

ISTITUTO ALBERGHIERO "B.BUONTALENTI" di San Bartolo a Cintoia ADEGUAMENTO PER C.P.I.



ISTITUTO ALBERGHIERO
"B.BUONTALENTI"

Via San Bartolo a Cintoia, 19/a
50142 FIRENZE

CODICE:

CUP: B12B1800000003

CODICE STR:

PROPRIETÀ:

CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE

LEGALE RAPPRESENTANTE:

RESPONSABILE DELLA DIREZIONE
Ing. G.P. Cianchi

Direzione Edilizia

CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE



data: Dicembre 2017 Approvato con Det./Del. N°

REVISIONE:

responsabile del procedimento

Geom. Daniele Brunori

PROGETTISTA:

Geom Daniele Brunori

PROGETTAZIONI SPECIALISTICHE:

progetto strutturale:

ing. Massimo Iannelli

progetto impianto antincendio:

per.ind. Alessandro Carmannini

progetto sicurezza:

geom. Daniele Brunori

computi metrici:

geom. Daniele Brunori

COLLABORATORI:

rilievi e disegni:

Luciana Pinzani

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO A IDRANTI
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
Specifiche tecniche impianti idrici

elaborato n°
ICSA

IMPIANTI IDRO TERMO SANITARI
SPECIFICHE TECNICHE

1.00.00 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	7
1.01.00 - METALLI IN GENERE.....	7
1.01.01 - Generalità.....	7
1.01.02 - Piombo.....	7
1.01.03 - Stagno e sue leghe.....	7
1.01.04 - Zinco.....	7
1.01.05 - Rame.....	7
1.01.06 - Ottone.....	7
1.01.07 - Bronzo per rubinetterie.....	7
1.01.08 - Alluminio, leghe e prodotti.....	7
1.01.09 - Alluminio anodizzato.....	8
1.02.00 - ISOLANTI TERMO-ACUSTICI IN GENERE.....	8
1.02.01 - Generalità.....	8
1.02.02 - Isolanti termici.....	8
1.02.03 - Polistirolo espanso (PSE).....	9
1.02.04 - Poliuretano espanso.....	9
1.02.05 - Vermiculite.....	9
1.02.06 - Argilla espansa.....	10
1.02.07 - Fibre di vetro.....	10
1.02.08 - Lana di roccia.....	10
1.02.09 - Isolanti acustici.....	10
2.00.00 - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	11
2.03.00 - ELETTRROPOMPE.....	11
2.03.01 - Generalità.....	11
2.03.02 - Circolatori.....	13
2.03.03 - Elettropompe centrifughe monoblocco.....	13
2.03.04 - Elettropompe centrifughe con accoppiamento a giunto.....	13
2.03.05 - Elettropompe Multistadio verticali.....	14
2.04.00 - TUBAZIONI.....	14
2.04.01 - Generalità.....	14
2.04.02 - Tubazioni in acciaio nero trafilato.....	16
2.04.03 - Tubazioni in acciaio nero preisolate.....	17
2.04.04 - Tubazioni in acciaio zincato.....	18
2.04.05 - Tubazioni in acciaio inossidabile.....	18
2.04.06 - Tubazioni in rame.....	19
2.04.07 - Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione.....	19
2.04.08 - Tubazioni in polietilene per gas.....	20
2.04.09 - Tubazioni di scarico in polipropilene autoestinguento.....	21
2.05.00 - COLLETTORI.....	21
2.05.01 - Ubicazione.....	22
2.05.02 - Collettori in tubo di acciaio nero.....	22
2.05.03 - Collettori in tubo di acciaio zincato.....	22
2.05.04 - Collettori in bronzo od ottone.....	22
2.06.00 - OPERE DI PROTEZIONE.....	23
2.06.01 - Pulizia tubazioni ed apparecchiature.....	23
2.07.00 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE.....	24
2.07.01 - Campo di applicazione.....	24
2.07.02 - Materiali.....	24
2.07.03 - Continuità della coibentazione.....	24

2.07.04 - Finitura.....	25
2.07.05 - Spessori delle coibentazioni.....	25
2.07.06 - Isolamento termico ed acustico dei canali d'aria.....	25
2.08.00 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI.....	27
2.08.01 - Valvole in genere.....	27
2.08.02 - Valvole a Saracinesca.....	27
2.08.03 - Valvole a Flusso avviato.....	28
2.08.04 - Valvole a tenuta morbida tipo "BOA-C".....	28
2.08.05 - Valvole a farfalla.....	28
2.08.06 - Valvole di taratura.....	28
2.08.07 - Valvole di ritegno.....	28
2.08.08 - Valvole a spillo.....	29
2.08.09 - Valvole a sfera.....	29
2.08.10 - Valvole a doppia regolazione.....	29
2.08.11 - Valvole Termostatiche.....	29
2.08.12 - Valvole e Detentore.....	30
2.08.13 - Valvole di Sicurezza.....	30
2.08.14 - Valvole di Scarico Termico.....	30
2.08.15 - Valvole d'Intercettazione Combustibile.....	30
2.08.16 - Valvole di Sfogo Automatico dell'aria.....	30
2.08.17 - Giunti antivibranti per tubazioni.....	30
2.09.00 - VASI DI ESPANSIONE.....	31
2.09.01 - Vasi di espansione pressurizzati.....	31
2.09.02 - Vasi di espansione aperti.....	32
2.17.00 - STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO.....	32
2.17.01 - Generalità.....	32
2.17.02 - Termometri.....	32
2.17.03 - Manometri-idrometri:.....	33
2.19.00 - APPARECCHIATURE ANTINCENDIO.....	33
2.19.01 - Estintori.....	33
2.20.00 - Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.....	33
3.00.00 - IMPIANTI IDROSANITARI.....	35
3.01.00 - GENERALITA'.....	35
3.01.01 - Osservanza del Capitolato, delle norme e disposizioni vigenti.....	35
3.01.02 - Progetto degli impianti.....	35
3.01.03 - Campionatura.....	35
3.01.04 - Tubazioni.....	36
3.01.05 - Prove idrauliche e verifiche varie - Verbali.....	36
3.01.06 - Oneri e responsabilità dell'Appaltatore.....	36
3.02.00 - Apparecchi sanitari e rubinetterie - dispositivi vari.....	37
3.02.01 - Collocamento in opera - Generalità.....	37
3.02.02 - Apparecchi sanitari.....	37
3.02.03 - Rubinetterie - Saracinesche - Erogazioni.....	37
3.02.04 - Riduttori di pressione.....	38
3.02.05 - Sifoni e pilette.....	38
3.03.00 - APPARECCHIATURE PER IMPIANTI IGIENICO SANITARI.....	38
3.03.01 - Apparecchi in materiale ceramico.....	38
3.03.02 - Lavabi.....	39
3.03.03 - Vasi a sedile.....	39
3.03.04 - Bidè.....	39
3.03.05 - Piatti doccia.....	40

3.03.06 - Acquai da cucina	40
3.03.07 - Vasche da lavare	40
3.04.00 - APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO	40
3.04.01 - Vasche da bagno	40
3.04.02 - Piatti doccia	40
3.04.03 - Apparecchi in resina metacrilica.....	40
3.05.00 - RUBINETTERIE ED ACCESSORI.....	41
4.00.00 - OPERE DA LATTONIERE, CANALI DI GRONDA E PLUVIALI.....	42
4.01.00 - OPERE DA LATTONIERE	42
4.02.00 - CANALI DI GRONDA	42
4.02.01 - Norme comuni	42
4.02.02 - Canali di gronda esterni	42
4.02.03 - Canali di gronda incassati nella muratura.....	43
4.03.00 - PLUVIALI	43
4.03.01 - Norme comuni	43
4.03.02 - Pluviali esterni	44
4.03.03 - Pluviali incassati	44
4.03.04 - Converse - Colmi - Compluvi - Scossolane	44
5.00.00 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO.	46
5.01.01 - Accettazione dei materiali	46
5.01.02 - Modalità di lavorazione	46
5.01.03 - Montaggio di prova	46
5.01.04 - Pesatura dei manufatti	47
5.01.05 - Controllo tipo e quantità delle opere - Verifica delle strutture.....	47
5.01.06 - Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi	47
5.01.07 - Verniciature e zincatura	48
5.01.08 - Costruzioni in acciaio.....	48
5.01.09 - Strutture composte di acciaio e calcestruzzo.....	49
6.00.00 - IMPIANTI ELETTRICI.....	50
6.01.00 - NORME E SPECIFICHE GENERALI DI RIFERIMENTO.....	50
6.01.01 - Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI	50
6.01.02 - Materiali ed apparecchi - Marchio di qualità	50
6.01.03 - Campionatura.....	50
6.01.04 - Verifica provvisoria e consegna degli impianti	51
6.01.05 - Collaudo definitivo degli impianti.....	51
6.01.06 - Contributi di allacciamento	51
6.02.00 - PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.	52
6.02.01 - Obblighi generali di protezione.....	52
6.02.02 - Specificazioni per la presentazione del progetto	52
6.03.00 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.	53
6.03.01 - Norme CEI	53
6.03.02 - Distinzione dei circuiti.....	53
6.03.03 - Carico convenzionale	53
6.03.04 - Valori massimi tensione alimentazione e tensione verso terra	53
6.03.05 - Caduta di tensione - Valori massimi	53
6.03.06 - Resistenza di isolamento.....	54
6.03.07 - Isolamento e sezioni minime dei conduttori	54
6.03.08 - Densità minima di corrente	55
6.04.00 - PROTEZIONI.....	55
6.04.01 - Interruttore generale	55
6.04.02 - Protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi	55
6.04.03 - Protezione con impianto di terra.....	56

6.04.04 - Sezione minima dei conduttori neutri	56
6.04.05 - Divieto di interruzione conduttori di terra e conduttori neutri	56
6.04.06 - Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti)	56
6.04.07 - Disposizioni per i locali da bagno	57
6.05.00 - MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	57
6.05.01 - Posa in opera delle condutture.....	57
6.05.02 - Identificazione dei cavi - Raggio di curvatura	57
6.05.03 - Giunzioni dei conduttori.....	57
6.05.04 - Attraversamenti	58
6.05.05 - Condutture in tubo protettivo	58
6.05.06 - Casette e scatole	58
6.05.07 - Quadri	58
6.06.00 - IMPIANTI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI.....	59
6.06.01 - Generalità.....	59
6.06.02 - Normativa di Riferimento.....	59
6.06.03 - Impianto a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT).....	59
6.06.04 - Quadri elettrici.....	60
6.06.05 - Quadro di comando centrale termica.....	61
6.06.06 - Sistema di canalizzazione metallica.....	61
6.06.07 - Linee principali di distribuzione.....	62
6.06.08 - Casette di derivazione.....	63
6.06.09 - Utilizzatori finali.....	63
6.06.10 - Prese industriali tipo CEE da esterno.....	63
6.06.11 - Scatole di contenimento componenti civili.....	63
6.06.12 - Apparecchi illuminanti.....	63
6.06.13 - Impianto di illuminazione d'emergenza.....	64
6.06.14 - Impianto di terra.....	64
7.00.00 - STANDARD DI QUALITA'.....	66

Alegato 2

SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali, le prescrizioni per la loro posa in opera e gli standard di qualità dei materiali stessi indicati nelle specifiche tecniche che seguono dovranno essere scrupolosamente osservate dall'Appaltatore per tutta la durata del contratto durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le sostituzioni o nuove installazioni, la realizzazione di eventuali interventi per l'adeguamento normativo degli impianti e/o durante la realizzazione di eventuali interventi di riqualificazione tecnologica.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Elaborato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro, espressamente le prescrizioni degli artt. 20, 21, e 22 del Capitolato Generale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore e' obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

1.00.00 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.

1.01.00 - METALLI IN GENERE.

1.01.01 - Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

1.01.02 - Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

1.01.03 - Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

1.01.04 - Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

1.01.05 - Rame.

Dovrà' essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma: UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

1.01.06 - Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

1.01.07 - Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8.

1.01.08 - Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare

per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

1.01.09 - Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione: UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dell'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

1.02.00 - ISOLANTI TERMO-ACUSTICI IN GENERE.

1.02.01 - Generalità

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

1.02.02 - Isolanti termici

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

1.02.03 - Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressochè impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguento; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

1.02.04 - Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm² (per densità 30) ed a 3 kg/cm² (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

1.02.05 - Vermiculite

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m³, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C.

1.02.06 - Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

1.02.07 - Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

1.02.08 - Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

1.02.09 - Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

2.00.00 - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.

2.03.00 - ELETTROPOMPE.

2.03.01 - Generalità.

Le pompe saranno progettate per il servizio continuo a pieno carico.

La portata di progetto, riferita alla girante montata, preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, risulteranno tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa sarà compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche saranno perfettamente uguali.

