

Servizi e progettazioni integrate di ingegneria

Via Uruguay, 20
35127 PADOVA
p.iva 03597290281



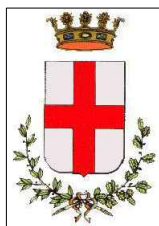
elettrica, termotecnica e prevenzione incendi

tel. 049-870.22.27
fax. 049-762.85.49
e-mail: info@sinerga.eu

Lavoro:

- PROGETTO ESECUTIVO -
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE SU ASILI NIDO
"LLPP EDP 2021/117 - CUP H98I21001370004"
Importo Complessivo: Euro 250.000,00

Committente:



COMUNE DI PADOVA

Settore LAVORI PUBBLICI

RUP: Geom. Renato GALLO

CAPO SETTORE: Ing. Emanuele NICHELE



tavola:

CSA

titolo:

**CAPITOLATO
SPECIALE D'APPALTO
- PARTE TECNICA -**

data:

APRILE 2022

Progettista:

per.ind. M.MARCATO

Rifer.:

1021

Verifica:

per.ind. M.MARCATO

Scala:

- - -

File:

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

NOTA IMPORTANTE.....	2
1.1 - ELENCO DELLE TAVOLE GRAFICHE ED ELABORATI DESCRITTIVI	3
1.2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
1.3 - OGGETTO DELL'APPALTO	8
1.4 - OPERE E ASSISTENZE MURARIE.....	9
1.5 - NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI	9
1.6 - LIVELLO DI QUALITA' DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO	11
1.7 - SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI DA PARTE DELLA D.L.	13
1.8 - DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO	13
1.9 - DISEGNI DEFINITIVI - MATERIALE ILLUSTRATIVO - MANUALE ED ISTRUZIONI	14
1.10 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO IN OFFICINA DELLE APPARECCHIATURE	14
1.11 - STAFFAGGI ANTISISMICI IMPIANTI TECNOLOGICI	15
OPERE IMPIANTISTICHE	17
2.1 - ASPETTI GENERALI.....	18
2.2 - DATI TECNICI DI PROGETTO	19
2.3 - STRUTTURA GENERALE DELL'IMPIANTO.....	19
3 - NORME TECNICHE DI ESECUZIONE	23
DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	23
3.1 - QUADRI DI BT	24
3.2 - CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI	29
3.3 - CAVIDOTTI, CASSETTE, SCATOLE DI DERIVAZIONE, POZZETTI INTERRATI.....	33
3.4 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E FM.....	41
3.5 - IMPIANTO DI TERRA	50
4 - NORME TECNICHE DI ESECUZIONE	54
DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO	54
4.1 - TUBAZIONI IN RAME.....	55
4.2 - TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI	58
4.3 - TUBAZIONI DI SCARICO IN PVC MULTISTRATO AFONICHE	60
4.4 - COIBENTAZIONI TUBAZIONI	61
ESECUZIONE A1: TUBAZIONI DI ACQUA CALDA IN VISTA.....	61
ESECUZIONE A2: TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA IN VISTA.....	62
ESECUZIONE A3: TUBAZIONI DI ACQUA CALDA NON IN VISTA	63
ESECUZIONE A4: TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA NON IN VISTA.....	63
ESECUZIONE A5: TRATTI PARTICOLARI	63
4.5 - GRUPPI FRIGO E APPARECCHI CENTRALE FRIGORIFERA.....	67
4.6 - NORME TECNICHE DI CONTABILITA' E COLLAUDO	67
TUBAZIONI IN ACCIAIO	69
TUBAZIONI SCARICHI.....	69
VERNICIATURE.....	69
ISOLAMENTO TUBAZIONI CON COPPELLE.....	69
ISOLAMENTO TUBAZIONI CON GUAINA	69

NOTA IMPORTANTE
OPERE DI ASSISTENZA MURARIA E CIVILI

Nel presente appalto saranno comprese ed incluse nella fornitura, tutte le opere di assistenza muraria tradizionali.

Saranno altresì incluse tutte le opere civili.

