



**Fondazione IRCCS**  
**Istituto Nazionale dei Tumori**  
Via Venezian, 1 20133 Milano

PROGETTISTA

**ARCODE**

WWW.ARCODE.ORG  
INFO@ARCODE.ORG  
VIA OSLAVIA 9  
21100 VARESE ITALY  
T. +39 0332 354 173  
F. +39 0332 240 225

OGGETTO

OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE NECESSARIE ALL'INSTALLAZIONE DI  
**TAC**  
AL PIANO SEMINTERRATO DELL'EDIFICIO "BLOCCO A"

IN CONSIDERAZIONE DELLE CARATTERISTICHE PARTICOLARI, DEI REQUISITI PECULIARI E DELLE ESIGENZE UNICHE DELLE APPARECCHIATURE PRESENTI SUL MERCATO, AL PRESENTE PROGETTO POTRANNO APPORTARSI LE MODIFICHE NECESSARIE ALL'INSTALLAZIONE DELLA APPARECCHIATURA PROPOSTA DAL CONCORRENTE. I COSTI DELLA PROGETTAZIONE E DELLA REALIZZAZIONE DI TALI MODIFICHE SARANNO A COMPLETO CARICO DELL'APPALTATORE E DOVRANNO ESSERE PREVENTIVAMENTE AUTORIZZATE DALLA STAZIONE APPALTANTE.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE**

Scala:	Formato: A1	Revisione	Data	Nome	Nr. tavola:
Data: 30 / 07 / 2017					<b>B</b>
Nr. progetto: 170721_tc INT					
					ID dwg: TC_int



# Sommario

SOMMARIO .....	1
PRESCRIZIONI GENERALI .....	5
DISPOSIZIONI GENERALI .....	5
DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI .....	6
CANTIERE E SICUREZZA .....	7
OPERE EDILI .....	9
OPERE DI ADATTAMENTO DELLA STRUTTURA ESISTENTE .....	10
CONTROSOFFITTI .....	11
PAVIMENTI E RIVESTIMENTI .....	11
OPERE DI FINITURA .....	12
ASSISTENZE MURARIE .....	12
IMPIANTI MECCANICI .....	14
PRESCRIZIONI GENERALI .....	14
STANDARD DI QUALITÀ .....	14
PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE	
PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI .....	15
MISURE ANTIACUSTICHE .....	15
CANALIZZAZIONI, APPARECCHIATURE ED ACCESSORI PER IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO .....	16
GENERALITÀ .....	16
LAMIERE .....	16
CANALI FLESSIBILI .....	16
APPARECCHI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA .....	17
CRITERI GENERALI .....	17
BOCCHETTE DI MANDATA .....	17
BOCCHETTE DI RIPRESA .....	17
BOCCHETTE DI TRANSITO .....	17
SERRANDE DI REGOLAZIONE PER BOCCHETTE .....	18
DIFFUSORI CIRCOLARI .....	18
SERRANDE PER DIFFUSORI CIRCOLARI .....	18
GRIGLIE DI PRESA E/O ESPULSIONE .....	18
SERRANDE DI REGOLAZIONE .....	18
TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CONDOTTE IN PRESSIONE .....	19
CAMPO DI IMPIEGO .....	19
CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI .....	19
MODALITÀ DI INSTALLAZIONE .....	20
GIUNTO CON ANCORAGGIO AD ANELLO .....	20

GIUNTO SALDATO DI TESTA.....	21
GIUNTO SALDATO NEL BICCHIERE .....	21
IMPIANTI ELETTRICI.....	23
GENERALITÀ E NORMATIVE TECNICHE E NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	23
SPECIFICHE TECNICHE.....	24
PRESCRIZIONI GENERALI.....	24
STANDARD DI QUALITÀ.....	25
QUADRI ELETTRICI .....	25
GENERALITÀ.....	25
STRUTTURA DEL QUADRO .....	25
ACCESSORI .....	26
STANDARD DI QUALITÀ.....	27
INTERRUTTORI E APPARECCHIATURE DI COMANDO E INTERRUTTORI AUTOMATICI IN SCATOLA ISOLANTE .....	27
INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI .....	27
CONTATTORI DI POTENZA.....	28
CONTATTORI AUSILIARI.....	28
TRASFORMATORI DI SICUREZZA .....	28
STANDARD DI QUALITÀ.....	28
CAVI E CONDUTTORI.....	28
GENERALITÀ.....	28
CAVI B.T. ISOLATI IN GOMMA .....	29
CONDUTTORI B.T. ISOLATI IN PVC .....	29
CAVO B.T. ISOLATO IN PVC .....	30
CAVO B.T. RESISTENTE AL FUOCO.....	30
CAVI TIPO TELEFONICI.....	30
CAVI PER FONIA-DATI UTP/FTP CATEGORIA 6.....	30
CAVI COASSIALI .....	30
CAVI SPECIALI PER ALLARMI .....	31
STANDARD DI QUALITÀ.....	31
TUBAZIONI.....	32
GENERALITÀ.....	32
TUBO ISOLANTE RIGIDO .....	32
TUBO ISOLANTE FLESSIBILE .....	32
TUBO PROTETTIVO IN ACCIAIO ZINCATO .....	32
TUBO PROTETTIVO IN PVC PER CAVIDOTTI.....	33
GUAINA .....	33
GUAINA FLESSIBILE IN PVC .....	33
GUAINA FLESSIBILE IN ACCIAIO .....	33

STANDARD DI QUALITÀ.....	33
CANALIZZAZIONI .....	33
GENERALITÀ.....	33
CANALETTA METALLICA .....	34
CANALETTA IN PVC .....	34
CANALINA IN PVC PORTACAVI E PORTAPPARECCHI.....	34
STANDARD DI QUALITÀ.....	34
SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	34
GENERALITÀ.....	35
SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO .....	35
SCATOLE DI DERIVAZIONE DA INCASSO .....	35
SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN LEGA LEGGERA .....	35
STANDARD DI QUALITÀ.....	36
APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO.....	36
GENERALITÀ.....	36
SCATOLE DI CONTENIMENTO.....	36
TIPI DI COMPONENTI .....	37
PRESE INDUSTRIALI TIPO CEE .....	37
UNITÀ DI SEZIONAMENTO LOCALE .....	38
PULSANTE PER COMANDO DI EMERGENZA.....	38
STANDARD DI QUALITÀ.....	38
MORSETTIERA DI GIUNZIONE.....	38
GENERALITÀ.....	38
STANDARD DI QUALITÀ.....	39
APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	39
APPARECCHIO LED DA INCASSO IN SOFFITTO .....	39
PLAFONIERA FLUORESCENTE LAMELLARE .....	39
PLAFONIERA FLUORESCENTE PRISMATIZZATA.....	40
APPLIQUE A PARETE PER LUCE INDIRECTA .....	40
PLAFONIERA SEGNAPASSI .....	40
STANDARD DI QUALITÀ.....	40
CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	41
ANALISI DEI CARICHI .....	43
QUADRI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E QUADRI DERIVATI .....	44
PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI (ART 433.2 CEI 64-8/4).....	46
PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO (ART 434.3 CEI 64-8/4).....	47
CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE .....	50
IMPIANTO IT-M.....	54
ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	57

IMPIANTI SPECIALI .....	57
IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO .....	57
IMPIANTO CITOFOONICO.....	57
IMPIANTO DI TERRA .....	58

# **PRESCRIZIONI GENERALI**

## **DISPOSIZIONI GENERALI**

Specifiche prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà attenersi nello svolgimento delle prestazioni di sua competenza potranno essere disposte giornalmente dalla Stazione Appaltante in relazione ad attività sanitarie in corso.

Oltre lo scrupoloso rispetto di tali prescrizioni, l'Appaltatore dovrà in ogni caso approntare tutte le dovute accortezze e cautele affinché non si verifichino interferenze con le attività ospedaliere in corso senza per questo poter richiedere maggiori o diversi compensi o proroghe dei termini.

E' fatto specifico obbligo all'Appaltatore, nel rispetto dei programmi lavori, di articolare lo svolgimento delle lavorazioni oggetto dell'appalto in modo tale da renderlo compatibile con le attività ospedaliere in corso.

In particolare l' Appaltatore, nello sviluppo dei lavori in ambienti ove proseguono attività sanitarie, dovrà tenere conto delle necessità, di volta in volta segnalate dalla Stazione Appaltante, di precedere o differire rispetto al programma una o più categorie di lavorazioni, nonché dovrà provvedere allo spostamento delle proprie attrezzature, mezzi d'opera e maestranze da un ambiente all'altro per consentire l'ordinato proseguimento dell'attività ospedaliera, senza che ciò possa essere oggetto di richiesta di maggiori o diversi compensi o di proroghe del tempo di esecuzione.

Pertanto, l'Appaltatore dovrà tenere conto, nell'esecuzione dei lavori, della inderogabile necessità di non produrre, né rumori che possono danneggiare o impedire le attività sanitarie, né interruzioni della regolare e continua funzionalità degli impianti. In particolare per quanto attiene i rumori sarà obbligatorio l'impiego di attrezzature opportunamente silenziate e comunque le lavorazioni specifiche che producono rumore, quali le demolizioni, dovranno essere eseguite nei giorni e/o orari concordati con la direzione sanitaria, anche al di fuori delle normali ore lavorative (es. di sera o nei giorni prefestivi e festivi), senza onere economico aggiuntivo per la Stazione Appaltante.

Per le lavorazioni da eseguirsi nelle aree nelle quali proseguono attività ospedaliere l'Appaltatore dovrà adottare ogni necessaria cautela ed apprestamento atti a prevenire e scongiurare il rischio di contagi, infezioni e/o pericoli per la salute delle maestranze e della mano d'opera impiegata in cantiere.

Per tali lavorazioni l'Appaltatore è altresì tenuto ad approntare, ogni necessaria misura ed apprestamento, in relazione allo svolgimento di ogni e qualsiasi attività comunque connessa all'esecuzione degli interventi oggetto dell'appalto, l'incolumità tanto dei degenti ed in generale dei

fruttorio del servizio sanitario che del personale dipendente comunque impiegato nella struttura ospedaliera.

Le lavorazioni generanti polvere dovranno essere segregate a spesa della Ditta Installatrice, per impedire fuoriuscite di polveri al di fuori dell'area di cantiere.

La Ditta dovrà assicurare il libero accesso al cantiere alle persone addette e al personale incaricato dalla Stazione Appaltante a svolgere funzioni di controllo, verifica e sorveglianza.

La Ditta dovrà assicurare la costante pulizia delle vie di transito del cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto.

Tutti gli oneri derivanti dalle prescrizioni del presente articolo sono a totale carico dell'Appaltatore, che non potrà perciò richiedere maggiori o diversi compensi rispetto a quelli previsti.

Qualora gli organismi preposti, in fase autorizzativa, emettessero prescrizioni, la Ditta si impegna ad apportare le modifiche richieste senza ulteriore spesa a carico della Stazione Appaltante.

Dovranno essere indicati con precisione i materiali utilizzati, fornendo tutte le informazioni necessarie all'identificazione certa dei prodotti (es. produttore, tipo di materiale, modello, colore, codice articolo, ecc).

Per l'esecuzione della fornitura dovranno essere scelti materiali che, per quanto possibile, riducano il carico di incendio dei locali.

### **DISCIPLINA E BUON ORDINE DEI CANTIERI**

L'Appaltatore attraverso il Direttore Tecnico di Cantiere mantiene la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e di fare osservare al suo personale le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte col contratto. L'appaltatore non può assumere per suoi agenti e capi cantiere se non persone capaci di coadiuvarlo e di sostituirlo, occorrendo, nella conduzione e nella misurazione dei lavori. La Stazione Appaltante ha il diritto di esigere la sostituzione degli agenti, dei capi cantiere e degli operai dell'appaltatore per insubordinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti od operai, nonché dalla malafede, o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Il Direttore Tecnico di Cantiere sarà responsabile del rispetto del piano di sicurezza secondo la normativa

vigente da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.