Il numero indice di cavitazione: $S = (n \cdot (Q)^{1/2}) / (NPSHR)^{3/4}$, sarà inferiore a 200, per $(n) = \text{giri/min}$ $(Q) = \text{mc/sec}$ $(NPSHR) = \text{mt}$.

Il valore di NPSH disponibile sarà calcolato considerando, nel caso di pompe orizzontali, che la distanza tra piano di posa e mezzeria della girante sia di 40 cm.

La pompa potrà funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.

Il funzionamento della pompa sarà stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

La velocità totale di vibrazione sui cuscinetti non dovrà superare i 5 mm/sec a macchina nuova in collaudo e nel periodo di garanzia.

Le pompe ad asse orizzontale non avranno alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

La velocità critica più vicina risulterà superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento.

Le pompe ad asse verticale avranno velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

Le elettropompe per montaggio diretto su tubazione saranno del tipo gemellari o singole, ad asse verticale, direttamente accoppiate a motore elettrico ventilato. I motori saranno del tipo asincrono trifase in esecuzione IP 54, e velocità di rotazione 1450 giri/min. Le pressioni massime di esercizio saranno di 16 bar fino a 120°C.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto e con un sovraspessore di corrosione di almeno 3 mm.

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima in esercizio a mandata chiusa alla velocità massima continua.

Le giranti saranno costruite in un sol pezzo e progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione saranno atte a sopportare la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe di accoppiamento a giunto saranno fornite complete di basamento, giunto e coprigiunto, pompa e motore.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere la motrice.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno in lamiera di acciaio avente uno spessore minimo di 1,5 mm con telaio in profilati di ferro secondo le norme vigenti.

La durata nominale dei cuscinetti a sfera od a rulli nelle condizioni di carico previste dal progetto non sarà inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina saranno con corpo in acciaio.

La lubrificazione sarà sempre ad olio. I supporti interni saranno lubrificati dal liquido pompato.

Nel caso di pompe verticali la lubrificazione sarà a grasso per i reggispinta e ad acqua per i cuscinetti intermedi.

La potenza resa dal motore elettrico, incluso l'eventuale fattore di servizio, non sarà inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per i seguenti coefficienti di maggiorazione:

Potenza nominale	Coefficiente
□ inferiore o uguale a 100 Kw	1,15
□ superiore a 100 Kw	1,10

La potenza assorbita dalla pompa sarà calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori saranno del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a protezione IP 54 isolamento gr. 4 per tensione 380V/3Ph/50Hz, mentre la velocità di rotazione sarà di 1450 giri/min.

I rotor di tutte le pompe, completi di giranti, saranno equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa sarà dotato di opportuni sfiati d'aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

MATERIALI

Salvo diverse indicazioni nel computo metrico, o diverse prescrizioni in sede contrattuale, i materiali delle pompe saranno quelli riportati qui di seguito:

- Corpi e giranti in ghisa GG-25
- Albero in acciaio al carbonio con estremità cromate in corrispondenza delle tenute in caso assenza di camicie.
- Anelli di usura in ghisa oppure teflon.
- Bulloni in acciaio inossidabile 18/8 Cr-Ni.

Le elettropompe convoglianti acqua potabile, o acqua per antincendio o innaffiamento, avranno corpi, giranti e albero in acciaio inossidabile 18/8.

INSTALLAZIONE

Ogni pompa sarà munita di manometri a valle ed a monte per il controllo della prevalenza, valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, nonché filtro sull'aspirazione.

Le pompe saranno collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni; i giunti avranno lunghezza sufficiente e saranno di materiale flessibile.

Ogni pompa disporrà di idonei supporti antivibranti all'appoggio (su pavimento o su staffaggi, a seconda delle dimensioni e del tipo della pompa), opportunamente dimensionati in base al carico statico ed alla frequenza delle oscillazioni.

A seconda delle indicazioni del progetto e del computo metrico, si riportano anche alcune specificazioni di altri tipi di pompe.

2.03.02 - Circolatori.

I circolatori saranno del tipo gemellare ad asse verticale per montaggio in linea (direttamente sulla tubazione) con connessione mediante bocchettoni o flange, direttamente accoppiati a motore elettrico monofase o trifase ad esecuzione IP 54, con velocità di rotazione di 1450 giri/min.

Saranno progettati per esercizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

I circolatori saranno del tipo a rotore immerso in esecuzione senza premistoppa, con corpo in ghisa, girante in bronzo, albero in acciaio.

2.03.03 - Elettropompe centrifughe monoblocco.

Le elettropompe centrifughe monoblocco saranno del tipo direttamente accoppiato a motore elettrico ventilato, ad asse verticale.

I motori saranno del tipo asincrono trifase in esecuzione IP 54, e velocità di rotazione 1450 giri/min.

Potranno essere in esecuzione singola o gemellare, a seconda delle indicazioni progettuali, con corpo e girante in ghisa.

2.03.04 - Elettropompe centrifughe con accoppiamento a giunto.

Dette pompe saranno con basamento a terra su supporti antivibranti e provviste di giunto elastico di collegamento motore - pompa, con motori IP 54 e velocità di rotazione 1450 giri/min.

2.03.05 - Elettropompe Multistadio verticali.

Dette pompe, usate prevalentemente per la pressurizzazione dell'acqua ad usi sanitari o antincendio, o inaffiamento, saranno con involucro, girante e albero tutti in acciaio inox.

2.04.00 - TUBAZIONI

2.04.01 - Generalità.

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà eseguito considerando una perdita di carico non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, etc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati, inserendo, dove necessario, rubinetti o valvole di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, nè bruschi cambiamenti di sezione.

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali del fabbricato in maniera da non interessare nè le strutture nè i condotti ed in modo da non interferire con le altre apparecchiature installate.

Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele tra loro, ed allineate alle canalizzazioni eventualmente presenti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Le tubazioni saranno fabbricate, installate e collaudate in accordo alle norme UNI vigenti ed al D.M. 12/12/85.

Per l'esecuzione dei circuiti le tubazioni saranno dei materiali come sotto riportato, in funzione dei vari servizi:

- *Acciaio nero senza saldatura Mannesmann*: Vapore, condensa, acqua calda, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento, rete di sfiati.
- *Acciaio zincato senza saldatura Mannesmann*: Acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, acqua di ricircolo sanitaria, acqua di reintegro, acqua addolcita, gas metano.
- *Acciaio inox*: per gas tecnici.
- *Rame incrudito a barre od in rotoli*: Acqua calda ed acqua refrigerata (nelle distribuzioni secondarie ai singoli terminali di condizionamento e/o riscaldamento), gas frigorifero freon, gas tecnici, aria compressa, gasolio.

Tutte le tubazioni saranno accuratamente pulite prima dell'applicazione dell'isolamento termico; quelle nere, dopo la pulizia, saranno anche verniciate con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo), con eventuale ripresa in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni saranno successivamente verniciate nelle parti non isolate termicamente con due mani di smalto nei diversi colori indicati dalla D.L., per distinguere i circuiti idraulici ed i relativi flussi.

Nel montaggio dei circuiti si avrà cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse (che sono le seguenti: acqua 0,5% ; condensa 1% ; vapore 2%) in relazione al fluido trasportato, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che saranno comunque previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Per lo sfiato dell'aria nei punti alti delle tubazioni poste nelle centrali tecnologiche saranno realizzati sfiati manuali, con allargamenti localizzati delle tubazioni, per diminuire la velocità dell'acqua all'interno dei tubi e permettere all'aria di raggiungere la sommità dei barilotti di raccolta aria che saranno collegati, con idonee tubazioni di scarico, ai rubinetti manuali di scarico, riuniti in unico imbuto di scarico a vista.

In particolari casi, a giudizio della D.L., sarà ammessa l'installazione degli sfiati automatici, ciascuno opportunamente intercettato, nelle reti idrauliche delle distribuzioni esterne alle centrali.

In considerazione dell'allungamento termico lineare di tutte le tubazioni (in quelle metalliche pari a 0,012 mm per metro e per grado centigrado), dovranno essere previsti ove necessario idonei sistemi che consentano la libera dilatazione delle tubazioni, con punti fissi, guide e giunti dilatatori.

Lo staffaggio sarà tale da evitare abbassamenti visibili alle tubazioni, e potrà essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole, purchè a distanza tale da permettere l'eventuale coibentazione termica.

Le distanze massime tra i supporti longitudinali delle tubazioni, in funzione del diametro delle stesse, saranno le seguenti:

- diametri : 1/2" e 3/4" distanza massima : 1,50 mt
- diametri : 1" e 1 1/2" distanza massima : 2,00 mt
- diametri : 2" e 2 1/2" distanza massima : 2,50 mt
- diametro : 3" distanza massima : 3,00 mt
- diametro : 4" distanza massima : 3,50 mt
- diametro : 5" distanza massima : 4,00 mt
- diametro : 6" distanza massima : 4,50 mt
- diametro : 8" distanza massima : 5,50 mt
- diametro : 10" distanza massima : 6,50 mt
- diametri : oltre 12" distanza massima : 7,00 mt

I supporti delle tubazioni dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione del rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I supporti delle tubazioni calde dovranno essere tali da permettere le dilatazioni termiche previste, mentre i supporti delle tubazioni fredde dovranno garantire anche la continuità dell'isolamento termico ed anticondensa alle tubazioni, mediante apposite selle o supporti che abbracceranno il tubo ed anche il suo isolamento termico.

Le distanze tra tubi e corpi esterni, strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari, tubi elettrici, etc., dovranno essere tali da permettere una appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario per la manutenzione di apparecchi, macchinari e simili, dovranno essere previste sulle tubazioni opportune flange di smontaggio.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, dovranno essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato o PVC pesante aventi diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni. Per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere 5 cm circa sopra la quota del pavimento finito. Nel caso di tubazioni coibentate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere un isolamento mediante lana di roccia pressata e sigillata alle estremità.

Tutti i circuiti o tratti di circuiti delle tubazioni, dopo l'installazione e prima della chiusura delle tracce, saranno scrupolosamente collaudati alla pressione 1,5 volte quella di esercizio.

Le tubazioni metalliche, come del resto tutte le altre apparecchiature facenti parte degli impianti, dovranno essere collegate a terra secondo le norme CEI-ENPI; saranno pertanto previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (flange, manicotti, etc.).

Tutte le tubazioni saranno opportunamente lavate anche internamente al termine delle lavorazioni, scaricando acqua con una soluzione di soda caustica od altre opportune sostanze chimiche per il lavaggio, dai drenaggi sino a che essa non esca pulita ed in accordo con la D.L..

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente e l'eventuale finitura) e di frecce indicatrici del flusso.

2.04.02 - Tubazioni in acciaio nero trafilato.

Le tubazioni in acciaio nero saranno usate per i circuiti di vapore, condensa, acqua calda per riscaldamento e di acqua refrigerata per condizionamento.

Dette tubazioni saranno in acciaio trafilato senza saldatura longitudinale tipo Mannesmann, realizzati e rispondenti a quanto stabilito dalle tabelle UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) e UNI 4992 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm).

I tubi saranno fabbricati in acciaio avente carico di rottura compreso tra 33 Kg/mm² e 45 Kg/mm².

I tubi, a qualunque serie essi appartengano, saranno provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 Bar stabilita dalle tabelle UNI.

Gli spessori delle tubazioni saranno quelli risultanti dalla tabella UNISIDER 30 che riporta la corrispondenza tra DN e diametri esterni.

La tolleranza ammissibile per lo spessore delle tubazioni sarà quella indicata dalla specifica a cui è conforme il tubo stesso.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti per asportare le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

I raccordi a saldare saranno del tipo unificato, per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse, e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con trochi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15 gradi. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

Per i collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni, serbatoi o valvole di regolazione, etc.) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo). La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni da interrare saranno catramate e jutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

2.04.03 - Tubazioni in acciaio nero preisolate.

Le tubazioni preisolate saranno impiegate nei tratti interrati o in cunicolo, e comunque come indicato nel progetto.

Saranno della serie UNI 3824 e UNI 4992, senza saldatura longitudinale, come indicato al punto precedente. Valgono per queste le stesse indicazioni riportate sopra per quanto riguarda i criteri di posa, la raccorderia, le saldature, variazioni di diametro, etc..

L'isolamento termico sarà realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica non superiore a 0,028 W/m°C - spessori: 30, mm per tubi fino al diametro est. 89 mm; 40 mm, fino al diametro est. 219 mm; 50 mm, per diametri superiori) rivestito esternamente con guaina di polietilene di spessore non inferiore a 2,5 mm possibilmente estruso assieme all'isolante, e senza giunzioni longitudinali.

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta d'acqua, o sistema similare.

I giunti di dilatazione saranno preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati ai tubi. La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori, le giunzioni e i raccordi.

Se richiesta, sarà fornito anche un sistema di allarme elettronico per segnalare l'eventuale presenza di umidità, costituito da conduttori metallici annegati nella massa isolante, facenti capo a delle unità di allarme tali da segnalare esattamente la posizione dell'infiltrazione di acqua.