Per esse si intendono:

- Scavi e reinterri.
- Letto di sabbia per la posa delle tubazioni interrate esterne.
- Calcestruzzo e/o magrone di rinfiacco e ricoprimento.
- Tutte le opere civili in genere.

Le opere accessorie comprese invece nelle forniture impiantistiche, espressamente inerenti alla posa delle reti e delle apparecchiature ovunque realizzate nei fabbricati, a carico dell'Appaltatore, sono quelle di seguito riportate.

In particolare per esse si comprendono:

- Fori di qualunque forma e dimensione da realizzare nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso).
- Posa e fissaggio di profilati metallici (per tubazioni, canalizzazioni, ed apparecchiature su pareti, soffitti o pavimento) mediante chiodi sparati, tasselli, bulloni, tappi ad espansione o ancoraggio mediante zanche murate compreso ripristino attraversamenti REI.
- Sistemi di carpenteria metallica per il fissaggio e sostegno di macchine, tubazioni e canali d'aria.
- Saldature per fissaggi vari.
- Sistemi di fissaggio all'interno dei cavedi e/o delle asole verticali e all'interno dei percorsi orizzontali (es. cunicolo interrato).
- Carico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni, pesi ed ingombri e loro trasporto a magazzino o ricovero.
- Tiri in alto.
- Trasporto e manovalanza per la posa delle tubazioni.
- Quant'altro espressamente inerente all'installazione impiantistica.
- Ripristino compartimentazioni REI verticali e orizzontali (ove richiesto).

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

1.1 - ELENCO DELLE TAVOLE GRAFICHE ED ELABORATI DESCRITTIVI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE SU ASILI NIDO "CUP: H98I21001370004"		
NUMERO PROGRESSIVO	CODICE ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
0		Elenco elaborati di progetto
01	RTD	Relazione Tecnica Descrittiva
02	RTS	Relazione Tecnica Specialistica
03	QE	Quadro economico e quadro incidenza manodopera
04	EPU	Elenco Prezzi Unitari
05	AP	Analisi Prezzi
06	CME	Computo Metrico Estimativo
07	CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
08	SC	Schema di contratto – Scrittura privata
09	PM	Piano di Manutenzione dell'Opera
10	Tav C.01	Scuola Arcobaleno Via Sonnino, 8/A - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
11	Tav C.02	Scuola Balena Blu Via Ognissanti, 1 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
12	Tav C.03	Scuola Bertacchi, 19 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
13	Tav C.04	Scuola Bruco Via dell'Orna, 13 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
14	Tav C.05	Scuola Peter Pan Via Montanari, 57/59 - Disposizione collegamenti elettrici per alimentazione futura CDZ.
15	Tav C.06	Scuola Colibri Via Montanari, 57/59 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
16	Tav C.07	Scuola Girasole Via Cantele, 12 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
17	Tav C.08	Scuola Chiara Lubich Via Edrone, 18 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
18	Tav C.09	Scuola Piccolo Principe Via Basilicata, 1 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
19	Tav C.10	Scuola Lele Ramin Via Rovigo, 39 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
20	Tav C.11	Scuola Trottoia Via Divisione Folgore, 8 - Disposizione apparecchiature CDZ interne-esterne, collegamenti elettrici e scarico condensa.
21	Tav E.01	Scuola Arcobaleno Via Sonnino, 8/A - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
22	Tav E.02	Scuola Balena Blu Via Ognissanti, 1 : Quadro Elettrico Nuovi CDZ "Q-CDZ": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
23	Tav E.03	Scuola Bertacchi Via Bertacchi, 19 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
24	Tav E.04	Scuola Bruco Via dell'Orna, 13 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
25	Tav E.05	Scuola Peter Pan Via Montanari, 57/59 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
26	Tav E.06	Scuola Colibri Via Montanari, 57/59 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
27	Tav E.07	Scuola Girasole, Via Cantele, 12 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
28	Tav E.08	Scuola Chiara Lubich Via Edrone, 18 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
29	Tav E.09	Scuola Piccolo Principe Via Basilicata, 1 : Quadro Elettrico Nuovi CDZ "Q-CDZ": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
30	Tav E.10	Scuola Lele Ramin Via Rovigo, 39 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.
31	Tav E.11	Scuola Trottoia Via Divisione Folgore, 8 - Quadro Generale Esistente "Q-G": schema elettrico unifilare e prospetto indicativo.