## **CANTIERE E SICUREZZA**

### **- Apprestamenti comprendenti:**

Allestimento del cantiere, direttamente sul cortile esterno, in modo da non intralciare i passaggi e compartimentando l'area utilizzata, comprese le recinzioni di cantiere, le baracche per deposito e spogliatoi degli operai, i locali di servizio.

Le opere provvisorie: ponteggi; trabattelli; ponti su cavalletti; impalcati; parapetti; andatoie; passerelle; armature delle strutture da demolire.

Definizione della zona di carico e scarico.

La chiusura delle aree di lavoro a mezzo di pannellature fisse o mobili per evitare passaggio di persone e polveri dalla zona di lavoro alle zone limitrofe.

Cartello di cantiere.

### **- Attrezzature comprendenti:**

macchinari di cantiere (betoniera, autogru, elevatori, seghe circolari);

impianti di cantiere (elettrici, terra, protezione contro le scariche atmosferiche, antincendio, adduzione acqua, gas ed energia, allacciamenti alla fognatura).

### **- Infrastrutture comprendenti:**

viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici; percorsi pedonali; aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere, delimitazione dei percorsi interni e di avvicinamento; delimitazione delle vie di fuga libera e delle zone di passaggio provvisorio dei materiali ed apparecchiature.

- Mezzi e servizi di protezione individuale e collettiva che comprendono: segnaletica di sicurezza; avvisatori acustici; attrezzature per primo soccorso; illuminazione di emergenza; mezzi estinguenti; servizi di gestione delle emergenze.

Gestione aziendale della sicurezza: dispositivi di protezione individuali, prevenzione incendi, informazione e formazione dei lavoratori, controlli sanitari, partecipazione, cooperazione e controllo, aggiornamento SPP, segnaletica di sicurezza, rilievi fonometrici.

### **- Procedure specifiche per motivi di sicurezza (sovrapposizioni delle fasi di lavoro):**

interventi specifici per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti, interferenza della movimentazione con i passaggi pubblici, misure di coordinamento, riunioni ecc.

### **- Demolizioni e ripristini:**

necessari per la formazione di vani per ingresso attrezzature, materiali ed apparecchiature ingombranti, con rimozione di manufatti esistenti, demolizioni, rinforzi strutturali, protezione di manufatti e finiture.

Spostamento impianti, deviazioni, sezionamenti.

Rifacimento e riposizionamento delle parti rimosse o demolite.

Compreso il ripristino accurato delle superfici danneggiate.

Pulizia generale e carico e trasporto dei materiali di risulta alle discariche autorizzate, compresi oneri di discarica.

- Gestione aziendale della sicurezza:

dispositivi di protezione individuali, prevenzione incendi, informazione e formazione dei lavoratori, controlli sanitari, partecipazione, cooperazione e controllo, aggiornamento SPP, segnaletica di sicurezza, rilievi fonometrici.

- Procedure specifiche per la disciplina delle interferenze con l'attività Ospedaliera, che comprendono le attività di Coordinamento, formazione, riunioni con i responsabili dell'A.O., delimitazione delle aree interne, cartellonistica di segnalazione, effettuazione di lavorazioni nel periodo di inattività Ospedaliera.

## **OPERE EDILI**

Rimozioni, demolizioni e spostamento impianti

Saranno rimossi gli arredi, le attrezzature esistenti, gli impianti da modificare, tutte le finiture interne e gli accessori. Saranno eseguite demolizioni parziali di strutture esistenti per l'ampliamento della zona comandi e per il passaggio dei nuovi impianti.

Tutte le operazioni di demolizione e di trasporto a discarica dei materiali di risulta, saranno condotte con la massima attenzione, individuando procedure specifiche nelle operazioni di attraversamento di locali operativi e nell'utilizzo di passaggi comuni, in modo da non recare impedimento al funzionamento degli altri reparti dell'Ospedale,

In particolare saranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- Rimozione di tutti gli arredi, impianti, collegamenti, terminali, quadri elettrici esistenti, comunque non necessari. Compreso dismissione degli impianti esistenti da non riutilizzare, comprese chiusure e deviazioni provvisorie per mantenerli in funzione negli altri reparti.

Compresi: i piani di lavoro o trabattelli, le opere provvisionali e di protezione, la cernita e l'accatastamento dei materiali, con carico e trasporto a deposito di quelli giudicati recuperabili e carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discariche autorizzate di quelli inutilizzabili. Compresi gli oneri di smaltimento e la redazione dei formulari di smaltimento, quando necessari.

- Modifica di impianti esistenti, comprese chiusure e deviazioni provvisorie per mantenerli in funzione, tagli e raccordi di tubazioni esistenti, sostituzione di valvole ed apparecchiature di controllo se necessario, compresi: i piani di lavoro o trabattelli, le opere provvisionali e di protezione; la cernita e l'accatastamento degli elementi riutilizzabili; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita per la raccolta differenziata, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discariche autorizzate. Compresi gli oneri di smaltimento e la redazione dei formulari di smaltimento, quando necessari. Comprese assistenze murarie.

- Rimozione di parete, costituita da tavolato in muratura intonacato e porta a due ante, con telaio e coprifili (da recuperare).

Compresi: i piani di lavoro o trabattelli, le opere provvisionali e di protezione; la cernita e l'accatastamento degli elementi riutilizzabili; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita per la raccolta differenziata, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discariche autorizzate. Compresi gli oneri di smaltimento e la redazione dei formulari di smaltimento, quando necessari.

- Rimozione di controsoffitti in pannelli mobili o doghe, di qualsiasi dimensione, tipo e materiale (alluminio, fibre minerali, cartongesso, legno, alluminio, lamiera, PVC, ecc,) compresa la eventuale coibentazione e gli elementi di sostegno, fino ad altezza di 4,00 m, compresi: i piani di lavoro o trabattelli, le opere provvisionali e di protezione; la cernita e l'accatastamento degli elementi

riutilizzabili; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discariche autorizzate. Compresi gli oneri di smaltimento e la redazione dei formulari di smaltimento, quando necessari.

- Rimozione di zoccolini, paraspigoli e paracolpi da supporti che vengono conservati, compresi: le opere provvisorie e di protezione, la cernita e pulizia del materiale riutilizzabili; il carico, trasporto ed accatastamento delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico, trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Compresi gli oneri di smaltimento.

- Demolizione di pavimenti interni resilienti, compreso malta di allettamento o collante, e pulizia del piano di posa, comprese le opere provvisorie di protezione, la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita, pulizia ed accatastamento del materiale di recupero; il carico e trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Compresi gli oneri di smaltimento.

- Demolizione di pannellature e rivestimenti interni, con pulizia delle pareti, comprese le opere provvisorie di protezione, la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita, pulizia ed accatastamento del materiale di recupero; il carico e trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Compresi gli oneri di smaltimento.

L'esecuzione avverrà con attrezzature elettriche o elettroidrauliche silenziate e saranno utilizzati dispositivi per il contenimento dell'emissione delle polveri.

Comprese le opere provvisorie di protezione, la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita, pulizia ed accatastamento del materiale di recupero; il carico e trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Compresi gli oneri di smaltimento.

### **OPERE DI ADATTAMENTO DELLA STRUTTURA ESISTENTE**

Sono previste le seguenti modifiche strutturali per predisporre la sala esami e la zona comandi al posizionamento della nuova apparecchiatura:

- Formazione di rinforzo a pavimento, rinforzi strutturali adeguati al sostegno della macchina, formazione del piano di posa, adattamenti e ripristino del sottofondo.

Compreso opere murarie, rinforzi e quant'altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte.

Compreso opere provvisorie e di protezione, la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e il trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

Compresi gli oneri di smaltimento e la redazione dei formulari di smaltimento, quando necessari.

- Esecuzione di forometrie per il passaggio degli impianti, diametro 125 mm, attraverso murature di c.a.. Da eseguire con apparecchiature meccaniche, frese e interventi manuali.

Compreso il trasporto delle macerie all'esterno dell'edificio, il carico sull'automezzo, il trasporto alle discariche autorizzate e gli eventuali oneri di discarica.

- Fornitura e posa in opera di pozzetti in acciaio a pavimento per passaggio impianti, 50x50x30cm, compreso coperchio carrabile da rivestire come pavimento.

### **CONTROSOFFITTI**

Sono previste le seguenti opere:

- Controsoffitti con pannelli di lana di roccia vulcanica, spessore 15 mm; classe 0, ha elevate caratteristiche di assorbimento acustico, non possiede elementi suscettibili a favorire sviluppi microbici e non contengono prodotti cancerogeni; stabile al 100% in ambiente umido. L'orditura di sostegno è costituita da una pendinatura con profili portanti ed intermedi in acciaio zincato preverniciato. Resistenza al fuoco certificata non inferiore a REI 120. Compreso cornice perimetrale di finitura, l'impiego di trabattelli fino a 4 m di altezza e le assistenze murarie. Con pannelli 600 x 600 mm, lato a vista rivestito da velo minerale preimpresso, colorato oppure bianco, bordi con battuta di 8mm e orditura seminascosta.

### **PAVIMENTI E RIVESTIMENTI**

Per pavimentazioni e rivestimenti sono previste le seguenti lavorazioni:

- Rasatura di livellamento ad alta resistenza, realizzato con impasto autolivellante di premiscelato a base di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee selezionate, resine ed additivi, applicato a spatola: a indurimento ultrarapido, per ottenere un supporto liscio e livellato con rasatura finale per la successiva posa di pavimenti incollati.

- Pavimento in vinile eterogeneo in teli, a doppia calandratura e ad alto pressaggio, conforme alla norma EN 649. Composto da strati indelaminabili. Strato di usura da 0,7mm, calandrato ad alta pressione e rifinito con un finish superficiale poliuretanico. Due strati intermedi composti da schiuma vinilica per l'abbattimento acustico e da fibra di vetro rinforzata. Supporto calandrato in vinile compatto. Certificazione ISO 9001 e 14001. Reazione al fuoco Classe 1. Spessore mm 2,2 peso 2,85 kg/m<sup>2</sup>, posato a disegno, anche con più colori, con adesivo, saldate con esatto cordolo termoplastico, compresa la normale rasatura di idoneo massetto e le assistenze murarie.

Compresa formazione di guscio contro parete con raggio 3cm e altezza 10cm, compresa fornitura e posa dell'elemento sottoguscio arrotondato preformato d'angolo ed ogni assistenza muraria.

- Rivestimento murale realizzato in cloruro di polivinile a teli con struttura differenziata, antistatico e antibatterico, spessore totale 0,9 mm, costituito da una base omogenea in vinile caricato e da uno strato di usura di spessore 0,1 mm in PVC trasparente, il tutto esente da cariche minerali e privo di porosità. Fornito in rotoli con altezza 200cm e del peso di 1,50 kg/m<sup>2</sup>. Resistenza al fuoco:

omologato nella Classe 1 Italiana (EN 13504-1: classe Bf1-s2) (poco fumo). Resistenza alla luce: secondo ISO 105-B05, metodo 3: scala dei blu 1-8, Risultato: 7 - Ottimo.