2.04.04 - Tubazioni in acciaio zincato.

Saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI 4992 (tubi lisci commerciali - diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e jutato (la catramatura-jutatura sarà ripresa anche sui raccordi) previste per le tubazioni zincate normali (UNI 3824).

2.04.05 - Tubazioni in acciaio inossidabile.

Saranno in acciaio AISI 304 (ASTMTP304) elettrouniti e calibrati, secondo norme ASTM269, solubilizzati e deapati.

Le raccorderie e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura.

Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati.

I tratti da saldare dovranno essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15 gradi.

Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità a flangia ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox AISI 304.

Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

2.04.06 - Tubazioni in rame.

Le tubazioni in rame saranno impiegate per circuiti secondari dell'acqua refrigerata per condizionamento, dell'acqua calda per riscaldamento, del gasolio, delle distribuzioni del gas nei circuiti frigoriferi, gas tecnici, e le linee di aria compressa.

I tubi saranno fabbricati in rame CU-DHP, trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare di composti all'argento.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in bronzo o in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perchè sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Se richiesto, il tubo di rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in PVC.

2.04.07 - Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione.

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nelle tabelle UNI 7611-76, 7615-76 e Circolare n. 102 Ministero della Sanità del 02/12/78.

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati con il marchio di conformità UNI 312 IIP (acqua potabile e fluidi alimentari) di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 01/02/75.

Le tubazioni saranno in rotoli fino al diametro esterno 110 mm ed in barre per i diametri superiori, nelle pressioni nominali PN 6-10-16 secondo le necessità e/o richieste.

Nell'installazione delle tubazioni in polietilene dovrà essere tenuto conto, specialmente per quelle installate fuori terra, della dilatazione termica lineare delle stesse, ovvero delle dilatazioni al variare della temperatura. Detta dilatazione è pari a 0,2 mm/mt°C.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612/76. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- giunto a compressione con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- giunto saldato di testa, con l'impiego di apposita apparecchiatura per saldature del tipo a specchio, con piastre in acciaio inox riscaldate con resistenze elettriche;
- giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per ognuno di questi tipi di giunzione si dovranno scrupolosamente rispettare tutte le indicazioni e raccomandazioni della casa costruttrice degli stessi.

Per il collegamento di tubazioni in PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

2.04.08 - Tubazioni in polietilene per gas.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per convogliamento di gas combustibili saranno conformi alle norme UNI ISO 4437 Classe A ed al D.M. 24/11/84, in rotoli o a barre a seconda del diametro.

Le tubazioni saranno scelte della serie S5, anche se utilizzate per impieghi in bassa pressione.

Le giunzioni saranno mediante saldatura a manicotto termico con elettroresistenza o saldatura di testa per polifusione.

Le tubazioni saranno installate seguendo scrupolosamente, oltre alle suddette norme, anche le norme UNI-CIG 7129-92.

Nel caso di tubazioni interrate le stesse dovranno essere posate ad una profondità minima di almeno 1 mt dal futuro piano di campagna finito, alloggiare in un ampio strato di sabbia che le circonda di almeno 10 cm.

Prima del ricoprimento delle tubazioni dovrà essere provveduto ad eseguire il collaudo in pressione conformemente alle normative vigenti.

Durante la fase del ricoprimento delle tubazioni interrate in polietilene dovrà essere provveduto a sistemare idonei nastri di segnalazione, a circa 30 cm sopra la tubazione stessa.

2.04.09 - Tubazioni di scarico in polipropilene autoestinguente.

Gli impianti di scarico e ventilazione saranno realizzati con tubazioni in polipropilene autoestinguente.

Dette tubazioni (tipo 302 per acqua potabile e fluidi alimentari) saranno conformi alle norme DIN 19560 (colore grigio ral 7037) alle norme ISO ed al progetto di norme UNI.

La raccorderia sarà conforme alle predette normative.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizione ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con appositi tronchetti provvisti di guarnizione a lamelle multiple.

Le guarnizioni dovranno essere preventivamente cosparse di apposto "scivolante".

La posa in opera sarà effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore, e le giunzioni saranno realizzate mediante idonee guarnizioni inserite nei raccordi e pezzi speciali.

Dette tubazioni saranno complete dei pezzi speciali di congiunzione e derivazione. I sostegni delle tubazioni aeree dovranno essere installati ogni 10 diametri max..

Il collaudo delle tubazioni prima delle chiusure delle tracce dovrà essere eseguito mediante riempimento d'acqua previa chiusura a perfetta tenuta degli sbocchi; il riempimento dovrà essere mantenuto per 24 ore, ed all'apertura degli sbocchi, l'acqua contenuta nelle tubazioni e nelle colonne dovrà avere regolare deflusso.

Le reti di scarico dai servizi all'interno dell'edificio saranno distinte tra acque bianche e nere, e distinte da quelle di laboratorio.

Sarà realizzata la ventilazione primaria di ogni colonna di scarico, a partire dallo scarico più alto fino ad oltre la copertura dell'edificio.

Sarà inoltre realizzata la ventilazione parallela di ogni colonna di scarico, con apposita tubazione in polipropilene (avente il diametro di circa 2/3 di quello della colonna max.) posta accanto a quelle di scarico e collegata a queste ad ogni piano a partire dalla base colonna fino alla sommità prima dell'esalatore.

Sarà realizzata la ventilazione di ogni fossa biologica con tubazioni in polipropilene indipendenti da quella degli scarichi, fino ad oltre la copertura dell'edificio.

2.05.00 - COLLETTORI.

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione e raccolta dei fluidi ai vari servizi, verranno installati collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

2.05.01 - Ubicazione.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione, saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio, incastrate a parete, a pavimento o soffitto.

2.05.02 - Collettori in tubo di acciaio nero.

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi si dipartono, con fondi bombati, ed avranno una sezione trasversale libera valutata per una velocità dell'acqua non superiore a 0.3 mt/sec alla massima portata di progetto.

Tutte le diramazioni saranno flangiate e l'interasse tra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm, e comunque sia consentita l'installazione delle apparecchiature di progetto, quali elettropompe, valvole motorizzate di regolazione, etc..

Tutti i collettori saranno completi di rubinetto di scarico e di termometro a quadrante, nonché di mensole di sostegno e verniciatura antiruggine in doppia mano.

Tutti i collettori saranno coibentati opportunamente similmente alle tubazioni dei fluidi condotti e conformemente al DPR 412/93, ed avranno la finitura esterna in lamierino di alluminio sp. 8/10 mm.

2.05.03 - Collettori in tubo di acciaio zincato.

I collettori per la distribuzione dell'acqua sanitaria, calda, fredda e di ricircolo, saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno isolati con adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale ed inoltre per rispettare il DPR 412/93, e saranno poi rivestiti con la stessa finitura dei collettori di acciaio nero.

2.05.04 - Collettori in bronzo od ottone.

I collettori in bronzo od ottone saranno impiegati per la distribuzione secondaria dei fluidi nelle varie zone del fabbricato, ovvero per distribuire l'acqua dai circuiti principali ai singoli terminali di condizionamento o riscaldamento ambienti quali ventilconvettori o radiatori, nonché per la distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda nei servizi igienici.

I collettori saranno provvisti di attacchi filettati, di valvole a sfera per l'intercettazione generale, di zanche di supporto, e di eventuali valvole automatiche di sfiato dell'aria.

I collettori saranno completi di apposite cassette di contenimento da incasso a parete in materiale metallico plastificato con sportello, di idonee dimensioni, ovvero adatte per contenere detti collettori ed anche i relativi organi d'intercettazione e di regolazione automatica di zona.

I collettori percorsi anche da acqua refrigerata saranno fasciati e rivestiti di un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale.

2.06.00 - OPERE DI PROTEZIONE

Saranno protette con apposite vernici e con le modalità qui di seguito descritte, tutte le seguenti apparecchiature:

- tubazioni, escluse quelle zincate, ma comprese quelle che successivamente verranno isolate;
- strutture di sostegno e carpenteria metallica in genere.

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati e per le strutture di sostegno che dovranno rimanere esposte all'atmosfera esterna, è prevista una protezione aggiuntiva mediante vernice bituminosa.

Per le tubazioni in vista l'ultima mano di verniciatura sarà di colore a scelta della D.L..

Prima dell'applicazione delle vernici si provvederà ad una pulizia accurata delle superfici da sottoporre a ciclo di verniciatura, per togliere scorie di saldature, ruggine, grassi, sporcizia, etc. mediante raschiatura e spazzolatura a mano o meccanica, usando il sistema più adatto o la combinazione di essi.

Su tutte quelle parti ove si è eseguito la pulizia verrà applicato immediatamente una prima mano di fondo a base di minio di piombo. Preferibilmente la seconda mano verrà applicata sui materiali in opera previ ritocchi della prima mano.

Le tubazioni zincate non rivestite che rimarranno in vista saranno verniciate con due mani di smalto di un colore a scelta della D.L..

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati o in cunicolo, per le opere di protezione verranno impiegati i seguenti materiali:

- vernice bituminosa (Primer)
- bitume speciale polimerizzato ad alto punto di rammollimento e bassa penetrazione
- velo di fibra di vetro, peso minimo 50 gr/mq
- tessuto di fibra di vetro peso minimo 150 gr/mq.

La superficie esterna si dovrà presentare uniforme e priva di difetti.

In luogo di feltro e tessuto di vetro, potranno essere impiegate due fasciature di tessuto di vetro impregnate di bitume a caldo ad eliche invertite ed a lembi sovrapposti.

2.06.01 - Pulizia tubazioni ed apparecchiature.

Dopo che le tubazioni saranno state collaudate e provate a tenuta la ditta dovrà pulire internamente le varie tubazioni da sporcizia, scorie, grasso e

da tutti gli altri corpi estranei che si saranno accumulati durante l'installazione.

L'operazione di pulizia dovrà essere eseguita in modo che la sporcizia venga completamente espulsa e non si accumuli entro apparecchiature come caldaie, serbatoi o altro.

La pulizia dovrà essere eseguita anche per le caldaie usando una soluzione di soda caustica o similari in modo da asportare completamente tutti i residui di ruggine o altro ivi presenti.

Dopo il lavaggio si dovrà svuotare l'impianto e sciacquarlo con acqua pulita.

L'operazione di pulizia si intenderà completata dopo che il livello di pulizia dell'acqua rimarrà stabile.

2.07.00 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE

2.07.01 - Campo di applicazione.

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei sottoindicati casi:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua calda;
- tutte le tubazioni, il valvolame, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata;
- tutte le tubazioni, valvolame, etc., contenenti acqua fredda nei tratti in cui sia possibile la formazione della condensa superficiale;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende sotto la temperatura di congelamento del fluido trasportato.

Non verranno coibentati:

- gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi;
- qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiati, scaricatori di condensa, e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

2.07.02 - Materiali.

Il materiale coibente dovrà essere di materiale isolante flessibile nero a cellule chiuse tipo Armaflex, coefficiente di conduttività λ minore di $0.040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 50°C , fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 10000, reazione al fuoco classe 1, realizzato in forma di tubi o in lastre.

2.07.03 - Continuità della coibentazione.

La continuità dell'isolamento termico e della barriera di vapore delle tubazioni e delle apparecchiature dovrà essere garantita in ogni punto di

appoggio, sostegno o staffaggio, mediante l'adozione di opportuni idonei sostegni ed ancoraggi che assicurino tale continuità dell'isolamento termico ed anticondensa.

2.07.04 - Finitura.

Per i tratti di tubazione all'esterno il materiale di finitura delle coibentazioni consisterà in gusci di lamierino di alluminio titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 mm per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi.

Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inox verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Anche per i tratti di tubazioni ed apparecchiature installate all'interno nelle centrali tecnologiche, il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio come sopra.

2.07.05 - Spessori delle coibentazioni.

a) Tubazioni ed apparecchiature calde

La coibentazione delle tubazioni ed apparecchiature adducenti fluidi caldi sarà conforme, negli spessori e caratteristiche termiche, a quanto specificato nell'allegato B del DPR 412/93.

b) Tubazioni ed apparecchiature fredde

L'isolamento delle tubazioni e delle apparecchiature adducenti acqua fredda ed anche acqua refrigerata sarà conforme a quanto qui di seguito riportato, in funzione del tipo di servizio, ed avendo considerato un materiale con coefficiente di conduttività termica inferiore a 0.04 W/m °C (a 20 °C):

- acqua refrigerata all'esterno : spessore 30 mm
- acqua refrigerata all'interno : spessore 20 mm
- acqua fredda : spessore 15 mm
- acqua di reintegro : spessore 15 mm

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15% di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento termico delle tubazioni comprenderà anche l'isolamento termico delle relative saracinesche, valvole, etc..

Lo spessore e la qualità dell'isolamento termico del suddetto valvolame e relativa finitura non sarà inferiore a quello dei tubi che sono a questo collegati.