1.2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi; si riporta nel seguito un elenco di leggi, decreti, norme di legge e norme tecniche cui i componenti, i materiali, i sistemi e gli impianti devono rispondere fin dalla fase di accettazione in cantiere.

I collaudi in corso d'opera e finali dovranno essere condotti applicando la normativa qui citata ed i risultati delle prove effettuate, nonché gli impianti realizzati ed i componenti impiegati, dovranno rispondere alle prescrizioni di detta normativa, oltre che alle prescrizioni ed alle finalità progettuali.

1. **Legge n. 186 del 01.03.68:** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici.
2. **La Legge 791 del 18.10.77:** Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
3. **D.M. del 23.07.79:** Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791.
4. **D.M. del 22.01.08, n°37:** Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
5. **D.M. 20.02.92:** Approvazione del modello di dichiarazione di conformità.
6. **D.M. 09.04.94:** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere.
7. **DM 24/11/1984** "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".
8. **D.Lgs. 09.04.08, n. 81:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
9. **D.P.R. 392 del 18.04.1994:** Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
10. **Circolare MI.SA. n. 31 del 31.08.1978** e s.m.i.; Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice.
11. **CPR UE 305/11:** Regolamento prodotti da costruzione (Cavi elettrici).
12. **Norma EN 50575-2016** - Classi di reazione al Fuoco dei cavi elettrici in relazione al CPR 305/11.
13. **Norme CEI UNEL 35016** - Classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da Costruzione (305/11).
14. **Norma CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
15. **Norma CEI 0-3:** Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
16. **Norma CEI 11-1:** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
17. **Norma CEI 11-4:** Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
18. **Norma CEI 11-17:** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo" e successiva variante V1 del 01/10/2011.
19. **Norma CEI 11-20:** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
20. **Norma CEI 11-27:** Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

-
21. **Norma CEI 11-27/1:** Esecuzione dei lavori elettrici. Parte 1: Requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di Categoria 0, I, II e III e lavori sotto tensione su sistemi di Categoria 0 e I.
 22. **Norma CEI 11-35:** Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
 23. **Norma CEI 11-37:** Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
 24. **Norma CEI 17-6:** Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
 25. **Norma CEI 17-9/1:** Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione. Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV.
 26. **Norma CEI EN 60439-1 CEI 17-13/1:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
 27. **Norma CEI EN 60439-2 CEI 17-13/2:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
 28. **Norma CEI EN 60439-3 CEI 17-13/3:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
 29. **Norma CEI 17-43:** Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
 30. **Norma CEI 17-70:** Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
 31. **CEI-UNEL 35011:** Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi non armonizzati).
 32. **CEI-UNEL 35024/1:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
 33. **CEI-UNEL 35024/2:** Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
 34. **CEI-UNEL 35026:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
 35. **Norma CEI 20-11:** Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi di energia e segnalamento.
 36. **Norma CEI 20-13:** Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
 37. **Norma CEI 20-14:** Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV.
 38. **Norme CEI 20-19/** varie parti, relative ai cavi con isolamento reticolato e in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.
 39. **Norme CEI 20-20/** varie parti, relative ai cavi con isolamento in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
 40. **Norma CEI 20-21:** Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 in regime permanente (fattore di carico 100%).
 41. **Norme CEI 20-22/** varie parti, relative alle prove sui cavi e relativi metodi.
 42. **CEI 20-27:** Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi armonizzati 450/750V).
 43. **Norme CEI 20-36/** varie parti, relative ai metodi e alle prove di resistenza al fuoco sui cavi.
 44. **Norma CEI 20-38/1:** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I - Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
-