Compreso saldatura a caldo dei giunti dei teli vinilici per rivestimento, previa preparazione, mediante interposizione di filetto in PVC, compresa refilatura finale, pulizia ed assistenze murarie

- A scelta della D.L.. fornitura e posa di rivestimento in tessuto di fibra di vetro tipo Gavatex V2-180-A o equivalente, realizzato con filati speciali di fibre di vetro ottenuti in fusione ad una temperatura di 1400°. Reazione al fuoco classe 1, peso 150 g/m<sup>2</sup>, fornito in rotoli di altezza di mm 1000, posto in opera con collante speciale tipo Gavades o equivalente, su supporto incombustibile, come da Certificati di prova. Compresa assistenza muraria.

Trattamento di superfici rivestite con tessuto di fibra di vetro, prima di eseguire le pitturazioni, compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie. Con applicazione a rullo o pennello di una mano di adesivo tipo Gavades o similare diluito al 30% di acqua.

Pitturazione a due riprese, su superfici interne, in intonaco civile o lisciate a gesso, già preparate ed isolate. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con idropittura a base di resine in emulsione, cariche micronizzate, additivi, battericidi, fungicidi: a base di resina acrilica, traspirante e lavabile con sapone (p.s. 1,31 kg/l - resa 0,13-0,17 l/m<sup>2</sup>). Lavabilità > 10.000 colpi spazzola (DIN 53778).

### **OPERE DI FINITURA**

Si prevede:

- la pitturazione, di pareti esistenti e nuove, eseguita con smalto all'acqua, previa preparazione del fondo e rasatura liscia su superfici interne, eseguita con rasante a base di calce e gesso, inerti selezionati, additivi, applicato su superfici interne con vecchie pitturazioni, raschiate, con rappezzi degli intonaci

### **ASSISTENZE MURARIE**

Le assistenze murarie alla posa degli impianti, comprendono la predisposizione o formazione di passaggi, fori, tracce, scassi, ecc., la formazione dei basamenti dei macchinari, quadri, collettori, vasche, ecc. e comunque ogni e qualsiasi attività che l'impresa debba prestare per rendere possibile il completamento degli impianti in ogni loro parte e la loro messa in funzione:

- Assistenza muraria alla posa in opera di impianto idrico, di condizionamento, riscaldamento, ricambio aria ed aspirazione, gas medicali, compresa manovalanza in aiuto ai montatori, compresa la formazione di tracce di ogni tipo di muratura, pavimento o solaio, formazione di rinforzi ed eventuali basamenti, supporti ed ogni altro onere accessorio.

- Assistenza muraria alla posa in opera di impianti elettrici ed affini, compresa manovalanza in aiuto ai montatori, compresa la formazione di tracce di ogni tipo di muratura, pavimento o solaio, ed ogni altro onere.
- Assistenza al montaggio delle porte schermate della sala esami, compresa manovalanza in aiuto ai montatori, compresa la formazione di tracce di ogni tipo di muratura, pavimento o solaio, formazione di rinforzi ed eventuali basamenti, supporti ed ogni altro onere accessorio.
- Assistenza al montaggio dell'apparecchiatura, compresa manovalanza in aiuto ai montatori, il posizionamento delle piastre e dei supporti accessori, compresa la formazione di tracce di ogni tipo di muratura, pavimento o solaio, la formazione di canaline a pavimento ed ogni altro onere.

# **IMPIANTI MECCANICI**

## **PRESCRIZIONI GENERALI**

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore; in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio CE.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68, recepito dal D.L. 626/96 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista delle Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

Tale lista non è quindi da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPE 554/99.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione per l'approvazione alla Committente ed alla D.L.

Eventuali Case costruttrici difformi da quelle indicate, purché garantiscano materiali ed apparecchiature di standard qualitativo non inferiore a quello di riferimento, potranno essere considerate, previa apposita approvazione scritta dalla Committente e/o dalla D.L.



## **PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ**

### **ESECUTIVE PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI**

Allo scopo di evitare disturbi provocati dalle vibrazioni delle apparecchiature è importante sopprimere o drasticamente ridurre le trasmissioni delle vibrazioni generate dalle macchine presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente ove necessario.

Le apparecchiature che possono generare vibrazioni dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di adeguati dispositivi antivibranti.

Apparecchiature quali pompe del tipo a terra e ventilatori dovranno essere collegate alla rete di distribuzione tramite giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti o al soffitto a mezzo di dispositivi tali da evitare la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

### **MISURE ANTIACUSTICHE**

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le basse frequenze in modo che il rumore trasmesso non superi i valori previsti dalla normativa vigente nei locali adiacenti od all'esterno.
- Ove necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi fonoassorbenti su canali e/o tubazioni.
- Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.
- Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°.

## **CANALIZZAZIONI, APPARECCHIATURE ED ACCESSORI PER IMPIANTI DI**

### **CONDIZIONAMENTO**

#### **GENERALITÀ**

La presente specifica si applica alla costruzione ed alla installazione delle canalizzazioni in lamiera per la distribuzione, la ripresa, la presa dell'aria esterna e l'espulsione in impianti di condizionamento, termoventilazione ed estrazione a bassa velocità, cioè per impianti nei quali la velocità dell'aria non supera 10 m/sec. e la pressione statica residua non supera 60mm H<sub>2</sub>O

#### **LAMIERE**

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le serrande di taratura, le prese di aria esterna e le cappe di qualsiasi tipo dovranno essere costruite in lamiera zincata.

Le lamiere dovranno avere la zincatura su entrambi i lati; la zincatura dovrà avere una consistenza totale di 215 g/mq di lamiera e dovrà essere applicata secondo il metodo Sendzimir.

Le lamiere dovranno rispondere alle norme UNI 4630, 5081, 5335, 5753, 5755, 5867, 5869, 5907, 5920, 6557, 6659, 6668 - 69, 6681 - 82, 6684 - 85.

#### **CANALI FLESSIBILI**

Il condotto dovrà essere essenzialmente costituito da una parete flessibile realizzata con tessuto di cotone plastificato e con tessuto di vetro impregnato di PVC e da una spirale piatta in acciaio elettrozincato.

La parte flessibile (nastro in tessuto) dovrà essere aggraffata con l'armatura di supporto (spirale metallica continua); non è consentito il collegamento fra tessuto e spirale a mezzo di adesivi o mastici.

Il condotto, costruito in modo da garantire la massima flessibilità (minimo raggio di curvatura: 2/3 diametro del tubo), dovrà avere la superficie interna esternamente liscia in modo da garantire minime perdite di carico, ed evitare la formazione di depositi di polvere.

La costruzione dovrà essere molto accurata; sono ammessi margini di tolleranza di  $\pm 1,5$  mm sulle dimensioni nominali del diametro del condotto.

Il materiale costituente il condotto dovrà essere estremamente leggero, in accordo con i limiti di temperatura richiesti, resistente all'umidità, alle muffe ed ai parassiti.

## **APPARECCHI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA**

### **CRITERI GENERALI**

La velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone non dovrà superare 0,16 m/sec a livello uomo; pertanto il lancio e la velocità di uscita dalle bocchette non dovranno eccedere i limiti più sotto riportati.

La velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro dovrà essere limitata a 2,5 m/sec.

La velocità frontale dell'aria alle bocchette di ripresa dovrà essere limitata a 2,5 m/sec.

I diffusori circolari o quadrati a soffitto dovranno essere dimensionati con una velocità nel collo non superiore a 5 m/sec.

Rimane comunque responsabilità del Fornitore la scelta dei materiali ed i criteri di costruzione delle varie apparecchiature che dovranno essere tali da assicurare un livello di potenza sonora non superiore a 40 NR.

### **BOCCHETTE DI MANDATA**

Le bocchette di mandata dovranno avere il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette verticali e orizzontali regolabili, dovranno inoltre essere fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o a canale.

Tutte le bocchette dovranno essere complete di serranda di taratura costruita come di seguito specificato.

Il fissaggio sarà del tipo a scatto, mediante clips.

### **BOCCHETTE DI RIPRESA**

Le bocchette di ripresa avranno il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette fisse orizzontali, inclinate a 40 gradi; dovranno inoltre essere munite di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o a canale.

Tutte le bocchette dovranno essere complete di serranda di taratura costruita come di seguito specificato. Il fissaggio sarà del tipo a scatto, mediante clips.

### **BOCCHETTE DI TRANSITO**

Le bocchette di transito avranno il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette con speciale profilo antiluce a Y rovesciato, dovranno inoltre essere complete di cornice e contro-cornice di fissaggio per applicazione su porte e/o pareti.

Il fissaggio sarà effettuato mediante viti.

### **SERRANDE DI REGOLAZIONE PER BOCCHETTE**

Tutte le bocchette di mandata e ripresa saranno complete di serrande di taratura per la regolazione della portata dell'aria.

Tali serrande dovranno essere costruite in profilato di lamiera di acciaio protetto con vernice epossidica applicata con procedimento elettrolitico ed essiccata in forno.

Le serrande dovranno poter essere regolate mediante speciale chiave a testa quadrata o cacciavite, attraverso le alette della bocchetta.

### **DIFFUSORI CIRCOLARI**

I diffusori circolari dovranno essere adatti al montaggio a soffitto, a controsoffitto o su canali in vista; dovranno essere del tipo a coni concentrici regolabili. Dovrà essere dichiarato il coefficiente di induzione della bocchetta.

Dovranno essere costruiti in alluminio estruso con trattamento superficiale di anodizzazione.

Il fissaggio sarà effettuato a mezzo viti laterali nel collo del diffusore.

Tutti i diffusori circolari dovranno essere completi di equalizzatore, attenuatore acustico del tipo a pacco in lamierino d'alluminio e serranda come qui di seguito specificato.

### **SERRANDE PER DIFFUSORI CIRCOLARI**

Le serrande di cui al punto precedente dovranno essere del tipo con unica aletta a bandiera regolabile attraverso la parte centrale del diffusore.

### **GRIGLIE DI PRESA E/O ESPULSIONE**

Le griglie di presa e/o espulsione aria dovranno essere costruite in lamiera di alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura, con alette inclinate per impedire l'ingresso della pioggia; le griglie dovranno essere complete di rete antivolatile.

L'unione delle alette al telaio dovrà essere realizzata con un sistema meccanico senza saldatura.

### **SERRANDE DI REGOLAZIONE**

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare, dovranno avere struttura in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone).

Le alette, a movimento contrapposto, dovranno essere realizzate in alluminio a profilo alare con guarnizione a labbro in gomma sul bordo delle alette.

Saranno collegate fra loro mediante ruote a ingranaggi poste in posizione laterale e facilmente accessibili. L'accoppiamento asse di rotazione-alette dovrà essere realizzata tramite bullone passante.

Ciascuna serranda dovrà essere dotata del dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile all'esterno.

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo circolare dovranno avere involucro ed unica aletta in lamiera di acciaio zincata.

La guarnizione dovrà essere di feltro o gomma naturale resistente all'invecchiamento e protetta contro la sfaldatura.

Le serrande dovranno essere fornite complete di controtelai e comando manuale esterno.

## **TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CONDOTTE IN PRESSIONE**

### **CAMPO DI IMPIEGO**

Le tubazioni in polietilene (PE) per condotte in pressione definite nella presente specifica sono destinate all'utilizzo per il convogliamento di acqua fredda (fino a 40°C) potabile ed antincendio.

Relativamente all'impiego per il trasporto di acqua potabile dovranno essere rispettati i documenti ministeriali in vigore, ed in particolare il Decreto 6 aprile 2004, n° 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

### **CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI**

Le tubazioni ed i relativi raccordi saranno realizzate in polietilene ad alta densità (PEad), conforme alla norma UNI 10910, utilizzando esclusivamente PE100 con l'aggiunta degli additivi previsti per facilitarne la lavorazione.

Il colore distintivo di questo tipo di tubazioni è il nero o nero con strisce blu.