Nelle tubazioni nelle centrali, e comunque secondo le indicazioni della D.L., sarà doveroso apporre, sopra la finitura del rivestimento di ogni tubazione, idonee targhette in plastica rigida incise al pantografo a caratteri alti almeno 1 cm, con l'indicazione dei fluidi trasportati, dei circuiti e del senso dei relativi flussi.

2.07.06 - Isolamento termico ed acustico dei canali d'aria.

I materiali impiegati dovranno presentare stabilità dimensionale, essere imputrescibili, non combustibili ed avere caratteristiche qualitative e dimensionali conformi alla normativa in vigore.

La ditta dovrà presentare i certificati dei vari materiali impiegati.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde etc. installate sui condotti stessi. I fori per l'inserimento dei tubi di Pitot dovranno avere adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico ed essere di un diametro adeguato per permettere l'inserimento del tubo di pitot stesso.

Se non diversamente disposto in altre sezioni di questo Capitolato dovranno essere coibentati termicamente tutti i canali di mandata per la distribuzione dell'aria.

Negli impianti di riscaldamento ad aria, per lo spessore degli isolamenti varranno (*come riferimento minimo*) le prescrizioni di cui al D.P.R. 26.07.77, n° 1052 e successive modificazioni.

Salvo se espressamente richiesto dalla Committente, non verranno di regola coibentate le canalizzazioni di ripresa, salvo che non corrano all'esterno dei fabbricati e le canalizzazioni di espulsione e di presa aria esterna.

Nei tratti in cui le canalizzazioni corrano all'esterno del fabbricato, dovrà essere prevista di regola coibentazione esterna delle canalizzazioni sia di mandata che di ripresa.

Ai fini del loro dimensionamento gli isolamenti dovranno essere tali da non permettere dispersioni termiche mediamente superiori al 15% delle corrispondenti dispersioni che si avrebbero con canali non coibentati.

La coibentazione sarà eseguita esternamente alla canalizzazione e saranno impiegate lastre di polietilene o di gomma sintetica espansa del tipo a cellule chiuse dello spessore minimo di 9 mm.; i materiali dovranno essere autoestinguenti di Classe 1 di reazione al fuoco.

Le lastre dovranno essere fissate alla lamiera prima che questa venga lavorata, in modo che nell'esecuzione delle congiunzioni longitudinali (*aggraffatura Pittsburg*) il materiale venga "compresso" nelle piegature così da eliminare completamente la possibilità di ponti termici; nel caso che tale procedura non possa venire adottata il materiale dovrà essere sostenuto lungo le giunzioni longitudinali con angolari in lamiera di ferro zincata avviati sul canale mediante viti autofilettanti o fissati con rivetti.

Le lastre dovranno essere del tipo autoadesivo; in caso contrario il collante impiegato dovrà essere quello prescritto dalla ditta fornitrice del materiale coibente.

Per evitare il distacco del materiale in esercizio, nei punti di giunzione trasversale i bordi dovranno essere fermati con fascette metalliche fissate al canale mediante rivetti ciechi.

2.08.00 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alla apparecchiature con valvole, raccordi, etc., secondo gli schemi di progetto allegati.

In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni terminale di riscaldamento o condizionamento, o valvola motorizzata, o qualsiasi altra apparecchiatura, sarà dotata di organi d'intercettazione e/o regolazione, per consentire l'intercettazione ed il facile smontaggio.

Tutto il valvolame sarà fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

2.08.01 - Valvole in genere.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione nominale minima di PN 10, e comunque come indicato nel computo metrico.

Tutti gli organi d'intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per 24 ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo per piccoli diametri (minori di 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, olii e gas freddi.

Le estremità delle valvole potranno essere filettate per diametri fino a 50 mm, e saranno flangiate per diametri superiori.

2.08.02 - Valvole a Saracinesca.

In tutti i circuiti per cui è prevista la necessità di effettuare unicamente l'intercettazione, e secondo le indicazioni del computo metrico, potranno essere inserite valvole a saracinesca in ghisa o in bronzo; saranno del tipo flangiato se di diametro superiore a 2", in bronzo con attacco filettato se di diametro inferiore.

Le saracinesche in ghisa saranno del tipo a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma; premistoppa con guarnizione ad anello o ring, attacchi flangiati.

Le valvole ad asta inclinata in bronzo avranno la tenuta conica tale da non dare perdite apprezzabili a totale chiusura.

Quelle per l'intercettazione e lo scarico delle colonne montanti saranno corredate di rubinetto di scarico incorporato.

Le valvole dovranno essere del tipo "esente da manutenzione".

2.08.03 - Valvole a Flusso avviato.

Per tutti i circuiti in cui è prevista, oltre alla possibile intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, saranno installate valvole di regolazione di tipo a flusso avviato, in ghisa, flangiate.

Le valvole dovranno essere del tipo "esente da manutenzione".

2.08.04 - Valvole a tenuta morbida tipo "BOA-C".

Dette valvole saranno di intercettazione e regolazione, per temperature da -15 a 120 °C, del tipo "esente manutenzione", a tenuta morbida, secondo norme ISO 528 grado di perdita 3, attacchi flangiati, PN 16, corpo e coperchio in un solo pezzo di ghisa, asta in acciaio inox con filettatura esterna protetta.

2.08.05 - Valvole a farfalla.

Le valvole a farfalla, flangiate, saranno del tipo esente da manutenzione, con corpo in ghisa e rivestimento interno in gomma ad anelli di tenuta preformati, albero in acciaio inox con tenuta in gomma, disco in ghisa autocentrante.

Il tipo di rivestimento in gomma del corpo valvola sarà in EPDM, e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti oltre 100 °C.

Qualora richiesto, sia il corpo valvola che il disco potranno essere in acciaio al carbonio, in acciaio inox, o in bronzo, mentre anche per i rivestimenti in gomma potranno essere richieste caratteristiche diverse da quelle sopradescritte, che dovranno essere di tipo adatto alla temperatura ed al tipo di fluido convogliato.

Ciascuna valvola dovrà essere dotata di leva di comando per apertura e chiusura direttamente collegata all'albero e dotata di settore dentato a più posizioni per regolare e bloccare l'apertura della valvola.

Qualora necessario, potrà essere richiesta l'installazione di servocomandi.

2.08.06 - Valvole di taratura.

Le valvole di taratura e bilanciamento dei circuiti idraulici dovranno essere previste in corrispondenza dei by-pass delle valvole a tre vie, secondo quanto indicato negli schemi di progetto.

I corpi valvola saranno in ghisa con sede inclinata, coperchio e parti interne in Ametal, bulloni in acciaio inox, attacchi flangiati per diametri superiori a 50 mm e filettati per i diametri inferiori, pressione nominale PN 16.

Ogni valvola sarà provvista di attacchi piezometrici per consentire, con apposito strumento, la misura della pressione differenziale, ovvero di determinare i valori di portata attraverso gli diagrammi di taratura. Il numero dei giri del volantino sarà indicato sul corpo della valvola.

2.08.07 - Valvole di ritegno.

Le valvole di ritegno, a seconda di quanto necessario, saranno dei seguenti tipi:

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio).

La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma.

Attacchi filettati, PN 10 minimo.

- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza; attacchi filettati, diametro max 1"1/4, PN10 minimo.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange, PN 10 minimo.
- Valvole di ritegno in ghisa, flangiata, con otturatore profilato a Venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. Le valvole dovranno essere di funzionamento silenzioso, PN 10 minimo.

2.08.08 - Valvole a spillo.

Saranno impiegate valvole di questo tipo con gas liquidi per una regolazione molto precisa del flusso, per diametri minori di 50 mm.

2.08.09 - Valvole a sfera.

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore (a seconda di quanto indicato nel computo metrico), guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegata per diametri dal 3/8" al 2" compreso.

2.08.10 - Valvole a doppia regolazione.

Le valvole a doppia regolazione potranno essere di tipo diritto o ad angolo e saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta PN 10 e complete di volantino in bachelite.

2.08.11 - Valvole Termostatiche.

Le valvole termostatiche, complete di corpo valvola e testa termostatica montata sulla valvola stessa, dovranno essere in possesso del marchio di omologazione CEN in conformità alla norma EN 215, per i paesi europei, che definisce le caratteristiche e metodi di prova.

Le teste termostatiche saranno del tipo ad espansione di liquido, pressione massima 10 bar.

Le teste termostatiche dovranno essere munite di dispositivi quali il bloccaggio della manopola al valore di temperatura scelta, la limitazione

di apertura della medesima fino ad un massimo valore di temperatura desiderato, protezione antivandalica.

2.08.12 - Valvole e Detentore.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta PN 10 e completi di vite di chiusura coperta da cappuccio filettato.

2.08.13 - Valvole di Sicurezza.

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla, e sempre di tipo omologato ISPESL.

Il corpo valvola potrà essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi non dovranno costituire pericolo, dovranno essere ben visibili e saranno collegati mediante tubazioni in acciaio zincato al pozzetto di scarico.

2.08.14 - Valvole di Scarico Termico.

Saranno costruite in ottone con molle in acciaio di tipo qualificato ISPESL con attacchi a manicotto filettati, elemento sensibile a grande alzata, microinterruttore con pulsante di riarmo manuale, segnalatore di apertura valvola.

2.08.15 - Valvole d'Intercettazione Combustibile.

Le valvole d'intercettazione del combustibile saranno ad azione positiva a riarmo manuale, omologate e provviste di certificato di taratura a banco ISPESL, ciascuna adatta per il tipo di combustibile impiegato nel generatore (gasolio, olio combustibile, gas metano), con temperatura di taratura di 97°C \pm 3°C e pressione 6 bar, complete di sonda, capillare, ed saranno del diametro corrispondente a quello della tubazione del combustibile.

2.08.16 - Valvole di Sfogo Automatico dell'aria.

Le valvole di sfogo automatico dell'aria saranno di tipo a galleggiante in ottone, complete di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Quelle per lo sfogo dell'aria dai radiatori saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, tenuta a spillo, dispositivo di manovra a cacciavite.

2.08.17 - Giunti antivibranti per tubazioni.

I giunti antivibranti saranno di forma sferica con rete di supporto di naylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello impostato dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar.

- per tubazioni di diametro inferiore a 1"1/2 saranno con attacchi in bronzo filettati;
- per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1"1/2 i giunti saranno con attacchi a flange PN 16.

Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

2.09.00 - VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione saranno generalmente di tipo pressurizzato a membrana. Qualora particolari esigenze lo giustifichino, potranno essere costruiti, installati o mantenuti vasi aperti.

2.09.01 - Vasi di espansione pressurizzati.

Tutti i vasi di espansione pressurizzati risulteranno conformi alle specificazioni tecniche del D.M. 01/12/75 e successive circolari ANCC e ISPESL.

I vasi di espansione saranno installati in prossimità delle apparecchiature termiche, come indicato negli schemi di progetto, a monte delle pompe di circolazione.

La tubazione di collegamento del vaso chiuso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche d'aria; detta tubazioni non avrà alcun organo d'intercettazione.

Nelle installazioni nei circuiti di riscaldamento, si dovrà fare in modo che la temperatura di contatto della membrana sia inferiore a quella in circolazione nell'impianto; per ottenere ciò sarà necessario evitare la circolazione naturale nella tubazione di collegamento, collegando il vaso chiuso al di sotto della tubazione principale di almeno 10 cm o, quando questo non è possibile, realizzare un'ansa di protezione, provvista naturalmente di sfiato automatico dell'aria.

Ogni vaso di espansione sarà costruito in acciaio ordinario di spessore adeguato alla pressione di bollo, secondo quanto previsto dalle norme vigenti, completo di membrana, con precarica di azoto.

Per i vasi da 4 a 24 litri, che per le loro caratteristiche costruttive non sono soggetti al collaudo individuale ISPESL, tuttavia ci si uniformerà al detto della raccolta R (R.3.C 3.7, 3.8, 3.9).

La membrana potrà essere in gomma naturale o sintetica, mentre le semicalotte, per pressioni di bollo inferiori a 5 Ate potranno essere assemblate meccanicamente mediante aggraffatura.

Per pressioni di bollo di 6 Ate e superiori le due semicalotte saranno saldate.

Tutti i vasi, anche quelli esenti da collaudo ISPEL, saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica.

Ciascun impianto di espansione sarà poi provvisto di un'apparecchiatura di riempimento e reintegro acqua costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido operante alla pressione di alimentazione dell'impianto.

Ogni valvola di riempimento sarà installata con manometro, con valvola di ritegno, e con un opportuno sistema d'intercettazione con by-pass per permettere le eventuali operazioni di manutenzione.

Ogni impianto termico a vaso chiuso sarà installato completo di valvola di sicurezza, pressostato, termostato, intercettazione combustibile, etc., e di tutte le restanti apparecchiature previste dalla normativa vigente riguardante i liquidi caldi sotto pressione.

