doppio per discesa

Porte

Dimensioni 800 mm larghezza x 2000 mm
Tipo KES201
Apertura Due pannelli apertura laterale

Porta di cabina P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)

Per prevenire danni alle persone causati dalla chiusura delle porte, la porta di cabina è dotata di cortina di luce: dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta. Cortina di luce fissata alla soglia

Tipo soglia porta di cabina Soglia con copertura
Profilo in acciaio inox con copertura in alluminio

Porte di piano Con portale standard
P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)

Nessuna certificazione EI
Tasselli a espansione

Tipo soglia porta di piano Soglia con copertura, nel vano (spessore pavimento 0..120mm)
Profilo in acciaio inox con copertura in alluminio

Bottoniere e segnalazioni ai piani Bottoniera di piano con unico pulsante per salita e discesa in acciaio satinato F - Asturia e illuminazione bianca , montata sul portale

Certificazione a fuoco porte di piano

N. piano	Denominazione	Finitura	Classe certificazione a fuoco
1	0	P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)	Nessuna certificazione EI
2	1	P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)	Nessuna certificazione EI
3	2	P51 - Grigio Nebbia (RAL 9006)	Nessuna certificazione EI

Dispositivi impianto

ABE C - Campanello di allarme, tetto di cabina
 ACL B - Livellamento accurato ai piani (in applicazione all'emendamento 3 della norma EN 81-1, obbligatorio dal 01/01/2012)
 EMH O - Interruttore fermata di emergenza nel vano con un interruttore
 ISE M - Interfono di emergenza, cabina - quadro
 KRM - Dispositivo di comunicazione bidirezionale PSTN
 LOA MO - Blocco meccanico porta di cabina, con dispositivo di emergenza
 OCL A - Spegnimento automatico luce cabina, in stand-by
 Conformità alla Legge 13;
 SHL CS - Illuminazione di vano, interruttore e fusibile nel pannello di controllo, interruttore in fossa;
 Filtri armoniche THD per garantire la compatibilità elettromagnetica con eventuali altre apparecchiature elettroniche nell'ambiente circostante;
 Protezione tra portale e vano;

Azionamento

Specifiche azionamento	EcoDisc® a frequenza variabile V3F. Motore sincrono assiale a magneti permanenti. Volano incorporato sulla puleggia di trazione. Motore senza riduzione (gearless) e lubrificanti
Potenza motore	2,80 kW
Corrente nominale	8,90 A
Corrente avviamento	12,40 A
Tensione di alimentazione motore	3 x 400 V, 50 Hz
Tensione di alimentazione illuminazione cabina	230 V, 50 Hz
Motore	Macchinario posto all'interno del vano di corsa e ancorato alle guide di scorrimento della cabina.

Manovra

Tipo manovra	Manovra Universale con memoria Impianto Singolo
Pannello di accesso per la manutenzione	Posizionato all'ultimo piano Il pannello di accesso per la manutenzione e l'eventuale manovra di emergenza è ad utilizzo esclusivo di personale autorizzato.

DMAP - integrato nella porta di piano in Acciaio Satinato Asturia

Dispositivo di comunicazione bidirezionale per le chiamate di emergenza

KRMS™

Il dispositivo di allarme KRMS™ costituisce un sistema di telesorveglianza vero e proprio, in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto, semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore. Il dispositivo KRMS™ permette quindi di utilizzare sempre con tranquillità l'ascensore e di essere assistiti anche in caso di assenza di corrente essendo dotato di batteria di emergenza. Se il KRMS™ viene collegato al Centro Servizi KONE, attivo 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno, è possibile:

- localizzare immediatamente e con certezza l'impianto bloccato, anche se il passeggero non ne conosce l'ubicazione esatta;
- liberare i passeggeri senza danneggiare l'impianto, evitando spese inutili;
- testare quotidianamente le principali funzioni dell'impianto.

*Il dispositivo di comunicazione vocale a due vie è obbligatorio; è possibile però inviare la telefonata, anziché al Centro Servizi KONE, ad un posto di guardiania fisso, presidiato 24 ore al giorno per 365 giorni anno. Prima della messa in esercizio è responsabilità del proprietario far collegare il KRMS™ installato nella cabina dell'impianto stesso con il suddetto posto fisso, previa compilazione da parte del proprietario di un'apposita dichiarazione liberatoria da consegnare a KONE, in cui si assuma la responsabilità della procedura di soccorso secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN81-28-2004.

Si fa presente che il dispositivo è collegabile solo ad apparecchiature telefoniche analogiche, e che la linea dedicata da fornire per il collegamento con il Centro Servizi deve essere del tipo PSTN analogica. I costi di attivazione della linea e il disbrigo delle pratiche relative all'attivazione della linea stessa sono sempre esclusi dalla fornitura.

1.7 IMPIANTO SOLARE TERMICO

Sistema a circolazione forzata per la produzione di a.c.s. con collettore solare serie ed accumulo separati.

SUPERFICIE LORDA: 17,1 MQ

Composto da circuito solare completo di collettori SKY PRO 20, gruppo pompa con gruppo di sicurezza. La pompa di circolazione è attivata dalla centralina solare TDC1E che gestisce le temperature del collettore solare, dell'accumulo e l'eventuale intervento di un generatore supplementare. Il serbatoio verticale in acciaio è rivestito internamente da una doppia mano di vetrificazione come da DIN 4753.3 ha integrate tre flange predisposte per l'inserimento di scambiatori estribili, nel bollitore viene premontato uno scambiatore estraibile flangiato in rame alettato. Inoltre il kit si completa con lo staffaggio per tetto piano realizzato in acciaio zincato verniciato con verniciatura resistente agli agenti atmosferici, raccordi e sfiati manuali ed il vaso di espansione opportunamente dimensionato.