Nella tabella seguente sono riportati gli spessori medi, suddivisi per le due serie di tubazioni previste nelle applicazioni di progetto.

La pressione nominale indicata è riferita a tubi del tipo PE100, nelle condizioni di esercizio con acqua a 20°C; per applicazioni e temperature diverse la pressione operativa ammissibile (PFA) dovrà tenere conto della seguente relazione:

$$PFA = ft \cdot fa \cdot PN$$

Con  $ft = 1,0 - 0,87 - 0,74$  rispettivamente per temperature di 20°C, 30°C e 40°C ed  $fa$ , un fattore riferito al fluido convogliato (con acqua  $fa = 1$ ).

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc. dovranno essere realizzate nello stesso materiale; in particolare potranno essere usati i seguenti tipi di giunzioni:

- saldatura di testa;
- mediante raccordi per elettrofusione

Non viene ammesso l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite Oring.

Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

Le tubazioni dovranno riportare la marcatura ad intervalli non superiori ad 1 m, con l'indicazione dei seguenti dati:

- Norma di riferimento (UNI 10910)
- Nome del costruttore
- Diametro nominale x spessore (mm)
- Serie SDR (11 o 17)
- Materiale (PE100)
- Pressione nominale (PN16 o PN10)

## **MODALITÀ DI INSTALLAZIONE**

Per la natura del materiale, le tubazioni in oggetto dovranno essere dotate di appoggio continuo su superfici piane e rese tali mediante l'interposizione di un letto di sabbia, nel caso di posa interrata, che dovrà servire anche come protezione superficiale della parte superiore del tubo stesso.

Non saranno, pertanto, ammessi tipi di posa mediante staffagli sospesi discontinui con le tubazioni a diretto contatto con la luce solare.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- a) giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- b) giunto saldato di testa;
- c) giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

## **GIUNTO CON ANCORAGGIO AD ANELLO**

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; per montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo.

L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grande, verrà usata una chiave a nastro.

## **GIUNTO SALDATO DI TESTA**

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio.

Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori.

Queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi sgrassati con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento; tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non verrà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

## **GIUNTO SALDATO NEL BICCHIERE**

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema.

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 200 + -10°C.

La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.



# **IMPIANTI ELETTRICI**

## **GENERALITÀ E NORMATIVE TECNICHE E NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare saranno rispettate:

- il D.Lgs n.81 del 09.04.2008;
- la legge n. 186 del 01.03.1968;
- la legge n. 791 del 18.10.1977;
- il D.M. n. 37 del 22.01.2008;
- il D.M.18/09/02 Regola tecnica di prevenzione incendi per l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;
- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica della zona;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni della Società telefonica locale;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro" dell'ottobre 2004;
- norma UNI 1838 "Illuminazione di emergenza" del marzo 2000;
- EN54 Materiali relativi all'impianto di rivelazione automatica incendi.
- UNI.VV.F. 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio.
- le norme tecniche CEI vigenti alla data odierna, in particolare:
- CEI 11.1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV in corrente alternata;
- CEI 11.17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica.

Linee in cavo;

- CEI EN 60439-1; Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione
- CEI 64.2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- CEI 64.8 Impianti elettrici utilizzatori; norme generali;
- CEI 64.8/7 V2 Impianti elettrici utilizzatori, ambienti e applicazioni particolari

per locali ad uso medico;

- CEI 70.1 Gradi di protezione degli involucri. Classificazione;
- CEI 81.1 Protezione di strutture contro i fulmini.

In generale tutti gli impianti elettrici saranno realizzati, montati, posati in opera e collegati a perfetta regola d'arte e completamente funzionanti.

La scelta dei materiali e la loro installazione sarà tale che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adattati all'ambiente di installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali avranno caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore inerenti la loro costruzione, le prove di qualità e le loro prestazioni intrinseche;
- in particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno M.I.Q.;
- tutti i circuiti principali e derivati saranno protetti contro le sovraccorrenti, contatti indiretti e dispersioni verso terra con adeguate protezioni magnetotermiche e differenziali, garantendo un corretto coordinamento delle protezioni in cascata in modo da individuare l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione e degli altri circuiti sani;
- saranno previsti adeguati dispositivi di comando emergenza per lo sgancio generale delle varie alimentazioni normale-preferenziale-sicurezza del complesso ove necessario.

## **SPECIFICHE TECNICHE**

### **PRESCRIZIONI GENERALI**

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEIUNEL);

in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto. Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68, recepito dal D.Lgs 81/2008 ed avere apposto la marcatura CE. I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista delle Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

Tale lista non è quindi da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPR 554/99.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione tecnica e/o campionatura, alla Committente ed alla Direzione dei lavori.

La scelta delle marche degli interruttori automatici b.t. sarà subordinata all'analisi delle curve caratteristiche di intervento di ogni singola apparecchiatura, in modo tale da garantire almeno gli stessi livelli di protezione e di selettività previsti nel progetto.

## **QUADRI ELETTRICI**

### **GENERALITÀ**

In generale i quadri elettrici saranno costituiti in conformità con le normative vigenti (CEI 17-13/1) e corredati ciascuno di certificato di collaudo in officina indicante i risultati delle singole prove richieste dalla normativa. L'ingombro interno netto di ciascun armadio sarà atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le operazioni di normale manutenzione.

### **STRUTTURA DEL QUADRO**

Le apparecchiature elettriche saranno contenute in quadri aventi le seguenti carpenterie:

- quadro elettrico costituito da carpenteria prefabbricata tipo power center forma 4, realizzato in lamiera di acciaio di spessore 10-15/10mm, verniciato a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatazione, in un colore a scelta della Committente; dotato di accesso posteriore e costituito con celle segregate per interruttori, distribuzione, morsettiera di uscita, ausiliari etc.; completo di pannelli interni incernierati e fissati a mezzo viti per la copertura delle apparecchiature;

- quadro elettrico costituito da carpenteria di tipo prefabbricata forma 2/3, realizzato in lamiera di acciaio di spessore 10-15/10mm, verniciato a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione, in un colore a scelta della Committente; gli armadi saranno chiusi da portelle esterne trasparenti incernierate, apribili con serrature a chiave e da eventuali portelle laterali, in modo tale da

consentire facilità di accesso per manutenzione; tali portelle dovranno consentire la normale circolazione dell'aria, mediante finestrature adeguate complete di grigliatura;

- centralini realizzati in materiale isolante autoestinguente del tipo da parete o da incasso, corredati di portella anteriore trasparente ed accessori vari di cablaggio.

Saranno anche forniti i supporti necessari per il montaggio e il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche completi di bulloneria ed accessori metallici trattati galvanicamente.

L'esecuzione sarà tale da assicurare le protezioni interne al quadro contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei (gradi di protezione almeno IP30 secondo le norme IEC).

Per i quadri ubicati nei locali tecnici e/o umidi, l'esecuzione sarà tale da assicurare il grado di protezione IP55 secondo le norme CEI. Per tutto quanto non descritto nella presente specifica, dovrà essere integralmente rispettata la normativa specifica (CEI UNI 60439-1).

## **ACCESSORI**

Saranno forniti insieme i seguenti materiali accessori del quadro:

- terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, numerazione del cavo o della linea, bulloneria zincocadmata e quanto altro necessario;

- sistema di distribuzione in barre di rame di adeguata sezione rivestiti in materiale isolante staginato nei punti di collegamento e corredate di ammaraggio e protezioni isolanti in plexiglass sulle parti in tensione;

- barratura di distribuzione come sopra, in rame di adeguata sezione, corredate di supporti isolanti e attacchi per il collegamento degli interruttori e sezionatori generali a quelli di distribuzione;

- cavo di sezione adeguata per lo stesso tipo di collegamento di cui al precedente punto, isolati in materiale termoplastico tipo N07V-K;

- barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla; cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico, tipo N07V-K;

- morsetteria in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;

- capicorda preisolati;

- cartellini segnafile numerati;

- targhette pantografate per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- cartelli monitori da applicare sulle portelle del quadro;
- schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

- SCHNEIDER ELECTRIC
- ABB SACE
- bTICINO
- Altre marche di qualità equivalente

## **INTERRUTTORI E APPARECCHIATURE DI COMANDO E INTERRUTTORI AUTOMATICI IN**

### **SCATOLA ISOLANTE**

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione in scatola isolante avranno di norma le seguenti caratteristiche:

- attacchi anteriori o posteriori a seconda delle esigenze costruttive rilevabili dai disegni e dagli schemi dei quadri;
- taratura dello sganciatore magnetico regolabile con continuità su tutte le fasi;
- interruzione su tutte le fasi, neutro compreso;
- potere di interruzione simmetrico sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 25KA a 380V;
- prestazioni elettromagnetiche tali da consentire protezione contro i corto circuiti e la sollecitazione termica dei conduttori protetti;
- sganciatori di tipo magnetotermico per le taglie 100÷250A e di tipo elettronico per le taglie 400÷1250A.

## **INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI**

Gli interruttori automatici modulari saranno del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 e conformi alle norme CEI 23-3- con le seguenti caratteristiche:

- dimensioni normalizzate (modulo 17,5);
- potere di interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 3KA a 380V e 6KA a 220V;

- nel caso che gli interruttori siano corredati di relè differenziale esso sarà pure modulare per montaggio su profilato DIN e solidale al corpo dell'interruttore.

### **CONTATTORI DI POTENZA**

Contattori tri-tetrapolari per corrente alternata di tipo compatto con fissaggio a scatto su profilato DIN; tensione bobina 220V c.a. corredati di contatti ausiliari 1Na+1Nc; conforme alle IEC 158-1 e 17-3.

### **CONTATTORI AUSILIARI**

Contattore/relè ausiliario del tipo estraibile con basetta fissa oppure con fissaggio su profilato DIN; tensione bobina 220V c.a.; conforme alle norme IEC 337 e CE (tipo normale, passo-passo, temporizzatore, etc.).

### **TRASFORMATORI DI SICUREZZA**

Trasformatori monofasi 220/12-24V per alimentazione di circuiti ausiliari, del tipo di sicurezza a norme CEI 14-6; esecuzione a giorno con lamierini a basse perdite ,impregnazione totale con vernice isolante essiccata a forno, morsettiere protette,isolamento classe F.

### **STANDARD DI QUALITÀ**

- SCHNEIDER ELECTRIC
- ABB SACE
- bTICINO
- Altre marche di qualità equivalente

## **CAVI E CONDUTTORI**

### **GENERALITÀ**

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è  $U_o/U = 450/750V$  (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

La sezione minima adottata per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati è:

- cavi per dorsali di distribuzioni luce: 2,5mmq.;
- cavi per dorsali di distribuzione prese: 4mmq.;

- cavi per derivazioni utenze luce: 1,5mmq;
- cavi per distribuzione utenze prese: 2,5mmq;
- conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 16mmq;
- conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6mmq.

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno del quadro sarà tale da portare la corrente massima dell'interruttore rispettivo. Le sezioni dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto, sarà uguale a quelle dei rispettivi conduttori di fase. Quando i conduttori di fase hanno sezione superiore a 16mmq., la sezione del conduttore di protezione sarà ridotta sino alla metà di quello dei conduttori di fase, con un minimo di 16mmq.

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e non contenuto nello stesso tubo o canaletta protettivi dei conduttori di fase, vale quanto detto al punto precedente, ma in ogni caso la sezione del conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a:

- 2,5mmq se il conduttore stesso installato in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetto;
- 6mmq se il conduttore stesso non meccanicamente protetto.

L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo verde.

Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

### **CAVI B.T. ISOLATI IN GOMMA**

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame stagnato, isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G7 e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento  $V_o/V = 0,6/1KV$  conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13 e

tabelle UNEL 35355-75; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e ridotto sviluppo di gas corrosivi, secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 1; miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7R 0,6/1KV e FG7OR 0,6/1KV.

### **CONDUTTORI B.T. ISOLATI IN PVC**

Conduttori unipolari costituiti da corda in rame ricotto non stagnato, tipo flessibile isolato in PVC; tensione nominale riferimento  $V_o/V = 450/750V$  conforme a IMQ, tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22 II e 20-35; sigla N07V-K.

### **CAVO B.T. ISOLATO IN PVC**

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame rosso ricotto, isolato in PVC e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento  $V_0/V = 450/750V$  conforme a IMQ; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e contenuta emissione di gas corrosivi, secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 I; sigla FROR.

### **CAVO B.T. RESISTENTE AL FUOCO**

Cavo per linee di alimentazione di sicurezza (sotto UPS) costituito da conduttore in rame ricotto stagnato a corda flessibile con barriera ignifuga, isolato con speciale mescola a base di elastomero reticolato G10 con guaina esterna in mescola speciale a base di elastomero reticolato M1, tensione di esercizio 0,6/1KV del tipo resistente al fuoco, non propagante l'incendio e ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi, conforme alle norme CEI 20-11, CEI 20-22 III, CEI 20-29, CEI 20-35, CEI 20-36, CEI 20-37 e CEI 20-38, sigla FTG100M1.

### **CAVI TIPO TELEFONICI**

Cavi tipo telefonici a bassa frequenza per impianti interni, costituiti da conduttori in filo di rame elettrolitico ricotto stagnato diametro 0,6 mm, tipo normale o schermato isolato in PVC conforme alle norme CEI 46-5 e tabelle UNEL 36713-73; tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22 II a ridotta emissione di gas a norme CEI 20-37 I; sigla TRR e TRHR.

### **CAVI PER FONIA-DATI UTP/FTP CATEGORIA 6**

Cavi per reti locali fonia dati del tipo UTP/FTP categoria 6 (pv EN50288-5-1 in votazione finale in ambito europeo CENELEC), costituito da 4 coppie di conduttori isolati in polietilene con guaina esterna in pvc non propagante l'incendio a norme CEI 20-22, schermatura, velocità di trasmissione 200MHz.

### **CAVI COASSIALI**

Cavi coassiali per segnali televisivi, tipo RG59, impedenza nominale 75 Ohm, costituiti da conduttore in rame isolato in polietilene con schermatura a treccia di rame e guaina esterna in PVC, del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22.



### **CAVI SPECIALI PER ALLARMI**

Cavi per impianti di allarme ed impianti di chiamata, tipo flessibile costituiti da conduttori di rame sezione 2x0,75mmq (alimentazione) e 4x0,22mmq (segnale); isolamento in PVC di tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22.

### **STANDARD DI QUALITÀ**

- Primaria Ditta costruttrice ammessa al regime IMQ

## **TUBAZIONI**

### **GENERALITÀ**

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè tubazioni di materiale plastico o tubazioni in acciaio zincato (in tal caso le tubazioni saranno messe a terra).

Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente fissate alla parete a travi o traverse con le apposite graffette fermatubo o con sostegni appositi, con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle tubazioni medesime.

### **TUBO ISOLANTE RIGIDO**

Tubo isolante rigido in materiale plastico autoestinguente del tipo pesante, con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm.; conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118/72; diametro nominale minimo 16mm; colore nero.

### **TUBO ISOLANTE FLESSIBILE**

Tubo isolante flessibile in materiale plastico autoestinguente del tipo pesante con carico di prova allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm., conforme a IMQ ed alle Norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121-70; diametro nominale minimo 16mm; colore nero.

### **TUBO PROTETTIVO IN ACCIAIO ZINCATO**

Tubo protettivo serie leggera per conduttori elettrici in acciaio zincato a caldo con metodo Sendzimir esternamente ed internamente; compreso accessori di montaggio IP55 quali manicotti, bocchettoni a tre pezzi, accessori di fissaggio e filettatura conica rispondente alla Norma UNI 6125 vigente; conforme a IMQ ed alle norme CEI 23-25, 23-26, 23-28, diametro nominale minimo 16mm.

## **TUBO PROTETTIVO IN PVC PER CAVIDOTTI**

Tubo flessibile per cavidotto corrugato esternamente e liscio internamente, realizzato in polietilene ad alta densità in doppio strato coestruso conforme alle Norme CEI EN 50086-1 ed a marchio IMQ, con giunzioni a manicotto, completo di pezzi speciali e materiali di uso e consumo per la posa.

## **GUAINE**

### **GUAINA FLESSIBILE IN PVC**

Guaina flessibile in PVC plastificato con spirale interna in PVC rigido autoestinguente, resistente all'invecchiamento ed allo schiacciamento; temperatura di esercizio  $-20^{\circ}/+70^{\circ}\text{C}$ ; diametro interno minimo 15mm, completa di raccordi, pressacavi, etc. in PVC o nylon.

### **GUAINA FLESSIBILE IN ACCIAIO**

Guaina flessibile in acciaio zincato a semplice aggraffatura rivestito esternamente in PVC liscio ad alta resistenza meccanica e basso invecchiamento; tipo autoestinguente; temperatura di esercizio  $-15^{\circ}\text{C}/+70^{\circ}\text{C}$ ; diametro interno minimo 16mm completa di raccordi, nipples, pressacavi etc. in acciaio zincato.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

- Primaria Ditta costruttrice ammessa al regime IMQ

## **CANALIZZAZIONI**

### **GENERALITÀ**

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo canalizzazioni provviste di marchio IMQ, cioè canalizzazioni in materiale plastico autoestinguente o in acciaio zincato (in tal caso le canalizzazioni saranno messe a terra).

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando. I canali dovranno essere costituiti in conformità alle norme CEI 23-31 e 23-32.

I canali saranno adeguatamente fissati alle pareti/soffitto mediante staffe e/o sostegni appositi con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle canalizzazioni medesime.

## **CANALETTA METALLICA**

Canaletta metallica portacavi in acciaio zincato a caldo, spessore minimo 10/10 mm conforme alle norme CEI 23-31, del tipo asolato/chiuso oppure a filo, corredate di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti, derivazioni a L, a T a croce;
- staffe d'ancoraggio, di sospensione, mensole etc.;
- piastre terminali, bulloneria etc.;
- setti separatori interni.

## **CANALETTA IN PVC**

Canalette portacavi in materiale termoplastico autoestinguente; autoportante, conforme alle norme CEI 23-32 e IMQ corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti e derivazioni in PVC;
- staffe d'ancoraggio, mensole etc., in PVC o in acciaio zincato;
- setti separatori interni.

## **CANALINA IN PVC PORTACAVI E PORTAPPARECCHI**

Canalina portacavi a parete in materiale plastico autoestinguente conforme alle norme CEI 23-32, 23-32 V1 e IMQ, corredata di tutti gli accessori di fissaggio e posa quali:

- coperchi, curve, giunti e derivazioni;
- elementi di sospensione o fissaggio a parete;
- scatole di derivazione etc.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

Canalette in acciaio: - *LEGRAND*

- *CABLO FIL*

- *Altre marche di qualità equivalente*

Canalette in PVC: - *BOCCHIOTTI*

- *CANALPLASTIC*

- *Altre marche di qualità equivalente*

## **SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE**

## **GENERALITÀ**

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono 80mm di diametro 70mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza.

Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minima IP44 secondo CEI) saranno metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi e bocchettoni di ingresso.

## **SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO**

Cassette di contenimento da esterno con coperchio a vite; grado di protezione IP55; materiale termoplastico autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 ad elevata resistenza meccanica; corredate degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc.

## **SCATOLE DI DERIVAZIONE DA INCASSO**

Cassette di contenimento da incasso in polistirolo autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 con finestre sfondabili e coperchio a vite; dimensioni esterne normalizzate ai fini della compatibilità; corredate, ove occorre di separatore; dimensioni minime 90x90x45mm.

## **SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN LEGA LEGGERA**

Scatole in esecuzione da esterno con grado di protezione IP55 atte per la derivazione e/o la giunzione di conduttori elettrici in lega leggera o ghisa, completa di:

- raccordi filettati tubo-scatola per tubi in acciaio serie leggera, con filettatura a norme UNI 6125 vigenti;
- coperchio in lega leggera fissato tramite viti;
- morsettiera di derivazione;
- accessori di fissaggio.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

Cassette PVC:

- *GEWISS*
- *bTICINO*
- *Altre marche di qualità equivalente*

Cassette in lega:

- *RTA*
- *ILME*
- *Altre marche di qualità equivalente*

## **APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO**

### **GENERALITÀ**

Saranno adottati esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori etc.) e le prese con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche e conformi alle norme CEI ed al marchio IMQ.

Le prese saranno fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi e le prese a tenuta si adotterà il tipo in scatola metallica di fusione o con custodia di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

### **SCATOLE DI CONTENIMENTO**

A seconda del tipo di installazione le scatole di contenimento dei comandi e prese saranno:

- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;
- da incasso, di dimensioni normalizzate (minima 104x64x48mm);
- da incasso IP44, c.s.d. e complete di placca con coperchietto a molla e membrana isolante;
- da canale/battiscopa, con contenitori portapparecchi in materiale isolante da fissare esterni a parete con abbinamento sulla canaletta di distribuzione.

## **TIPI DI COMPONENTI**

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo civile, in materiale termoplastico, componibile e modulare per inserimento nelle scatole di contenimento di cui sopra; conformi alle norme CEI 23-5, 23-9, 23-16:

- interruttore unipolare 10A, 220V;
- deviatore c.s.;
- pulsante unipolare c.s.;
- interruttore bipolare 16A, 220V;
- invertitore c.s.;
- portalampada di segnalazione;
- portafusibili per fusibili a cartuccia;
- presa 2p+T 10A, interasse 19, diametro 4mm ad alveoli schermati;
- presa 2p+T 16A, interasse 26, diametro 5mm ad alveoli schermati;
- presa 2p+T 10A bipasso, interasse 19-26, diametro 4-5mm ad alveoli schermati;
- interruttore 1p+Na o 2p 4÷16A k= 3KA a 220V;
- relè monostabile, bistabile, passo-passo etc.;
- presa 2p+T 10/16A tipo UNEL bivalente con contatti laterali di terra e alveoli schermati.

## **PRESE INDUSTRIALI TIPO CEE**

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo industriale in materiale termoplastico in esecuzione IP65, corredati di presa a spina con innesto a baionetta tipo CEE con ghiera di bloccaggio, di protezione ed interblocco con interruttore automatico magnetotermico, di spina adeguata, di eventuale piastra modulare per il fissaggio esterno oppure adeguata cassetta porta Apparecchi per il montaggio incassato a parete, conformi alle norme CEI 23-12:

- presa interbloccata CEE 2P+T 16A;
- presa interbloccata CEE 2P+T 32A;
- presa interbloccata CEE 3P+T 16A;
- presa interbloccata CEE 3P+T 32A;
- presa interbloccata CEE 3P+T+N 16A;
- presa interbloccata CEE 3P+T+N 32A;
- presa CEE con trasformatore 220/24V.

## **UNITÀ DI SEZIONAMENTO LOCALE**

L'unità di sezionamento locale per utenze fisse sarà costituita da un interruttore non automatico tipo modulare o rotativo con maniglia di comando, montato entro cassetta a parete con grado di protezione IP55.

## **PULSANTE PER COMANDO DI EMERGENZA**

Il pulsante per il comando di emergenza sarà del tipo a doppio contatto, contenuto entro cassetta a parete di colore rosso con vetro a rompere, dovrà essere corredato di spia luminosa per la segnalazione dell'avvenuto sgancio.