2.09.02 - Vasi di espansione aperti.

Gli impianti con vaso di espansione aperto saranno sempre dotati di tubazioni di sicurezza e di carico, le cui estremità inferiori saranno collegate direttamente alla parte superiore delle caldaie; l'estremità superiore sarà prolungata al di sopra del livello massimo dell'acqua nel vaso di espansione.

Lo sfogo sarà realizzato in modo da risultare assolutamente non ostruibile.

L'impianto idrico di alimentazione del vaso sarà di portata sufficiente a rifornire di acqua la caldaia di un quantitativo almeno pari a quello del vapore che la caldaia è capace di produrre.

Lungo la tubazione di sicurezza non saranno mai inseriti organi d'intercettazione; le tubazioni non presenteranno diminuzioni di sezione nè contropendenze.

Il diametro interno minimo della tubazione di sicurezza non sarà inferiore al valore risultante dalla tabella del D.M. 01/12/75.

Nel caso di installazione del vaso di espansione aperto direttamente all'esterno oppure in locali freddi con pericolo di gelo, questo dovrà essere opportunamente coibentato esternamente, e dovranno essere inoltre realizzate tutte le precauzioni per la protezione del vaso dal gelo.

2.17.00 - STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO.

2.17.01 - Generalità

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate in ogni punto dei vari circuiti, sia di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità funzionale di controllo.

Eventuali strumenti montati all'aperto saranno a tenuta stagna.

2.17.02 - Termometri.

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

Le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non saranno ammessi termometri a contatto.

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante con bordo per fissaggio sulla condotta.

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

2.17.03 - Manometri-idrometri:

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, attacchi filettati \varnothing 1/2, lancetta di massima completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma I.S.P.E.S.L.

A monte e a valle delle pompe dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione ed un solo manometro.

2.19.00 - APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

2.19.01 - Estintori.

Gli estintori saranno del tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del DPR 577/82 per fuochi di classi A, B, C.

Ogni estintore sarà completo di valvola munita di dispositivo di intercettazione temporanea dello scarico corredata di dispositivo di sicurezza.

Gli estintori saranno appesi a parete tramite appositi supporti con tasselli ad espansione.

Ogni estintore sarà fornito di idoneo cartello per la segnalazione e l'evidenziazione dell'estintore stesso, conforme alle norme UNI.

2.20.00 - Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.

Alla fine delle prove di funzionamento e prima del collaudo definitivo la Ditta installatrice dovrà fornire alla committente in duplice copia:

- Disegni aggiornati di tutti gli impianti realizzati gli schemi dovranno essere completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature.
- Manuale di conduzione e manutenzione: questo manuale dovrà contenere in modo dettagliato:

1. Indice
2. Suddivisione e descrizione generale degli impianti
3. Elenco disegni di riferimento
4. Descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito comprendente le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto.
5. Programma delle operazioni di manutenzione.
6. Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni di manutenzione dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti

3.00.00 - IMPIANTI IDROSANITARI.

3.01.00 - GENERALITA'.

3.01.01 - Osservanza del Capitolato, delle norme e disposizioni vigenti

Gli impianti idrosanitari dovranno essere studiati ed eseguiti con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato, nonché delle norme e disposizioni al riguardo emanate (e vigenti) da parte di Enti od Autorità competenti in materia o comunque interessate. In particolare si richiamano le Circolari 16 ottobre 1964 n. 183, 22 dicembre 1964 n. 231 e 21 novembre 1970 n. 190 del Ministero della Sanità. Ancora, la legge 5 marzo 1990 n. 46 ed il relativo Regolamento di attuazione emanato con D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e spese connesse con detti Enti od Autorità (per controlli, verifiche, cauzioni, tasse, ecc.) ed in generale gli oneri previsti nel presente capitolato.

3.01.02 - Progetto degli impianti

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare, nel termine massimo di 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque non meno di 30 giorni prima dell'esecuzione degli impianti, il progetto esecutivo degli stessi, in doppia copia, redatto da un Ingegnere o da un Perito competente nel ramo .

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore, comprenderanno i seguenti elaborati:

- Relazione illustrativa;
- Calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni (di distribuzione, di scarico e di ventilazione) e dei relativi diametri;
- Disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, e chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio costruttivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione degli apparecchi, delle rubinetterie, ecc., od in generale non dovesse risultare sufficientemente chiara l'articolazione funzionale dei vari elementi dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto e delle verifiche, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere alla Direzione Lavori, per iscritto, precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti.

3.01.03 - Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto l'Appaltatore sarà altresì tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura di tutti i vari componenti gli impianti (tubazioni, raccordi,

apparecchiature di manovra, apparecchi sanitari, rubinetterie, ecc.), compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque, come più volte annotato nel corso del presente testo, che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione non pregiudica, in alcun modo, i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

3.01.04 - Tubazioni

I tubi da impiegare per l'esecuzione degli impianti idrosanitari, nei tipi prescritti, dovranno possedere i requisiti riportati nelle relative norme di accettazione, o diversamente indicati, e saranno posti in opera con le modalità di cui alle specifiche indicate nel presente Capitolato salvo differente disposizione.

Le tubazioni per la rete di distribuzione dell'acqua saranno di norma realizzate con tubi di acciaio senza saldatura zincati o con tubi di rame; potranno anche essere realizzate con tubi di acciaio saldati, se ammessi o prescritti, purché rispondenti ai requisiti di cui al punto 43.G.

Nell'interno dei fabbricati tutte le tubazioni dovranno di regola essere collocate non in vista; qualora non fosse possibile l'incasso nelle murature, dovranno essere adottate delle tramezzature di smascheramento da eseguire, anche nel caso di impianto scorporato, a cura e carico dell'Appaltatore.

3.01.05 - Prove idrauliche e verifiche varie - Verbali

La prova idraulica delle tubazioni dovrà essere effettuata prima dell'applicazione degli apparecchi, nonché prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci o rivestimenti. La pressione di prova dovrà essere non inferiore ad 1,5÷2 volte quella di esercizio.

Le verifiche dovranno accertare l'esatto montaggio di tutti gli apparecchi, rubinetterie, raccordi, accessori, ecc., la perfetta tenuta delle giunzioni e delle guarnizioni, il regolare funzionamento di ogni elemento e la completa corrispondenza con le caratteristiche di prestazione richieste.

Di ogni prova o verifica eseguita dalla Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, verranno redatti regolari verbali.

3.01.06 - Oneri e responsabilità dell'Appaltatore

I prezzi dell'appalto comprendono ogni fornitura, opera e prestazione (principale od accessoria), nonché ogni lavorazione ed accorgimento e quant'altro necessario per dare l'impianto completamente finito e perfettamente funzionante.

Qualora nella stagione invernale potessero verificarsi condizioni di gelo, l'Appaltatore dovrà provvedere tempestivamente e temporaneamente allo svuotamento di tutto l'impianto, ivi compresi i sifoni, restando obbligato in

difetto a tutte le riparazioni e sostituzioni conseguenti ad eventuali danni ed ai necessari ripristini.

L'Appaltatore verrà ritenuto comunque responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto, a norma di quanto in generale stabilito nel presente Capitolato, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante; di conseguenza lo stesso sarà tenuto ad intervenire, ogni qualvolta ciò fosse necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni o reintegri conseguenti a danni od asportazioni, da chiunque o per qualunque causa determinati.

3.02.00 - Apparecchi sanitari e rubinetterie - dispositivi vari

3.02.01 - Collocamento in opera - Generalità

Il collocamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti esistenti o di quelli che verranno eseguiti in fase successiva, di modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere; ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilità ed accessibilità delle rubinetterie ed apparecchiature varie, con riguardo anche ad eventuali e future operazioni di manutenzioni o sostituzione.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidè) dovranno essere collocati in opera unitamente a mezzo di viti in ottone cromato o di acciaio inossidabile su idonei tasselli (non di legno) predisposti a pavimento; sarà vietato di conseguenza il fissaggio di tali pezzi con malte, gessi od altro genere di impasti.

3.02.02 - Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari dovranno possedere, per i materiali e per i singoli manufatti, i requisiti prescritti dal presente Capitolato; per i singoli manufatti, salvo diversa prescrizione. In ogni caso gli apparecchi dovranno soddisfare ai migliori requisiti di igienicità, funzionalità e resistenza ed avere inoltre forma ed aspetto gradevoli.

Tutti gli apparecchi e relativi accessori saranno collocati in opera nella posizione che la Direzione Lavori riterrà più opportuna; qualora tale disposizione dovesse risultare diversa da quella segnata nei disegni di progetto, l'Appaltatore non potrà sollevare alcuna eccezione, ne' richiedere speciali compensi, restano convenuto che la disposizione degli apparecchi, quale risulta dai grafici di progetto, ha solo valore indicativo.

3.02.03 - Rubinetterie - Saracinesche - Erogazioni

Le rubinetterie dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche generali riportati nel presente Capitolato.

Le rubinetterie per apparecchi sanitari dovranno permettere un deflusso soddisfacente della vena d'acqua di modo che, per una pressione di 2

atmosfera immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigo), non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definitivo dalle rette appoggianti sui bordi dell'orificio di uscita e facenti un angolo di 15° con le parallele all'asse del getto.

La sezione di passaggio dovrà inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che si sia superata nel corpo del rubinetto una velocità tale da produrre rumori.

I diametri delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dell'acqua fredda, o fredda e calda per i singoli apparecchi, dovranno essere, di norma, non inferiori a quelli riportati in tabella.

Apparecchi	Diametri (pollici)	Apparecchi	Diametri (pollici)
Vaso con cassetta	3/8"	Boiler 80-100 litri	1/2"
Orinatorio	3/8"	Vuotatoio	1/2"
Lavabo	3/8"	Doccia	1/2"
Bide'	3/8"	Idrante di lavaggio	1/2"
Vasca da bagno	1/2"	Vaso con passo rapido	3/4"
Lavello da cucina	1/2"	Vaso con flussometro	1"

3.02.04 - Riduttori di pressione

Avranno limiti di pressione, se non diversamente prescritti, compresi tra 2 e 16 atmosfere ed inoltre dovranno mantenere a valle la pressione stabilita qualunque sia il consumo di acqua dell'impianto e qualunque sia la pressione a monte.

3.02.05 - Sifoni e pilette

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere munito di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale dovrà collegarsi.

Il sifone dovrà determinare una chiusura idraulica con altezza di acqua compresa tra 5 e 6 cm, quest'ultimo limite potendosi ammettere solo per sifoni di diametro superiore a 50 mm; per le acque bianche (acque pluviali), la chiusura idraulica dovrà essere compresa tra 9 e 12 cm.

I diametri delle pilette e dei sifoni dovranno essere tali da consentire un rapido svuotamento dei relativi apparecchi.

Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi e dei vuotatoi, dovrà essere dotato di tappo di ispezione ed essere facilmente smontabile per la pulizia.

Nessun apparecchio, se non diversamente disposto, potrà essere sifonato più di una volta. In nessun caso poi potrà applicarsi un unico sifone per batterie di orinatoi o di vasi.

3.03.00 - APPARECCHIATURE PER IMPIANTI IGIENICO SANITARI

3.03.01 Apparecchi in materiale ceramico

Per tali manufatti si farà riferimento alle seguenti norme UNI:

- UNI 4542 Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione
- UNI 4543/1° Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
- UNI 4543/2° Apparecchi sanitari di ceramica - Prove della massa ceramica e dello smalto.

Con le seguenti precisazioni

- a) Resistenza dello smalto all'abrasione (UNI 4543, punto 4.6.): la media delle perdite di massa dovrà essere non superiore a 0,25 g.
- b) Assorbimento d'acqua nella massa (UNI 4543, punto 4.8.): la media degli assorbimenti percentuali, per la porcellana dura, non dovrà superare lo 0,5%.
- c) Resistenza a flessione (UNI 4543, punto 4.9.): la media delle resistenze per lo stesso materiale non dovrà essere inferiore a 85 N/mm².

Per l'esecuzione delle prove di cui alla UNI 4543, l'Appaltatore dovrà approvvigionare in soprannumero, a proprie spese, un apparecchio per ciascun tipo, per ogni fornitura di 50 apparecchi o frazione.

3.03.02 - Lavabi

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di porcellana dura (vitreous-china) e corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione :

- UNI 8949-1a Vasi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.
- UNI 8949-2a Idem. Prove funzionali.

La dimensione normale dei lavabi con spalliera non dovrà essere inferiore a 64x48 cm e la massa non inferiore a 19 kg. Per i lavabi senza spalliera la dimensione nominale non dovrà essere inferiore a 63x48 cm e la massa a 17 kg.

3.03.03 - Vasi a sedile

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di porcellana dura e corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione :

- UNI 8951-1a Lavabi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.
- UNI 8951-2a Prove funzionali.