COMPONENTI:

-n°4 COLLETTORI SOLARI SKY PRO 20

Numero di tubi: 20;

Diametro esterno tubi sottovuoto: 58 mm

Circuiteria in rame: 7/18 mm

Rendimento (η_0): 72%

Coefficiente di perdita termica (a_1): 1,051 W/m²K

Coefficiente di perdita termica (a_2): 0,004 W/m²K²

Pressione massima d'esercizio: 6,0 bar;

Portata ottimale: 1 l/min m²;

Peso a vuoto: 85 kg;

Contenuto di liquido: 2,93 l;

Superficie lorda: 4,27 m²;

Superficie di apertura: 3,81 m².

Superficie di assorbimento: 5,17 m²

DIMENSIONI

Larghezza (con raccordi): 2222 (2300) mm;

Altezza: 116 mm;

Lunghezza: 1926 mm.

CERTIFICAZIONI:

Collettore solare certificato conformemente alle normative EN 12975-1:2006 e EN 12975-2:2006 secondo schema normativo europeo Solar Keymark.

Ente certificatore DIN CERTO

Laboratorio certificatore: ITW, Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik - Universität Stuttgart.

SUPERFICE APERTURA SISTEMA 15,2 m²

SUPERFICE LORDA SISTEMA 17,1 m²

-n°1 BOLLITORE SANITARIO S3 1000L

BOLLITORE SANITARIO VUOTO S3 1000 per lo stoccaggio di acqua sanitaria realizzato in acciaio con isolamento in poliuretano morbido. Trattamento interno di vetrificazione secondo DIN 4763-3. Dotato di ingressi per acqua fredda/generatori di calore e di tre flange cieche

Capacità acqua sanitaria 932 l

Spessore isolamento 100 mm

Altezza 2095 mm

Diametro con isolamento 990 mm

Diametro flange 290/220 mm

Peso a vuoto 205 kg

IL BOLLITORE VIENE FORNITO COMPLETO DI n°1 Scambiatore estraibile SCU4 completo di flangia forata realizzato in rame alettato stagnato per massimizzare lo scambio termico delle varie fonti di energia negli accumuli sanitari flangiati.

Superficie 3,20 mq

Lunghezza 660 mm

Attacchi 3/4"

Peso a vuoto 17,0 kg

-n°1 VASO DI ESPANSIONE 100L;

Caratteristiche tecniche

- o Costruzione robusta in acciaio di prima qualità, progettati per durare nel tempo.

- o Calotta superiore (lato acqua) con trattamento interno anticorrosivo TOP-PRO®.

- o Attacco ingresso acqua rivolto verso l'alto.

- o Verniciatura a polveri epossidiche di lunga durata, colore bianco.

- o Membrana in gomma SBR.

- o Temperature max. di esercizio: $-10^{\circ} \div +110^{\circ}\text{C}$.

- o Temperatura di picco (max 2 ore): $+130^{\circ}\text{C}$.

- o Pressione di precarica: 3 bar.

- o Dotati di dichiarazione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti della Direttiva Europea

97/23/CE (PED).

altezza: 775mm

diametro: 500mm

connessione: 1"G

capacità: 100 litri

-n°1 MODULO SOLARE S38D 8-38 l/min;

Ritorno:

Misuratore regolatore di portata (8-38 l/min) con valvole di carico e scarico impianto.

Circolatore solare con pressacavo.

Valvola a sfera flangiata a 3 vie con valvola di non ritorno 10 mbar (la valvola di non ritorno può essere esclusa

ruotando la maniglia di 45°) provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello blu; 0°C - 120°C).

Gruppo di sicurezza 6 bar con manometro $\varnothing 50$ mm 0-10 bar con collegamento 3/4" maschio per vaso d'espansione.

Andata:

Valvola a sfera flangiata con valvola di non ritorno 10 mbar (la valvola di non ritorno può essere esclusa ruotando la maniglia di 45°) provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello rosso; 0°C - 120°C).

Disaeratore in ottone con valvola di sfiato manuale.

Tubo di raccordo e connessione.

Caratteristiche tecniche:

Interasse 125 mm.

Pompa: Wilo STAR RSG 25/8

Temperatura continua 120°C (breve periodo: 160°C per 20 s)

Pressione di esercizio (max): 10 bar

Alimentazione rete : 1 230V/50Hz (Tolleranza di tensione ammessa $\pm 10\%$)

Potenza assorbita (max): 151 W

Corrente assorbita (max): 0,76 A

Grado protezione IP 44

Box di isolamento in EPP (277x425x150).

Connessioni esterne disponibili: 1" maschio.

-n°1 KIT RACCORDI E SFIATO PER SKY PRO;

Coppia di raccordi ingresso/uscita in ottone con sfiati aria manuali, specificatamente studiati per le connessioni

tra le linee di mandata e ritorno di batterie di collettori solari serie SKY PRO.

Sono inclusi:

n°2 valvole a 90° con sfiato manuale in ottone filettate

n°2 dadi per raccordo a stringere 3/4"

SISTEMA 1000 C.E.T. TETTO PIANO

n°2 bussole di rinforzo per tubazione diametro 18 mm

n°2 ogive di tenuta per tubazione diametro 18 mm

-n°8 KIT FISSAGGIO TETTO PIANO PER SKY PRO

Kit per il fissaggio su tetto piano di collettori solari della serie SKY PRO con tubi di lunghezza 1800 mm. Composto di tre pezzi: staffa orizzontale per fissaggio su supporto piano, staffa obliqua reggi collettore e longherone verticale multiposizione per regolare l'inclinazione del campo solare. Con questo kit si fissa un solo lato (destra o sinistra) del collettore solare.

Occorrono n°2 kit per collettore. Inclinazioni possibili: 35° 40° 45°