## **STANDARD DI QUALITÀ**

Componenti serie civile: - *bTICINO*

- *GEWISS*

- *Altre marche di qualità equivalente*

Prese CEE e comandi vari: - *GEWISS*

- *PALAZZOLI*

- *Altre marche di qualità equivalente*

## **MORSETTIERA DI GIUNZIONE**

### **GENERALITÀ**

Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiate ed opportunamente fissate in apposite scatole di derivazione.

Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16mmq sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappellotto con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti autoschiaccianti.

Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti a vite o a mantello.

Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.



## **STANDARD DI QUALITÀ**

- bTICINO
- CEMBRE
- 3 M
- Altre marche di qualità equivalente

## **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

I corpi illuminanti previsti nel complesso ospedaliero sono principalmente con le seguenti tipologie:

### **Apparecchio LED da incasso in soffitto**

Apparecchio LED da incasso in soffitto (completo); apparecchio LED "Stable White", temperatura di colore stabilizzata; distribuzione simmetrica a fascio largo con illuminotecnica ottimizzata per la massima efficienza dell'apparecchio; UGR<19 per applicazioni office conf. EN12464; sorgenti: 23 W LED940; resa cromatica Ra > 90, temperatura di colore 4000 K (bianco neutro). Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 2516 lm. Efficienza apparecchio: 109 lm/W; durata: 50000h con rimanente 80% del flusso; alimentatore con comandi, dimming Dali only (unità separata); riflettore d'alta qualità fissato con attacco a baionetta sulla camera luminosa modulare LED; camera luminosa ad alta efficienza con dissipazione passiva ottimizzata in profilo di alluminio estruso; passaggio armonioso tra riflettore e camera luminosa; riflettore: liscio, alluminio applicato in sputtering, brillantato e antiiridescente;

riflettore/anello in polycarbonato anti-UV d'alta qualità; anello di copertura in bianco; anello incasso in polycarbonato (PC) rinforzato con fibre di vetro, grigio; montaggio rapido dell'unità tramite attacco a baionetta semplificato; profondità minima di soli 140mm; apparecchio cablato senza alogeni; collegamento: innesto pentapolare; possibilità di cablaggio passante; compatibile con batteria centrale 220V DC; montaggio rapido senza utensili con graffe antiscivolo, per soffitti di spessore 1-40mm; foro soffitto: 200mm, profondità d'incasso: 140mm;

### **PLAFONIERA FLUORESCENTE LAMELLARE**

Plafoniera fluorescente con corpo in lamiera di acciaio verniciata, corredata di schermo lamellare in alluminio satinato reattori a basse perdite, tubi fluorescenti lineari, condensatori, starter, cablaggio ed accessori di montaggio.

### **PLAFONIERA FLUORESCENTE PRISMATIZZATA**

Plafoniera fluorescente con corpo in lamiera di acciaio verniciata, corredata di schermo in plexiglass prismatico antiabbagliante, reattori a basse perdite, tubi fluorescenti lineari, condensatori, starter, cablaggio ed accessori di montaggio.

### **APPLIQUE A PARETE PER LUCE INDIRECTA**

Applique a parete per lampada a ioduri metallici 150W, corpo in pressofusione di alluminio, schermo diffusore in vetro prismatico, vetro di protezione per filtro U.V., riflettore in alluminio e lampada alogena per preaccensione, completo di accessori e lampade.

Costruttore Flight – Artemide o altre marche di qualità equivalente.

### **PLAFONIERA SEGNAPASSI**

Corpo illuminante da incasso con corpo in fusione di alluminio e vetro di sicurezza, grado di protezione IP54 compreso lampada fluorescente compatta 7W. Costruttore Simes – Bega o altre marche di qualità equivalente.

### **STANDARD DI QUALITÀ**

Apparecchi illuminanti:

- 3F FILIPPI
- GUZZINI
- FOSNOVA
- TARGETTI
- THORN
- ZUMTOBEL

Apparecchi per luce d'emergenza:

- BEGHELLI
- OVA

# **CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

## PREMESSA

Gli impianti elettrici che verranno realizzati presenteranno i requisiti di:

- sicurezza ed affidabilità;
- accessibilità e facilità di manutenzione;
- flessibilità e funzionalità.

Tali opere impiantistiche, considerate nel presente progetto, riguardano:

- ricevimento dell'energia elettrica (quadri elettrici, dispositivi di protezione, linee elettriche di collegamento);
- impianto d'illuminazione e forza motrice;
- alimentazione utilizzatori degli impianti di condizionamento;
- predisposizione impianti speciali.

Gli ambienti sede delle opere sopracitate sono identificati ai fini delle Norme CEI parte come “ambienti ordinari” e parte come “locali ad uso medico”, soggetti quindi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e relativa variante 64-8/7; V2, nel caso in esame si avranno locali medici di gruppo 0 e gruppo 1.

I dati di progetto e le normative di riferimento riportate di seguito sono da considerarsi non esaustivi ma come l'indicazione dei requisiti minimi considerati per la progettazione delle opere impiantistiche.

#### Condizioni climatiche e altimetriche

I dati sotto indicati sono da intendersi come orientativi sulle temperature di progetto considerate per il dimensionamento delle opere impiantistiche:

- Temperatura massima            30° C
- Temperatura minima            -5° C
- Quota d'installazione massima variabile
- Umidità relativa atmosferica    variabile

Leggi, decreti, norme e prescrizioni relative ai lavori

**La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita in pieno rispetto delle vigenti disposizioni di Legge.**

Durante la fase progettuale si è fatto principalmente riferimento alle indicazioni dettate dalle ultime edizioni, in vigore alla data attuale, delle seguenti norme e guide:

Norma CEI 64-8, con la relativa variante CEI 64-8/7;V2;

Norma CEI 64-50;

Norma CEI EN 60439-1 (17-13/1);

Norme CEI del C.T.20;

Norme CEI del C.T.14;

Norma CEI EN 60898 (23-3);

Norma CEI EN 60947-2;

Norma CEI EN 61009-1;

Norma CEI 23-51;

Guida CEI 64-12;

Norma UNI EN 12464-1

Il rispetto delle norme (citate e non) è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Se nel corso dei montaggi degli impianti in oggetto, divenissero operanti nuove norme e/o regolamenti, riguardanti gli impianti stessi, l'Impresa dovrà provvedere all'adeguamento del progetto alle nuove prescrizioni.

Si è altresì fatto riferimento alle indicazioni dettate dalle seguenti leggi e decreti:

D.P.R 27 Aprile 1955, n° 547 e successive integrazioni/modifiche;

D.P.R. 19 Marzo 1956, n° 303;

Legge 1 Marzo 1968, n° 186;

Legge 5 Marzo 1990, n° 46, e relativo D.P.R. 6 Dicembre 1991, n° 447;

Legge 19 Settembre 1994, n° 626, integrata dal D.Lgs 19 marzo 1996, n° 242.

Si è tenuto conto infine delle vigenti prescrizioni in materia impiantistica ed in particolare:

Alle normative, raccomandazioni e prescrizioni di ISPESL ed ASL;

Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;

Prescrizioni della Società distributrice dell'energia territorialmente competente;

Prescrizioni della Società distributrice del Servizio Telefonico;

Prescrizioni, Regolamenti e Raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili ai materiali e/o agli impianti oggetto dei lavori.

### **ANALISI DEI CARICHI**

Gli assorbimenti di carico delle principali utenze che dovranno essere alimentate sono riportati negli schemi dei quadri elettrici.

Per alcuni carichi sui quali non si possedevano dati significativi, gli assorbimenti sono stati ragionevolmente ipotizzati a vantaggio della sicurezza e della funzionalità dell'intero impianto.

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato tenendo conto degli opportuni fattori di utilizzazione e di contemporaneità dei carichi.

## **QUADRI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E QUADRI DERIVATI**

Le nuove utenze verranno alimentate dal quadro elettrico di reparto esistente. Dalla sezione privilegiata di tale quadro verrà derivata la linea di alimentazione che si attesterà nel quadro elettrico QE dal quale verranno alimentate tutte le utenze elettriche relative al locale tecnico ed al locale diagnostico, il quadro QEtc alimenterà la nuova apparecchiatura.

Il sistema di alimentazione è classificato come TN-S sia per l'alimentazione ordinaria che privilegiata.

La tensione nominale è di 400/230V a 50Hz.

La massima corrente di corto circuito simmetrica trifase in corrispondenza del quadro QE Generale Piano Secondo Interrato BLOCCO A si stima pari a 16 kA.

Qualora differente, in fase di direzione lavori dovranno effettuarsi le opportune verifiche e modifiche al progetto.

E' raccomandato che il collegamento della linea di ingresso al quadro per ciascuna sezione, avvenga direttamente sui morsetti dell'interruttore generale, senza passaggio attraverso morsettiere. I quadri dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP40, ove possibile dovranno essere costituiti da struttura a doppio isolamento e, nel caso la struttura fosse costituita da carpenteria metallica, dovrà essere curato in particolar modo l'ingresso delle linee di alimentazione, dovrà infatti realizzarsi un ingresso a doppio isolamento (con l'utilizzo di cavi con guaina antiabrasiva aventi tensione di isolamento superiore di un gradino alla tensione nominale del sistema oppure mediante l'infilaggio dei conduttori entro tubazioni di pvc pesante, in tal caso, sia per l'ingresso che per l'uscita delle linee dai quadri, dovranno essere previsti raccordi pressatubi) impedendo che tali linee possano entrare in contatto con la carpenteria dello stesso.

Per i quadri a pavimento il piano di appoggio dovrà essere sopraelevato di circa 20 cm rispetto al pavimento.

L'involucro di ciascun quadro sarà munito di porta anteriore di protezione con finestra trasparente e serratura apribile a chiave o con attrezzo, che impedirà l'accesso alle apparecchiature da parte di personale non addestrato o comunque non informato sui pericoli provenienti dall'utilizzo dell'elettricità;

L'accesso al cablaggio ed alla componentistica interna del quadro, per poter effettuare qualsiasi intervento d'esercizio, di manutenzione ordinaria e di sostituzione di componenti, sarà possibile solo con la rimozione a mezzo di attrezzo degli schermi anteriori, i morsetti di ingresso dell'interruttore generale devono essere protetti contro i contatti diretti da parte del personale che accede all'interno del quadro per interventi sui circuiti.

Le dimensioni della struttura saranno tali da contenere i dispositivi di sezionamento e comando, di protezione dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti previsti dal progetto, dovrà essere possibile una

agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione, lo spazio lasciato libero per guide, morsettiera, e cablaggio sarà pari al 20% dell'ingombro totale.

Il cablaggio sarà realizzato con cavi unipolari senza guaina N07G9-K con anima in corda rotonda flessibile di rame stagnato, aventi isolante elastomerico reticolato di qualità G9, tensione normale di esercizio 450/750V, non propagante l'incendio, secondo Norma CEI 20-22 ed a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi secondo Norma CEI 20-37.

La sezione dei conduttori sarà idonea ad assicurare la portata di corrente alle condizioni limite di temperatura previste in ambiente e comunque, non inferiore a 2,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti ausiliari.

Devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- le derivazioni ai vari interruttori potranno essere effettuate mediante barrette isolate con guaina termoestinguente ed autoestinguente;
- nel caso di cavi multipli deve essere presente un contrassegno sul cavo e su ogni conduttore; ciò deve essere fatto in sede di installazione per i cavi in arrivo dall'esterno;
- i conduttori all'interno dei quadri devono essere raccolti entro canaline facilmente ispezionabili, costruite in materiale non propagante l'incendio o incombustibile, a bassa emissione di gas tossici o corrosivi;
- si dovranno utilizzare capicorda e morsettiere costituite da connettori del tipo a presa e spina opportunamente dimensionate ed utilizzate con gli appositi colori distintivi sia per i conduttori attivi sia per quelli di protezione, i capicorda saranno applicati a pressione sui terminali dei cavi, e questi ultimi saranno dotati di numeri di identificazione sia all'inizio che al termine del collegamento, le morsettiere saranno anch'esse dotate di numeri di identificazione;
- ciascuna morsettiera, in relazione alle funzioni a cui destinata ed alle tensioni presenti, dovrà essere separata da quelle a differente destinazione, identificata con scritte indelebili ed accessibile. La tipologia dei morsetti consentirà il serraggio dei conduttori tramite interposizione di lamella di contatto e non direttamente con vite, tale prescrizione va estesa anche ai morsetti degli interruttori;
- le derivazioni dalle sbarre generali agli interruttori di partenza devono essere realizzate in modo che i morsetti superiori siano collegati all'alimentazione e i morsetti inferiori siano collegati all'uscita;
- sono da evitare i ponticelli sugli interruttori, i conduttori che partono dai terminali di uscita (terminali inferiori) di un interruttore avranno la stessa sezione dei conduttori che si attestano sui terminali di ingresso (terminali superiori/alimentazione) dello stesso interruttore;
- I componenti del quadro saranno installati preferibilmente su profilati DIN, oppure su piastre di fondo metalliche;

- gli interruttori, quando possibile, devono essere posti in posizione verticale: con leve in posizione alto (chiuso) e basso (aperto);
- sul fronte del quadro ed all'interno saranno previste, per ogni componente, le relative targhette di identificazione corrispondentemente alle indicazioni riportate negli elaborati grafici.

I componenti del quadro devono essere connessi alla barra di terra in modo tale che la rimozione di un elemento non interrompa la continuità del circuito di protezione.

Per porte, coperchi e simili in genere la continuità galvanica stabilita da viti, cerniere e così via, è da ritenersi sufficiente a condizione che su di essi non sia montato alcun apparecchio appartenente a sistemi di categorie superiori alla categoria zero.

Se quest'ultima condizione non è soddisfatta, la continuità elettrica dovrà essere assicurata da un conduttore, di sezione uniformata alla sezione maggiore dei conduttori attivi degli apparecchi supportati.

Al fine di garantire la necessaria protezione delle linee, le caratteristiche degli interruttori magnetotermici e magnetotermico-differenziali da installare nei quadri (per ciascuna utenza dette protezioni saranno su ciascuna fase e interromperanno simultaneamente tutte le fasi del circuito) sono state scelte in fase progettuale in maniera da ottenere sia la protezione dalle sovracorrenti sia la protezione dai contatti indiretti secondo quanto segue:

#### **PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI (ART 433.2 CEI 64-8/4)**

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi, dovranno soddisfare le seguenti condizioni :

1)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

2)

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

<b><math>I_b</math></b>	corrente di impiego del circuito
<b><math>I_z</math></b>	portata in regime permanente della conduttura
<b><math>I_n</math></b>	corrente nominale del dispositivo di protezione



If  $I_{sc}$  corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione entro  $t_{sc}$  il tempo convenzionale

### PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO (ART 434.3 CEI 64-8/4)

Per la protezione delle condutture dalla corrente di corto circuito che si può produrre sulle stesse, dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- 1) il potere di interruzione del dispositivo di protezione della conduttura non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, a meno che non si realizzi una protezione di “back-up” tra i dispositivi;
- 2) dovrà essere verificata la seguente relazione in qualsiasi punto della conduttura:

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

dove:

$(I^2 t)$  integrale di Joule che esprime l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione durante il corto circuito;

$S$  sezione del cavo;

$K$  coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo e precisamente:

115	per cavi in Cu isolati in pvc
135	per cavi in Cu isolati in gomma naturale o butilica
143	per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato

**N.B.** Con l'utilizzo di una protezione magnetotermica nel rispetto delle condizioni esposte all'Art 433.2 CEI 64-8/4, non è più necessaria la verifica di intervento della protezione stessa per un corto circuito franco che si produca a fondo linea (Artt 435.2 CEI 64-8/4 e 533.3 punto e) CEI 64-8/5 Commenti).

Il coordinamento tra gli interruttori in serie è stato effettuato tenendo conto delle esigenze di selettività verticale, e della protezione di back-up ove realizzata.

Tutti gli interruttori installati dovranno appartenere alla medesima casa costruttrice, solo in tal caso si potrà garantire la selettività tra interruttori posti in serie, il costruttore infatti potrà fornire i limiti di selettività, determinati tramite prove sperimentali.

Mentre la protezione dai contatti diretti è realizzata ricorrendo ad involucri o barriere aventi un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB, relativamente alla **protezione dai contatti indiretti** questa, trattandosi di sistema TN-S, risulta sicuramente garantita dalla presenza di interruttori differenziali, si evita così la difficoltosa e non sempre precisa determinazione dell'impedenza dell'anello di guasto.

In ogni caso nei locali di gruppo 1 gli interruttori differenziali posti a protezione dei circuiti terminali che alimentano prese a spina fino a 32 A dovranno avere corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Tutti gli interruttori differenziali a protezione delle linee che alimentano le utenze dei locali ad uso medico di gruppo 1 saranno esclusivamente di tipo A o di tipo B, in funzione del tipo delle possibili correnti di guasto.

Nel dimensionamento degli interruttori e dei conduttori si è tenuto conto del declassamento cui questi vanno incontro a causa degli incrementi di temperatura che si verificano all'interno dei quadri elettrici (ciascun quadro dovrà superare la prova di sovratemperatura prevista dalle norme CEI).

Le linee in ingresso ai quadri elettrici ove la D.L. lo ritenga opportuno potranno essere protette dagli effetti dovuti alle sovratensioni a mezzo di idonei scaricatori di tensione di tipo a cartuccia inseribile ad innesto su base fissa. Questi saranno, per quanto possibile, adatti all'installazione all'interno dei quadri elettrici e dovranno essere protetti dagli effetti della corrente di corto circuito che si stabilisce durante il funzionamento degli stessi da un interruttore di caratteristiche indicate dal costruttore, e comunque differenziale selettivo per garantire una migliore continuità di servizio ed evitare interventi intempestivi dell'interruttore differenziale generale a causa del deterioramento e dell'usura degli scaricatori stessi.

Il collegamento all'impianto di terra degli scaricatori sarà realizzato direttamente sul nodo di terra. La lunghezza del collegamento dovrà essere il più breve possibile; questo per limitare la tensione che sollecita l'isolamento degli impianti durante il funzionamento dello scaricatore.

Gli scaricatori posti in serie avranno caratteristiche differenti tali da garantire una protezione selettiva, in tal caso sono indispensabili le informazioni fornite dai costruttori.

I quadri dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI.

Tutti i componenti utilizzati saranno dotati di regolare marchio IMQ, od equivalente, e di marcatura CE.

Il costruttore dovrà fornire per ogni quadro la sottoelencata documentazione:

certificazione per tutte le prove e le verifiche previste dalle relative Norme CEI;

targa identificatrice del costruttore;

schema elettrico da porre all'interno del quadro in apposita tasca;

numerazione dei morsetti e identificazione del cablaggio.

I dettagli delle caratteristiche dei quadri e delle apparecchiature di protezione in essi contenute sono riportati negli elaborati grafici allegati.

I quadri dovranno essere posti all'interno dell'edificio come indicato nelle planimetrie allegate.

## **CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE**

Lo schema elettrico degli impianti da realizzare sarà di tipo radiale.

Per l'alimentazione dei quadri e delle utenze si utilizzeranno cavi flessibili unipolari con guaina di tipo FG10(O)M1, isolamento in EPR (temperatura di esercizio 90°C) per tensione di esercizio fino a 1kV, non propaganti l'incendio secondo Norme CEI 20-22, senza alogeni e ridotta emissione di fumi opachi secondo Norme CEI 20-35, 20-37.

Per la posa si utilizzeranno canali metallici, ad eccezione della sala diagnostica all'interno della quale si utilizzeranno canali in vetroresina e tubazioni in PVC.

Per il collegamento tra il locale tecnico ed il locale comandi verranno predisposte tubazioni in PVC DN100 sottotraccia a pavimento con pozzetti rompi tratta.

Per le parti terminali dell'impianto si utilizzerà del tubo isolante flessibile in PVC in controsoffitto o della guaina spiralata.

Ove la canalizzazione degli impianti elettrici non fossero distinte da quelle degli impianti speciali, saranno dotate di setti separatori per realizzare l'indipendenza dei circuiti relativi all'alimentazione di potenza da quelli relativi all'alimentazione dei segnali.

I setti separatori verranno utilizzati anche per rendere alcuni circuiti termicamente indipendenti tra loro evitando di ridurne così eccessivamente la portata nominale.

I cavi in canalizzazione dovranno essere contrassegnati ogni 20 m con targhetta in pvc fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o di servizio.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alle canalizzazioni mediante legatura.

La dimensione delle canalizzazioni è riportata negli allegati grafici.

In ogni caso questa non sarà mai inferiore a quanto determinabile in relazione ai massimi coefficienti di stipamento ammessi (i conduttori in esse posati non occuperanno più del 50% della sezione utile delle stesse).

I raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite cassette di derivazione ed ove ciò non fosse possibile, tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici.

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

I tubi e le condizioni di utilizzo degli stessi, impiegati per il contenimento delle linee dovranno essere i seguenti:

tubo isolante rigido serie pesante per installazione a vista sulle strutture;

tubo isolante flessibile serie pesante per installazione ad incasso a pavimento o entro traccia su pareti e murature;

tubo acciaio zincato leggero per l'installazione all'esterno o nelle centrali tecnologiche;  
guaina flessibile in acciaio rivestito per l'installazione a regola d'arte all'esterno o nelle centrali tecnologiche;

guaina flessibile in pvc per l'installazione a regola d'arte a controsoffitto.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e dovranno essere posti in opera con le seguenti modalità:

- nei tratti incassati nelle pareti e nei sottofondi dei pavimenti con percorso regolare e senza accavallamenti;
- nei tratti in vista con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm.

Nella posa delle tubazioni non sono ammesse derivazioni a T e saranno realizzate curve a largo raggio.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni dovranno avere diametro tale da ospitare almeno un terzo in più dei conduttori previsti, ciò per garantire un agevole sfilabilità degli stessi.

Le cassette di derivazione, completamente in resina, avranno dimensioni adeguate ad accogliere i conduttori (disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza) e le opportune morsettiere occorrenti per realizzarne le giunzioni e le derivazioni, saranno ispezionabili, ed aventi opportuno grado di protezione.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione aventi grado di protezione IPXXB con isolante non rimovibile e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati, non sono quindi ammessi attorcigliamenti e nastrature.

Le cassette dovranno essere utilizzate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni volta che si deve eseguire una derivazione e tutte le volte che le dimensioni, la forma, la lunghezza di un tratto di tubazione lo richiedano, ad esempio ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Tutte le scatole saranno provviste di contrassegno sul coperchio in modo da individuare il tipo di servizio di appartenenza.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti di differente categoria (es. 50V e 220V) o servizi diversi.

Le cassette saranno fissate ai canali o alle strutture murarie tramite viti e bulloni o tasselli a espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere". I coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

I comandi dei circuiti di illuminazione saranno di tipo civile, con grado di protezione minimo IP 40 ed avranno una portata non inferiore a 16 A per gli interruttori luce.

Le prese utilizzate per servizio di illuminazione e forza motrice a tensione di rete, saranno di tipo a poli allineati con schermatura degli alveoli.