Per i vasi di tipo normale l'altezza nominale dovrà essere di 38 cm e la massa di almeno 13,5 kg.

3.03.04 - Bidè

Salvo diversa disposizione, saranno di porcellana dura e corrisponderanno alle prescrizioni della UNI 8950/ 1a/2a L'altezza nominale sarà di 38 cm e la massa di almeno 14,5 kg.

3.03.05 - Piatti doccia

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gres porcellanato (fire-clay) e corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 2925 . Le dimensioni saranno non inferiori a 70x70 cm e la massa non inferiore a 37 kg.

3.03.06 - Acquai da cucina

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gres porcellanato, di prima scelta, inattaccabili da acidi e detersivi, termoresistenti. Dovranno avere dimensioni minime di 120x45x21 cm se a due bacini e di 90x45x20 cm se ad un bacino, con rispettive masse di almeno 60 e 36 kg.

Gli acquai saranno inoltre conformi alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 2929 - Acquai semplici, di materiali ceramici.
- UNI 2930 - Acquai doppi, di materiali ceramici.

3.03.07 - Vasche da lavare

Dovranno essere di gres porcellanato, di prima scelta, di dimensioni minime di 75x60 cm, di 35 cm di altezza e con troppo pieno incorporato; la massa sarà non inferiore a 58 kg.

3.04.00 - APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO

Siano essi in acciaio, che in ghisa, dovranno avere lo smalto porcellanato dotato delle seguenti resistenze:

- agli acidi: A UNI 5717 per attacco con acido citrico al 9%;
- alla soda caustica: $V_c = 120 \text{ g/m}^2$ al giorno, secondo UNI 6724
- all'urto: 1 kgf a distanza di 24 ore, secondo UNI 6725

I saggi per le relative prove saranno preparati secondo la UNI 7234 per la ghisa e la UNI 7235 per la lamiera di acciaio.

3.04.01 - Vasche da bagno

Le vasche del tipo da rivestire, con troppo pieno e senza piedi, avranno le dimensioni di 170x70x42 cm nel tipo normale e di 105x68x50 cm nel tipo a sedile. Saranno di colore bianco, esenti da bolle, crateri, punte di spillo, cavillature, scheggiature, unghiate, grumi, gocce, macchie ed ogni altra imperfezione superficiale. Sarà tollerata una leggera "buccia d'arancio" superficiale mentre, in nessun caso, saranno ammessi ritocchi.

3.04.02 - Piatti doccia

Avranno le stesse caratteristiche di qualità delle vasche e saranno conformi alla norma UNI 2926 .

3.04.03 - Apparecchi in resina metacrilica

Gli apparecchi sanitari ottenuti da lastre di resina metacrilica avranno i requisiti di cui alle norme UNI EN 198 ed UNI 8192, 8193, 8194, 8195 e 8196.

3.05.00 - RUBINETTERIE ED ACCESSORI

Le rubinetterie ed accessori dovranno rispondere, per dimensioni d'ingombro e di accoppiamento nonché per posizionamento e colorazione, alle prescrizioni delle norme UNI da 7021 a 7026. Terminologia e classificazione saranno conformi alla UNI 9054.

Al collaudo i rubinetti dovranno presentare, in posizione di chiusura, una resistenza alla pressione statica non inferiore alle 15 at, mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 at, dovranno dare una portata non inferiore a 5 litri al minuto.

La rubinetteria da montare in esterno avrà il corpo in ottone OTS 60 Pb 2 UNI 5035 se ricavato per fonderia, oppure OT 60 UNI 4891 se ottenuto dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo. I pezzi ricavati per stampaggio dovranno essere sottoposti ad opportuno trattamento termico in modo da eliminare l'incrudimento.

La rubinetteria da montare in incasso potrà essere in bronzo BS ZN 5 UNI 7013/8 od altro tipo di bronzo di riconosciuta qualità.

Il vitone sarà in ottone OT 60 UNI 4891 ed avrà la chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua e lavorante in bagno di lubrificante, il pistone saldamente guidato, l'anello di tenuta in gomma od in idoneo materiale sintetico, la guarnizione perfettamente calibrata e di facile sostituibilità.

Se non diversamente disposto, tutte le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori di rivestimento rispettivamente non inferiori ad 8 e 0,4 micron. Le prove saranno effettuate sulla base della normativa UNI 4179, UNI ISO 2178 e 2361.

4.00.00 - OPERE DA LATTONIERE, CANALI DI GRONDA E PLUVIALI.

4.01.00 - OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcolo di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

4.02.00 - CANALI DI GRONDA

4.02.01 - Norme comuni

I canali di gronda potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di acciaio zincata (o di rame, o di acciaio inossidabile), in P.V.C., in vetroresina, ecc., o potranno venire ricavati direttamente nella struttura con l'adozione di opportuni sistemi di protezione. Qualora comunque non diversamente previsto, i canali di gronda verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata, di spessore non inferiore ad 8/10 di mm.

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovrà risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovrà superare 12,50m.

4.02.02 - Canali di gronda esterni

Avranno sagoma tonda a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura,

sbocco, ecc. e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizioni e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non superiore ad 80 cm.

Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole larghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

4.02.03 - Canali di gronda incassati nella muratura

Ricavati con opportuna sagomatura della struttura muraria (di norma conglomerato cementizio armato), potranno essere rivestiti in lamiera di acciaio zincata od in ossidabile o protetti con idonei sistemi impermeabilizzanti.

Qualunque sia poi la sagoma prescritta, il bordo interno dell'incavo avrà un'altezza di almeno 10 cm e formerà con la verticale, nel caso di raccordo continuo con manti impermeabilizzanti, un angolo non inferiore a 30°; il bordo esterno dovrà risultare più alto di quello interno per almeno 5 cm.

Per i canali rivestiti in lamiera, il fissaggio di questa avverrà con l'ausilio di zanche di acciaio o mediante chiodatura su tasselli od elementi di legno resinoso annegati nella muratura.

Sul bordo esterno la lamiera presenterà sagoma avvolgente rispetto alla muratura, con gocciolatoio esterno e spiovente verso l'interno. Sul bordo interno l'ala della lamiera penetrerà per non meno di 15 cm nella sottostruttura del tegolato o sarà fissata sotto il manto impermeabile della copertura. Per i canali rivestiti con strato impermeabilizzante, questo sarà di norma costituito con le stesse modalità del manto realizzato sulla copertura, del quale rappresenterà quindi appendice indipendente.

Salvo diversa prescrizione verranno impiegati manti di finitura autoprotetti con lamine metalliche o guaine elastometriche; la pendenza comunque non dovrà risultare inferiore all'1%.

Il bordo esterno dei canali dovrà essere protetto con scossaline metalliche o con lastre di marmo a doppio gocciolatoio idoneamente fissate.

L'impermeabilizzazione del bordo interno dovrà invece risvoltare sotto l'analogo manto della copertura (o sotto il tegolato) per non meno di 15 cm, o sarà protetta da scossalina metallica a squadra, costituita da elementi lunghi 2 ÷ 3 m, ben fissati al sottofondo e non saldati fra loro.

4.03.00 - PLUVIALI

4.03.01 - Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Potranno essere realizzati con tubi di acciaio zincato (serie normale), di ghisa (grigia o sferoidale), di PVC rigido (tipo 301 o 302), di polietilene (P.E.a.d.) od in lamiera di acciaio zincato, delle qualità e caratteristiche prescritte.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore a 80 mm, ne' superiore a 150 mm. Saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli (collari); l'interasse di questi non dovrà superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sarà bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovrà avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovrà avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

4.03.02 - Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomati e forniti di tacche gocciolatoie, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

4.03.03 - Pluviali incassati

Saranno realizzati con tubi di acciaio zincato, di ghisa, di PVC o di polietilene, con assoluta esclusione dei condotti in lamiera (zincata o meno). La posa in opera avverrà come per i pluviali esterni curando che la tubazione non disti meno di 5 cm da tutte le pareti di contorno.

4.03.04 - Converse - Colmi - Compluvi - Scossolane

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera d'acciaio zincata del tipo e dello

spessore di cui al precedente punto B.1. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagoma come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5/6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tenere conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando la restante di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappellotto coprigiunto. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

5.00.00 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO.

5.01.01 - Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui agli artt. 43 e 44 del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

5.01.02 - Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirse iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

5.01.03 - Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

5.01.04 - Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

5.01.05 - Controllo tipo e quantità delle opere - Verifica delle strutture

L'Appaltatore é obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

5.01.06 - Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da

poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

5.01.07 - Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. 84.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

5.01.08 - Costruzioni in acciaio.

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate all'art. 73 del presente Capitolato, nonché, per quanto compatibile nel rispetto delle disposizioni generali riportate al punto 67.A.

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni delle Circolari 14 settembre 1961, n. 91, 15 marzo 1963, n. 37 e 19 giugno 1964, n. 72,

nonché le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, riguardanti le protezioni delle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

Dovranno infine essere rispettate, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. 14 febbraio 1992, le prescrizioni della seguente norma di unificazione: CNR - UNI 10011 Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione ed il collaudo.

5.01.09 - Strutture composte di acciaio e calcestruzzo.

Dovranno essere realizzate, oltre che al rispetto delle normative relative ai due tipi di materiali, anche con l'osservanza delle prescrizioni contenute nella seguente norma di unificazione: CNR - UNI 10016 Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione.

6.00.00 - IMPIANTI ELETTRICI.

6.01.00 - NORME E SPECIFICHE GENERALI DI RIFERIMENTO.

6.01.01 - Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le disposizioni e norme emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione, quali leggi, decreti, regolamenti, circolari, ecc. In particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui al D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 (Titolo VII), alla legge 1 marzo 1968, n. 186, nonché le norme emanate al Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) ed al Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) e le tabelle pubblicate dall'Ente di Unificazione Dimensionale Elettrica (UNEL).

Si richiamano inoltre le disposizioni emanate con la Legge 5 marzo 1990, n. 46 e con il relativo Regolamento di attuazione (D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447) nonché quelle emanate con D.L.vo n. 626 del 19 settembre 1994: "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro".

Dovranno ancora essere rispettate tutte le prescrizioni dettate dai competenti Comandi dei VV.FF., dall'Ente addetto alla prevenzione infortuni e dagli enti distributori (ENEL od altri Enti, Società o Aziende), per le rispettive competenze.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con detti Enti o Autorità (per l'espletamento di qualsiasi pratica, per la richiesta di autorizzazioni, ecc., nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure sarà a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti. Di conseguenza nessuna variazione potrà essere apportata al prezzo dell'appalto qualora, in difetto, l'Appaltatore fosse costretto ad eseguire modifiche o maggiori lavori.

6.01.02 - Materiali ed apparecchi - Marchio di qualità

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e Tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. (I.M.Q.)

6.01.03 - Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto di cui al seguente punto specifico, l'Appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto e da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorche' in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

6.01.04 - Verifica provvisoria e consegna degli impianti

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni momento procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori.

La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni ed in particolare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- l'efficienza delle prese di terra.

6.01.05 - Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente Capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo dovranno ripetersi gli accertamenti di cui al precedente punto A.4. ed inoltre dovrà procedersi alle seguenti verifiche:

- verifica della stabilita' dei cavi;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

6.01.06 - Contributi di allacciamento

I contributi di allacciamento alla rete dell'Azienda, Società od Ente di distribuzione, se non diversamente disposto, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

6.02.00 - PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.

6.02.01 - Obblighi generali di protezione

Nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non oltre 60 gg. dalla consegna dei lavori e non meno di 30 gg. prima dell'esecuzione degli impianti, l'Appaltatore dovrà produrre a propria cura e spese, il progetto esecutivo degli impianti elettrici, accompagnato dai relativi calcoli .

I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutti gli elementi e le caratteristiche degli impianti da eseguire.

Per la simbologia, i segni, gli schemi e le unita' di misura, dovranno essere rispettate le norme CEI in vigore.

Il progetto sarà firmato da un ingegnere o da un perito industriale elettrotecnico (nei limiti di competenza), abilitati secondo le disposizioni in vigore e regolarmente iscritti ai rispettivi Albi professionali, e dovrà essere controfirmato dall'Appaltatore.

6.02.02 - Specificazioni per la presentazione del progetto

L'Appaltatore dovrà presentare il progetto degli impianti, nei termini prescritti al precedente punto 93.1.0., corredato dai seguenti elaborati:

- a) Relazione particolareggiata, illustrativa del tipo, della consistenza e delle caratteristiche degli impianti da eseguire;
- b) Calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti e, occorrendo, anche meccanici od elettromeccanici;
- c) Schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni) con la indicazione del tipo e delle sezioni dei conduttori adoperati e delle cadute di tensione a pieno carico per i vari tratti;
- d) Disegni, in scala appropriata, con una chiara rappresentazione grafica dei vari utilizzatori, dei comandi, dei quadri, ecc.
- e) Prospetti illustranti le caratteristiche costruttive e di funzionamento di tutti i macchinari, apparecchiature ed apparecchi, con tutti gli elementi atti ad individuarne la potenzialità e/o i dati caratteristici, i livelli di prestazione, le protezioni, ecc.

Resta comunque stabilito che ove il progetto allegato al contratto non fosse corredato di tutti gli allegati ed elementi sopra richiesti, quand'anche non fosse da considerare semplicemente di massima, l'Appaltatore dovrà comunque provvedere alle necessarie integrazioni, acquisendo se del caso le necessarie informazioni, così da presentare il progetto degli impianti completo e particolareggiato in ogni sua parte, come da prescrizione.

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, avrà la facoltà di disporre, anche in variante, la ubicazione di qualunque elemento degli impianti (quadri, comandi, punti luce, prese, ecc.).

6.03.00 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.

6.03.01 - Norme CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoelencati o comunque riportati nel presente Capitolato, con relativi supplementi, varianti, correzioni ed appendici editi all'atto dell'esecuzione:

- CEI 11-8 Impianti di terra
- CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericoli di esplosione
- CEI 64-4 Impianti elettrici in locali ad uso medico
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non sup. a 1000 V in corrente alternata
- CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale
- CEI 64-10 Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento
- CEI 81-1 Protezione di strutture contro i fulmini

6.03.02 - Distinzione dei circuiti

I circuiti di utilizzazione luce per uso elettrodomestici ed assimilati, ancor quando la tariffa fosse unica e non vi fosse differenza di tensione, dovranno sempre essere distinti. Del pari e se non diversamente disposto, il circuito di luce sarà distinto in due circuiti indipendenti dei quali uno per l'alimentazione diretta dei punti luce ed uno per le prese a spina.

6.03.03 - Carico convenzionale

Il carico convenzionale dell'impianto utilizzatore, da prendere in considerazione in fase di progettazione, sarà quello derivante dall'applicazione delle norme CEI, tenendo presenti le caratteristiche di consistenza specificate in contratto o comunque fissate dalla Direzione Lavori.

6.03.04 - Valori massimi tensione alimentazione e tensione verso terra

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e di tutti gli apparecchi utilizzatori monofasi non dovrà essere superiore a 220 V; lo stesso dicasi per la tensione nominale verso terra.

Negli ambienti bagnati, per le parti di impianto destinate ad alimentare apparecchi portatili, non dovrà aversi una tensione nominale verso terra superiore a 50 V, fatta eccezione per le parti di impianto alimentanti lampade portatili, per le quali non si dovrà usare una tensione nominale verso terra superiore a 25 V.

6.03.05 - Caduta di tensione - Valori massimi

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti, quando fossero inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per i circuiti di illuminazione e misti ed il 6% per gli altri circuiti.

6.03.06 - Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra le due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile od interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a:

- 500.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V;
- 250.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore od uguale a 50 V.

6.03.07 - Isolamento e sezioni minime dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, di segnalazioni automatiche di incendi, per gli impianti elettroacustici, nonché di citofoni, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1,5 mm² e l'isolamento minimo ammesso sarà del grado 3.

Portate di corrente IZ (in A) in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra in CU (FC364-5 523)

Descrizione dei sistemi di posa dei cavi in aria e interrati (più comuni)

- uni - multipolari in tubo sotto parete isolante
- unipolari in tubo o in cunicolo chiuso o sotto modanatura
- unipolari in tubo o in canalette a giorno, in tubo in cunicoli ventilati
- uni-multipolari in tubo sotto intonaco
- uni-multipolari in cunicoli aperti o ventilati
- uni-multipolati a parete, a pavimento o a soffitto
- uni-multipolari in tubo o in cunicolo interrato o direttamente interrati
- unipolari adiacenti o bitripolari in aria libera (passerelle, mensole o sospesi a funi portanti)

La sezione minima ammessa dei conduttori per i circuiti di forza motrice, delle prese a spina per utilizzatori elettrodomestiche e varie, sarà di 2,5 mm², sempre con isolamento minimo ammesso del grado 3. Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati alimentati a tensione ridotta (impianti di categoria ZERO), saranno ammessi conduttori con sezione minima di 0,5 mm², con isolamento minimo del grado 2. Alle sezioni minime sopra indicate faranno eccezione i conduttori di messa a terra ed il conduttore neutro dichiaratamente a

terra, se utilizzato per la messa a terra ai fini della protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni dettate dalle norme CEI 11-8 e dalle disposizioni di cui all'art. 324 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

6.03.08 - Densità minima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle massime cadute di tensione di cui al precedente punto C.5. per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete a B.T., la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. In ogni caso la densità di corrente dovrà essere limitata a valori tali che la temperatura raggiunta dai conduttori, quando la temperatura ambiente fosse quella massima prevista, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze.

La densità di corrente in ciascuna parte dei circuiti dovrà essere valutata in base alla corrente assorbita da tutti gli apparecchi utilizzatori alimentati dai circuiti stessi e suscettibili di funzionare contemporaneamente o, in mancanza di precise indicazioni, con riferimento al carico convenzionale. Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,8.

Per le portate dei cavi elettrici in regime permanente si farà riferimento alle norme CEI 20-21 ed alle tabelle di unificazioni CEI - UNEL.

6.04.00 - PROTEZIONI

6.04.01 - Interruttore generale

All'inizio di ogni unità di impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro).

6.04.02 - Protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni unità di impianto dovranno essere previsti adeguati dispositivi di protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi (interruttori di massima corrente, ai quali potrà essere affidato anche il compito di interruttore generale, o fusibili, che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale).

Il dispositivo adottato dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto-circuito che potrà verificarsi nel punto d'installazione.

Tale potere di interruzione non dovrà essere inferiore a : 3000 A, nel caso di circuiti alimentati in monofase; 4.500 A, nel caso di circuiti alimentati in trifase.

La protezione dovrà essere estesa a tutti i poli del circuito, salvo il neutro. Dovranno essere comunque singolarmente protetti contro i sovraccarichi:

- le derivazioni all'esterno;

- le derivazioni installate negli "ambienti speciali" (con eccezione per gli ambienti umidi).

6.04.03 - Protezione con impianto di terra

Ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà avere un proprio impianto di terra (impianto di terra locale) realizzato a mezzo di appositi conduttori. L'impianto dovrà soddisfare le seguenti norme:

- CEI 11-8 Impianti di messa a terra;
- CEI - Fasc. S/423 Impianti di terra negli edifici civili. Raccomandazioni per l'esecuzione.

I conduttori di terra (o conduttori di protezione) dovranno essere distinti da ogni altro conduttore dell'impianto; in particolare non potranno considerarsi quali conduttori di protezione i conduttori neutri, anche se messi a terra.

Le sezione dei conduttori di protezione dovrà essere non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; per conduttori di fase di sezione maggiore di 16 mm², la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm². In ogni caso la sezione dei conduttori di protezione non dovrà essere inferiore a:

- 2,5 mm², per i conduttori installati in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetti;
- 4 mm², per conduttori non protetti meccanicamente.

Non sarà ammesso l'impiego della rete idrica quale dispersore di terra.

6.04.04 - Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti polifasi od a corrente con più di due fili con conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm²; in tal caso la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm².

6.04.05 - Divieto di interruzione conduttori di terra e conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto 01., sarà tassativamente vietato inserire interruttori o fusibili sia sui conduttori di terra, che sui neutri.

6.04.06 - Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti)

Tutte le parti metalliche comunque dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori alimentati da sistemi di 1^a categoria, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto. Tale protezione potrà essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso

di guasto pericoloso. Per attuare tale tipo di protezione ogni impianto elettrico utilizzatore o di aggruppamento di impianti contenuti nello stesso edificio o nelle sue dipendenze dovrà avere un proprio impianto di terra come disposto al punto 03. A tale impianto dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche comunque accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Le protezioni coordinate con l'impianto di terra saranno di norma costituite da dispositivi di massima corrente o più specificatamente da interruttori con relè differenziale soddisfacenti la condizione: $R_t < 50/I$

- R_t e' la resistenza, in Ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni piu' sfavorevoli (comunque < 20 Ohm);
- I e' il valore, in ampere, della corrente di intervento, in tempo non superiore a 5 secondi, del dispositivo di protezione.

Per impianti comprendenti più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata.

6.04.07 - Disposizioni per i locali da bagno

Nei locali da bagno le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico del bagno e dell'eventuale doccia dovranno essere collegate metallicamente fra di loro, alla vasca ed all'eventuale sottodoccia (se queste sono di metallo, anche se rivestite con materiale non conduttore).

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore piu' resistenza delle giunzioni) non dovrà superare 0,2 Ohm.

6.05.00 - MODALITA' DI INSTALLAZIONE.

6.05.01 - Posa in opera delle condutture

Le condutture, anche se di terra, dovranno essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti. In particolare sarà vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nella muratura.

6.05.02 - Identificazione dei cavi - Raggio di curvatura

I cavi per essere individuati dovranno essere chiaramente contraddistinti con opportuni contrassegni. Il raggio di curvatura dei cavi rigidi e semirigidi non dovrà essere inferiore a 12 volte il loro diametro esterno.

6.05.03 - Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate, negli impianti per edifici civili, mediante morsetterie contenute entro cassette, senza con questo alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Si potrà derogare da tale norma, se ammesso, qualora le giunzioni fossero realizzate con morsetti muniti di rivestimento isolante.

6.05.04 - Attraversamenti

Negli attraversamenti dei pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, le condutture dovranno essere protette mediante tubo, anche se trattasi di impianti in vista. In quest'ultimo caso i tubi dovranno essere protetti con adatte bocchette isolanti e trovarsi a non meno di 15 cm dal piano del pavimento.

6.05.05 - Condotture in tubo protettivo

I cavi collocati in tubi protettivi dovranno essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi od i tubi. Il diametro interno dei tubi protettivi dovrà essere pari almeno ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti (1,5 volte quando i cavi fossero sotto piombo o sotto guaina metallica).

Qualora le tubazioni di protezione potessero venire soggette a particolare sollecitazioni meccaniche (tubi sotto pavimento, ecc.) si dovranno impiegare tubi di acciaio del tipo saldato o tubi di materiale termoplastico purché del tipo particolarmente previsto per tale impiego. I tubi in vista dovranno essere installati in modo da permettere lo scarico di eventuali condensa, salvo che per gli impianti stagni; l'eliminazione della condensa si otterrà attraverso fori delle cassette di giunzione. Sia per gli impianti in vista che per quelli incassati, il tracciato dei tubi protettivi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo orizzontale o verticale. I cambiamenti di direzione dovranno essere effettuati o con pezzi speciali, o mediante piegature tali da non danneggiare i tubi e da non pregiudicare la sfilabilità dei cavi. Resta comunque assolutamente vietato ogni attraversamento diagonale sia nei soffitti, che nelle pareti.

6.05.06 - Cassette e scatole

Nell'installazione delle cassette e delle scatole si dovranno rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite, tenendo conto delle superfici al finito degli intonaci o dei rivestimenti e provvedendo che in ogni caso ne risulti agevole l'ispezione. Qualora le scatole fossero in materiale metallico, dovranno essere protette dalla corrosione e messe a terra con apposito collegamento al conduttore di protezione.

6.05.07 - Quadri

I quadri dovranno essere installati in luoghi accessibili. Sarà vietata la loro installazione in ambienti con pericolo d'incendio o di esplosione. Per gli ambienti bagnati sarà ammessa salvo l'installazione di quadri completamente chiusi e senza parti metalliche accessibili.

Qualora il progetto riguardasse un edificio a più piani, considerato come unica unità d'impianto (es. scuole, uffici, ecc.) dovrà essere installato per ogni piano almeno un quadro, per il sezionamento, la manovra e la protezione, oltre al quadro generale centralizzato. Le linee in arrivo ed in partenza dei quadri dovranno far capo ad apposite morsetterie dotate di basi isolanti. Tali morsetterie saranno installate in numero eccedente rispetto alle linee, a titolo di riserva, per non meno del 20%. Ogni linea

dovrà inoltre essere contrassegnata da chiare ed idonee targhette indicative.

6.06.00 - IMPIANTI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI

6.06.01 - Generalità.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le linee elettriche relative all'alimentazione delle apparecchiature elettromeccaniche ed ai sistemi di regolazione automatica degli impianti in oggetto tra i quadri ed le singole apparecchiature di utenza, a partire dai punti di consegna posti nei quadri generali.

La dimensione, la forma e caratteristiche costruttive degli edifici, adibiti a centrali termiche, oggetto dell'installazione elettriche esterne ed interne, sono visibili dalle tavole di progetto allegato.

Le linee elettriche di collegamento tra i quadri e gli utilizzatori dovranno essere dimensionate in base alla potenza massima assorbita dagli stessi in piena osservanza alle norme CEI.

6.06.02 - Normativa di Riferimento.