Nel caso di sistemi elettrici differenti o circuiti a tensioni differenti si avranno imbocchi differenziati per rendere impossibile l'utilizzo delle prese installate con spine appartenenti a un diverso sistema elettrico.

Ogni circuito non potrà alimentare prese con corrente nominale inferiore alla taratura dell'interruttore magnetotermico di protezione; in caso contrario tutte saranno singolarmente protette mediante fusibile od interruttore .

Ogni presa sarà provvista di polo di terra e qualora fosse in materiale metallico avrà il corpo connesso a terra.

Si raccomanda che per le prese a spina ad installazione fissa la direzione di inserzione delle relative spine risulti orizzontale.

Si raccomanda inoltre che l'asse di tale direzione di inserzione risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno:

175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente)

70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli)

40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento)

Le prese a spina e gli interruttori dovranno essere installati a più di 20 cm (da centro a centro) da qualsiasi attacco per gas ad uso medico.

**Il dimensionamento delle singole dorsali (quadro-quadro) è stato effettuato sulla base del criterio termico, adottando cioè cavi di portata adeguata alla corrispondente corrente di impiego, e tenendo conto dei limiti sulla massima caduta di tensione (la caduta di tensione**

**ammessa fra l'origine dell'impianto d'utente e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore al 4%, Art. 525 CEI 64-8/5).**

Come già detto la **protezione dalle sovracorrenti** è realizzata con interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati.

Le sezioni delle derivazioni (quadro-utilizzatore) saranno realizzate tenendo conto sia del criterio termico, sia dei limiti imposti sulla caduta di tensione, sia del coordinamento per la protezione dalle sovracorrenti con gli interruttori a monte.

Nella determinazione del coefficiente di riduzione della portata di ogni circuito si è tenuto conto sia delle condizioni di sfruttamento che di continuità di utilizzazione dei circuiti adiacenti.

Tranne ove diversamente indicato, per le parti terminali dei circuiti di illuminazione e dei circuiti prese si adotteranno le seguenti sezioni:

circuiti di illuminazione: sezione di 2,5 mm<sup>2</sup> per le dorsali (cassetta di derivazione - cassetta di derivazione) e sezione di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti terminali (cassetta di derivazione - utilizzatore);

circuiti prese: sezione di 4 mm<sup>2</sup> per le dorsali (cassetta di derivazione - cassetta di derivazione) e sezione di 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti terminali (cassetta di derivazione - utilizzatore).

Si prescrive che la sezione dei conduttori di neutro e di protezione sia in accordo con quanto indicato dagli artt. 524.2, 524.3, 543.1 della norma C.E.I. 64-8.

Per ciò che riguarda l'identificazione dei cavi, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzializzazione;

blu chiaro per il conduttore di neutro;

colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei conduttori di fase (nero, grigio, marrone).

I singoli circuiti dovranno essere provvisti di proprio conduttore di neutro (circuiti separati) e dovranno essere contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

Tutti gli attraversamenti di transito di cavi attraverso la struttura di canali portacavi, cassette di derivazione etc., dovranno essere sempre realizzati con l'ausilio di pressacavi del tipo con bullone a stringere.

Non verranno ammessi giunti sui cavi tranne che per tratti di lunghezza maggiori delle pezzature standard in commercio.

Il numero degli apparecchi illuminanti e delle lampade che li equipaggiano è stato determinato per essere adeguato a fornire un illuminamento medio di esercizio  $E_m$  (con un fattore di decadimento di 1,25) ed un grado di uniformità  $E_{min}/E_m$  non inferiore ai limiti indicati dalla norma UNI EN 12464-1. Gli apparecchi saranno di tipo dimmerabile.

Per la protezione delle parti attive contro i contatti diretti e la penetrazione di corpi estranei, si dovranno utilizzare isolamenti che possano essere rimossi solo mediante distruzione o involucri o barriere che assicurino almeno il grado di protezione IP XXB (**IP 20**), si noti che le superfici orizzontali degli involucri o barriere poste a portata di mano (sotto i m. 2,5 dal calpestio) devono assicurare almeno il grado di protezione IP XXD (**IP 40**).

All'esterno le parti attive poste entro involucri o barriere devono assicurare almeno il grado di protezione minimo IP 55.

Verranno forniti degli UPS che avranno lo scopo di garantire l'alimentazione "no break" a tutte le utenze di sicurezza ed emergenza.

### **IMPIANTO IT-M**

Per la sala d'esame è stato previsto un impianto di tipo IT-M.

Il trasformatore di sicurezza ad uso medico da utilizzare dovrà essere conforme alle norme CEI EN 61558-1 ed IEC 61558-2-15, avere quindi isolamento doppio o rinforzato tra gli avvolgimenti, e fra questi e le masse dell'apparecchiatura, portare in targa il simbolo del trasformatore di isolamento ad uso medico ed avere i seguenti requisiti:

- potenza nominale in servizio continuativo:

7 kVA

- tensione nominale secondaria  $V_{2n}$ :

230 V

- frequenza:

50 Hz

- differenza tensione nominale secondaria vuoto-carico:

<5%

- tipo raffreddamento:

aria

- tensione di c.c.:

<3%  $V_{1n}$



- corrente a vuoto primaria:

$$<3\%I_n$$

- corrente di inserzione (picco) a vuoto:

$$<12I_n \text{ (eff.)}$$

- corrente di dispersione tra gli avvolgimenti:

$$<3,5 \text{ mA}$$

- corrente di dispersione verso terra del secondario a vuoto:

$$<0,5 \text{ mA}$$

- corrente di dispersione sull'involucro a vuoto:

$$<3,5 \text{ mA}$$

E' consigliabile che il trasformatore sia dotato di un dispositivo di controllo della temperatura che in caso di sovratemperatura, attivi un segnale senza interrompere l'alimentazione.

Il dispositivo di controllo dell'isolamento dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61557-8 e dovrà presentare i seguenti requisiti:

- impedenza interna:

$$>100 \text{ k}\Omega$$

- tensione di prova (tra i terminali di misura):  $<25 \text{ Vc.c.}$

- corrente di prova (sistema-terra, anche in condizioni di guasto):  $<1 \text{ mAc.c.}$

La segnalazione, posta all'interno della sala comandi, dovrà avvenire quando la resistenza di isolamento verso terra del sistema IT-M scende al di sotto di  $50 \text{ k}\Omega$ .

Il dispositivo di controllo dell'isolamento non deve essere disinseribile ed il sistema di allarme ottico acustico dovrà comprendere:

- una lampada spia a luce verde che indichi il regolare funzionamento;

- una lampada spia a luce gialla non disinseribile, che si illumini quando l'isolamento verso terra del sistema IT-M scende al di sotto di  $50 \text{ k}\Omega$ ;

- un allarme acustico tacitabile, che suoni quando l'isolamento verso terra del sistema IT-M scende al di sotto di  $50 \text{ k}\Omega$ .

Tutti i circuiti non alimentati da tale sistema (ad esempio circuiti alimentanti apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a  $5 \text{ kVA}$ ) saranno protetti da interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a  $30 \text{ mA}$ , esclusivamente di tipo A o B.

Tutti i circuiti alimentati dal sistema IT-M saranno realizzati a doppio isolamento utilizzando cavi con guaina.

Le prese a spina alimentate dal sistema IT-M non dovranno essere intercambiabili con le prese a spina dello stesso locale alimentate dalla rete.

Qualsiasi conduttura installata all'interno della sala d'esame dovrà alimentare esclusivamente utenze installate in tale locale.

Come sorgente di sicurezza "no break" per le eventuali utenze alimentate dal sistema IT-M che richiedessero tempo di commutazione inferiore a 0,5 s, si utilizzerà l'UPS installato nel locale tecnico.

#### ALIMENTAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

I collegamenti terminali agli utilizzatori saranno in genere eseguiti con un breve tratto di guaina metallica rivestita di p.v.c. all'interno della quale transiteranno i cavi.

In copertura, all'esterno, le linee saranno infilate in tubazione IP65 posata entro canali in vetroresina.

I circuiti ausiliari dei quadri elettrici di macchina, i sensori e gli attuatori dell'impianto di regolazione saranno collegati al sistema di controllo possibilmente con cavi multipolari schermati con calza di rame e con conduttori avvolti ad elica (twistati) di tipo FR20HH2R 0,45/0,75 kV in esecuzione a ridotta emissione di gas tossici.

La schermatura dei cavi sarà opportunamente connessa a terra.

Tutti i componenti utilizzati saranno dotati di marchio IMQ (od equivalente) e di marcatura CE.

## **ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'illuminazione di emergenza, che garantirà un livello di illuminamento (non inferiore a 5 lux) sufficiente a permettere lo sfollamento ordinato dai locali, sarà realizzata mediante lampade autoalimentate da 24W con autodiagnosi del funzionamento (LED di indicazione malfunzionamenti e presenza rete) o gruppi di emergenza inverter-batteria posti entro gli apparecchi illuminanti utilizzati per l'illuminazione ordinaria, aventi 3 h di autonomia ed un tempo di ricarica di 12 h.

Le sorgente di alimentazione per l'illuminazione di sicurezza coincide in tal caso con i singoli alimentatori autonomi installati all'interno degli apparecchi illuminanti, la commutazione avverrà in un tempo inferiore a 15 s.

Gli alimentatori autonomi saranno di tipo con batteria in tampone e devono garantire al tubo fluorescente un flusso luminoso non inferiore al 25% di quello emesso in condizioni ordinarie.

## **IMPIANTI SPECIALI**

### **IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO**

Dovranno essere installati dei punti presa dati/fonia in categoria 6.

I cavi a servizio dell'impianto di cablaggio strutturato dovranno essere infilati in tubazioni separate da quelle degli impianti di potenza.

I connettori dovranno essere installati in apposite cassette portafrutto ad uso esclusivo dell'impianto dati/fonia.

Tutti i cavi provenienti dai punti presa dovranno essere collegati al rack dati esistente.

### **IMPIANTO CITOFOONICO**

Verrà installato un impianto citofonico bidirezionale a viva voce tra il locale comandi e la sala diagnostica.

## **MPIANTO DI TERRA**

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto è il TN-S, la protezione dai contatti indiretti sul lato bassa tensione si otterrà, in conformità alle indicazioni fornite dalla norma CEI 64-8, adottando interruttori differenziali e realizzando i collegamenti equipotenziali principali e supplementari.

Relativamente all'impianto di equipotenzializzazione nel lato bassa tensione, all'interno del locale ad uso medico di gruppo 1 dovrà essere installato un nodo equipotenziale a cui dovranno essere collegate masse e masse estranee (sono da considerarsi masse estranee le parti metalliche con resistenza verso terra minore di  $200\ \Omega$ ) presenti nel locale, i conduttori di protezione delle prese a spina, quando possibile i ferri di armatura del cemento armato del locale, ed eventuali schermi e griglie conduttrici nel pavimento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali supplementari (collegamento massa estranea – nodo equipotenziali) non deve essere inferiore a  $6\text{ mm}^2$  (rame).

Tali nodi equipotenziali dovranno essere collegati al conduttore principale di protezione con un conduttore di sezione almeno pari a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso.

I nodi equipotenziali, posti entro o vicino al relativo locale in modo che i collegamenti siano i più brevi possibile, dovranno essere facilmente accessibili ed ispezionabili, le connessioni saranno chiaramente identificabili, accessibili e scollegabili individualmente.

Tra massa o massa estranea e nodo equipotenziale è ammesso un solo nodo intermedio (sub-nodo).

Tutti i componenti utilizzati saranno dotati di regolare marchio IMQ, od equivalente, e di marcatura CE.