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature saranno realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle seguenti leggi e norme:

- D.P.R. 547 del 15/4/55
- LEGGE 186 del 1/03/68
- LEGGE 791 del 18/10/77
- LEGGE 46 del 5/3/90
- CEI 11-1, CEI 11-17, CEI 17-13/1, CEI 17-13/3, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 64-2, CEI 64-8, CEI 64-50, CEI 70-1

6.06.03 - Impianto a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT).

L' impianto a servizio della centrale termica deve essere corredato dell' interruttore generale (comando di emergenza) per togliere tensione all' intero impianto elettrico della centrale stessa. Tale dispositivo, previsto anche dalle norme CEI 64-2, deve essere ubicato fuori dalla zona pericolosa (zona AD).

Locale considerato luogo di classe 3 con centri di pericolo di secondo grado.

La zona AD si estende per tutto il volume del locale.

Limiti di potenzialità termica considerati:

impianti alimentati a gasolio o ad olio combustibile: > 34,8 KW (30.000 Kcal/h) con depositi di capacità complessiva minore od uguale 90 mcubi e capacità per serbatoio minore od uguale 15 mcubi; per potenzialità termica minore od uguale a 34,8 KW (30.000 Kcal/h) valgono le

prescrizioni del presente paragrafo anche per depositi di capacità > 0.5 mcubi;

impianti alimentati a gas: > 38,4 KW (30.000 Kcal/h).

Tutti i componenti, quali quadri elettrici di distribuzione, quadri elettrici di comando, prese interbloccate tipo CEE, corpi illuminanti, apparecchiature di comando, ecc., dovranno avere involucri con il seguente grado di protezione (**minimo consentito**), relativo al volume caratteristico in cui sono installati :

volumi caratteristici del locale centrale termica:

volume A : compreso tra il piano soffitto fino al piano orizzontale posto ad una quota inferiore di 0.5 metri;

volume B : compreso tra il volume A ed il volume C;

volume C : compreso dal piano pavimento fino al piano orizzontale posto ad un'altezza di 0.5 metri dal piano pavimento.

Gradi di protezione minimi degli involucri, per centrale termica alimentata con:

gasolio, olio o gas con p.s. > 1,1

□ volume A : IP40

□ volume B : IP40

□ volume C : IP44

gas con p.s. > 0,9 e < 1,1

□ volume A : IP44

□ volume B : IP40

□ volume C : IP44

gas con p.s. < 0,9

□ volume A : IP44

□ volume B : IP40

□ volume C : IP40

Le giunzioni e le derivazioni devono essere racchiuse in custodie aventi gradi di protezione non inferiori a quelli sopra indicati.

6.06.04 - Quadri elettrici.

I quadri di distribuzione e di comando saranno realizzati in conformità agli schemi elettrici di progetto.

Le apparecchiature saranno contenute in contenitore metallico con grado di protezione IP55.

Ogni circuito dovrà essere attestato alla morsettiera a cui saranno collegate le linee in partenza dal quadro elettrico.

Per tutti i collegamenti con i conduttori di cablaggio ai relativi morsetti degli interruttori, dovranno essere usati capocorda di idonea sezione.

La morsettiera del quadro dovrà avere un morsetto di terra (punto di collegamento) in cui sia collegato e facilmente individuabile il conduttore di protezione in arrivo al quadro.

Tutto il montaggio del quadro elettrico sarà effettuato in modo tale da garantire anche a sportelli aperti un grado di protezione minimo IP20.

Il fronte quadro dovrà essere corredato della targhetta riportante il numero di matricola o costruzione ed i relativi dati di targa.

Dovranno essere ben visibili alcuni (minimo uno) cartellini ammonitori relativi ad apparecchiature elettriche.

6.06.05 - Quadro di comando centrale termica.

Il quadro elettrico sarà ubicato nelle immediate vicinanze della porta di ingresso principale del locale.

Sarà adibito al comando e protezione di tutti i circuiti utilizzatori luce/F.M. ed utenze del complesso, bruciatori, pompe, termostati.

Detto quadro sarà alimentato dal quadro generale distribuzione.

Il quadro elettrico sarà del tipo in lamiera di acciaio di spessore 15/10, grado di protezione IP55, verniciato a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione.

Il contenitore sarà chiuso da portella anteriore incernierata, trasparente, apribile con serratura a chiave, sulla porta interna saranno montate le spie di segnalazione, i selettori, gli strumenti di regolazione e la manovra bloccaporta del sezionatore generale.

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

L'esecuzione sarà tale da assicurare la protezione contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei.

Saranno forniti inoltre i seguenti materiali accessori del quadro:

- ❑ terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati da capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, amarraggi, bulloneria zincocadmata e quant'altro necessario;
- ❑ cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico, tipo N07V-K;
- ❑ morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica;
- ❑ capicorda preisolati e coprimorsetti;
- ❑ targhette per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- ❑ schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d' opera.

6.06.06 - Sistema di canalizzazione metallica.

L'installazione del canale metallico sarà effettuata, in generale, a sospensione o a parete.

In ogni caso i componenti di ancoraggio e fissaggio come mensole, staffe e sospensioni saranno posizionate su strutture edili portanti.

A tale riguardo non saranno considerate strutture portanti tubazioni dell'aria e/o acqua, canalizzazioni di altro tipo, strutture prefabbricate all'interno dell'edificio, parti di macchine in posizionamento fisso, ecc.

Le mensole, staffe o sospensioni sopra citati saranno fissate in modo da garantire la massima stabilità in relazione al carico per metro lineare, ottenuto con coefficiente di riempimento del 50%, indipendentemente dalla quantità di cavi previsti realmente nelle tavole di progetto.

Per la corretta posa in opera saranno utilizzati tutti gli accessori, previsti dal costruttore, che si renderanno indispensabili, quali deviazioni piane con diverse angolature, deviazioni a più vie, raccordi tra canalizzazioni di sezione diversa, deviazioni in salita e/o discesa, flange di raccordo quadri, fasce di tenuta, ecc....

All'interno dei componenti che, in corso d'opera, dovranno essere modificati per l'adattamento agli spazi utili di installazione non dovranno trovarsi asperità e spigoli vivi che potrebbero arrecare danno ai cavi stessi.

Per ogni punto delle canalizzazioni di progetto sarà prevista una limitazione al riempimento del 50% come previsto dalle norme CEI 23-31 e 23-32.

6.06.07 - Linee principali di distribuzione.

Si definiscono linee di distribuzione principale le linee che, partendo dal quadro distribuzione e quadro comando, alimentano i singoli utilizzatori o gruppi omogenei di utilizzatori.

Le sezioni delle linee di distribuzione principale sono indicate negli schemi dei quadri.

La posa di dette linee sarà effettuata in canaletta e/o tubazione metallica con cavo N1VV-K.

Le linee di distribuzione saranno installate a perfetta regola d'arte, avendo cura di rispettare i massimi coefficienti di stipamento e riempimento.

08.21.08 - Tipi di cavi utilizzati.

Saranno impiegati cavi aventi tensione nominale non inferiore a 450/750 V.

Tutte le condutture dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 11-17 e 64-8 integrate dalle seguenti:

- ❑ non è ammesso l'impiego di conduttori PEN (sistema TN-C)
- ❑ al fine di non costituire pericolo d'innescò, propagazione di incendio e sviluppo di fumi o gas tossici o corrosivi, le condutture e i relativi

dispositivi di protezione devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 64-8 cap.XI sez.8

Sezioni minime ammesse per i conduttori in rame installati a posa fissa:

- circuiti di energia: 1.5 mmq
- circuiti di comando e segnalazione: 0.75 mmq;

6.06.08 - Cassette di derivazione.

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno utilizzate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure utilizzati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli con viti.

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

6.06.09 - Utilizzatori finali.

L'ingresso delle condutture nei componenti dell'impianto elettrico deve avvenire nel rispetto dei vincoli di ingresso stabiliti per il tipo di impianto elettrico a sicurezza adatto per la zona AD di impiego.

Le macchine rotanti devono rispondere alla vigente normativa CEI 2-3.

6.06.10 - Prese industriali tipo CEE da esterno.

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo industriale in materiale termoplastico in esecuzione IP55, corredati di presa a spina con innesto a baionetta tipo CE

con ghiera di bloccaggio, di protezione ed interblocco con interruttore sezionatore, di spina adeguata e di eventuale piastra modulare per il fissaggio a parete:

- presa interbloccata CEE 2P+T 16A;
- presa interbloccata CEE 3P+T 16A;

6.06.11 - Scatole di contenimento componenti civili.

Le scatole di contenimento dei comandi saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale in particolare:

- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;

6.06.12 - Apparecchi illuminanti.

Saranno adottati i seguenti tipi di apparecchi illuminanti:

Plafoniera fluorescente a IMQ con armatura in policarbonato infrangibile, autoestingente stampata ad iniezione in unico pezzo, colore grigio scuro, riflettore in lastra d'acciaio profilato e stampato verniciato in elettroforesi, schermo in policarbonato prismatico internamente stampato ad iniezione in un unico pezzo autoestingente, dotato di guarnizione lungo il

bordo di chiusura che assicuri un grado di protezione meccanica IP55, portalampade a colonnina con contatti in ottone nichelati cablata e rifasata a $\cos\phi = 0,95$, fissata al soffitto e/o al blindoluce e dotata di pressacavo a tenuta, completa di tubi fluorescenti

6.06.13 - Impianto di illuminazione d'emergenza.

L'impianto per l'illuminazione d'emergenza sarà realizzato mediante plafoniere autonome corredate di batterie ermetiche al Ni-Cd con autonomia di 1 ora, corredate di lampade fluorescenti per servizio normalmente spento ed accensione automatica alla mancanza di rete.

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà alimentato e protetto dall'interruttore luce.

6.06.14 - Impianto di terra.

Distribuzione del conduttore di protezione. Si definisce "conduttore di protezione" il conduttore che scorrendo insieme ai conduttori attivi assicura la protezione contro contatti accidentali provocati dalla messa in tensione di masse metalliche o apparecchiature.

Questa distribuzione costituisce il collegamento tra il quadro generale e tutte le apparecchiature elettriche e gli utilizzatori dell'impianto comprese tutte le masse metalliche normalmente non in tensione, che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione.

In generale il conduttore di protezione sarà del tipo N07V-K giallo verde e scorrerà insieme al rispettivo conduttore di potenza, dal morsetto di partenza del quadro fino alle utenze o direttamente alla carcassa metallica di tutti gli apparecchi da proteggere.

La sezione del conduttore di terra sarà non inferiore a quella del conduttore di fase corrispondente ed inoltre sarà facilmente identificabile lungo il percorso e dentro le scatole di derivazione.

Tutto l'impianto di distribuzione garantirà una sicura continuità elettrica di tutte le parti che possono accidentalmente trovarsi sotto tensione.

Se i giunti delle tubazioni non assicurano la continuità metallica si devono prevedere dei collegamenti equipotenziali.

Possono essere usati come conduttori di protezione, purché idonei allo scopo:

- i tubi metallici che contengono le condutture
- il conduttore di protezione concentrico dei cavi multipolari
- un'anima di un cavo multipolare
- i canali e le passerelle portacavi metallici tranne che in Z0.

Misure di protezione contro l'innescò di esplosioni per guasti elettrici verso terra. Per evitare scintille, negli impianti fissi, compresi quelli a bassissima tensione di sicurezza, devono essere rese equipotenziali tutte le masse e le masse estranee.

Misure di protezione contro l'accumulo di cariche elettrostatiche. Devono essere collegate a terra e rese equipotenziali le masse, le masse estranee e le altre parti metalliche degli impianti e mezzi di convogliamento, se possono essere sede di accumulo di cariche elettrostatiche.

7.00.00 - STANDARD DI QUALITA'

Quale riferimento del livello qualitativo minimo richiesto per le apparecchiature in oggetto si allega il seguente elenco marche dei componenti principali dell'impianto.

- *CALDAIE IN ACCIAIO* : RIELLO, FERROLI, RHOSS, BIASI
- *BRUCIATORI* : RIELLO, CUENOD
- *CAMINI IN ACCIAIO INOX* : SELKIRK, WIERER, CARBOFUEL
- *REGOLAZIONE ELETTRONICA* : LANDIS & GYR, STAEFA, SAUTER
- *ELETTROPOMPE* : KSB, WILO, MAJMAR
- *APPARECCHI TRATTAMENTO ACQUA* : CILICHEMIE, CULLIGAN
- *VALVOLAME* : KSB, G.FISHER, RB
- *RUBINETTERIA E STRUMENTAZIONE*: CALEFFI, CAZZANIGA, GIACOMINI
- *TUBAZIONI IN POLIETILENE* : DALMINE
- *COIBENTAZIONE TUBAZIONI* : ARMSTRONG, KAIMANN
- *TUBAZIONI DI SCARICO* : GEBERIT, COES, WAVIN
- *ESTINTORI OMOLOGATI* : CIODUE, METEOR