-
45. **Norma CEI 20-38/2:** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 2 - Tensione nominale U_0/U superiore a 0,6/1 kV.
46. **Norma CEI 20-40:** Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
47. **Norma CEI 20-45:** Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.
48. **Norma CEI 20-63:** Norme per giunti, terminali ciechi e terminali per esterno per cavi di distribuzione con tensione nominale 0,6/1,0 kV.
49. **Norma CEI 20-65:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
50. **Norma CEI 20-67:** Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
51. **Norma CEI EN 60898 CEI 23-3:** Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
52. **Norma CEI 23-31:** Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.
53. **Norma CEI 23-32:** Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
54. **Norma CEI 23-51:** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
55. **Norma CEI 23-73:** Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche.
56. **Norma CEI EN 60079-10 CEI 31-30:** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Classificazione dei luoghi pericolosi.
57. **Norma CEI EN 60079-14 CEI 31-33:** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.
58. **Norma CEI 31-35:** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.
59. **Norma CEI 31-35/A:** Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di applicazione.
60. **Norma CEI EN 60598-1 CEI 34-21:** Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove.
61. **Norma CEI EN 60598-2-1 CEI 34-23:** Apparecchi di illuminazione - Parte II: apparecchi fissi per illuminazione generale.
62. **Norma CEI EN 60598-2-5 CEI 34-30:** Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 5: Proiettori.
63. **Norma CEI 44-5:** Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
64. **Norma CEI 44-14:** Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60204-1. Regole generali per l'equipaggiamento elettrico delle macchine.
65. **Norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-33):** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
66. **Norme CEI EN 60079-17 (CEI 31-34):** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
67. **Norme CEI EN 61241-14 (CEI 31-67):** Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 14: Scelta ed installazione.
68. **Norma CEI 64-8:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
-

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

-
69. **Norma CEI EN 60529 CEI 70-1:** Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
 70. **Norma CEI 81-1:** Protezione delle strutture contro i fulmini.
 71. **Norma CEI 81-4:** Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.
 72. **Norma CEI 81-8:** Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
 73. **Norma UNI EN 12464:** Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni.
 74. **Norma UNI EN 1838:** Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
 75. **DK5940** - "Criteri di allacciamento di impianti di autoproduzione alla rete BT di Enel distribuzione".

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:

- il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
- la Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio.
- gli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro.
- gli Organismi e le società di distribuzione del gas.
- le società di distribuzione e di fornitura di energia elettrica.
- le società di fornitura di servizi telefonici e di trasmissione dati.
- altri Enti o soggetti sopra non elencati, le cui norme interne o esterne ed i cui regolamenti devono essere rispettati.

E' NECESSARIO INOLTRE, PER GLI IMPIANTI IN OGGETTO, L'UTILIZZO DI COMPONENTI PROVVISI DEL MARCHIO ITALIANO QUALITÀ (I.M.Q.).

1.3 – OGGETTO DELL'APPALTO

I lavori oggetto dell'Appalto riguardano la realizzazione degli impianti di raffrescamento-riscaldamento e relative opere elettriche, di alcuni locali di soggiorno e riposo, presso le seguenti scuole dell'infanzia del Comune di Padova.

1. – SCUOLA “**ARCOBALENO**” – VIA SONNINO, 8/A – PD.
2. – SCUOLA “**BALENA BLU**” – VIA OGNISSANTI, 1 – PD.
3. – SCUOLA “**BERTACCHI**” – VIA BERTACCHI, 19 – PD.
4. – SCUOLA “**BRUCO**” – VIA DELL'ORNA, 13 – PD.
5. – SCUOLA “**PETER PAN**” – VIA MONTANARI, 57/59 – PD.
6. – SCUOLA “**COLIBRI**” – VIA MONTANARI, 57/59 – PD.
7. – SCUOLA “**GIRASOLE**” – VIA CANTELE, 12 – PD.
8. – SCUOLA “**CHIARA LUBICH**” – VIA EDRONE, 18 – PD.
9. – SCUOLA “**PICCOLO PRINCIPE**” – VIA BASILICATA, 1 -PD.
10. – SCUOLA “**LELE RAMIN**” – VIA ROVIGO, 39 – PD.
11. – SCUOLA “**TROTTOLA**” – VIA DIVISIONE FOLGORE, 8 – PD.

Nel C.S.A. sono riportate alcune disposizioni particolari riguardanti l'Appalto, i dati tecnici che corrispondono ai fini che ci si propone di raggiungere e vengono descritte le opere da realizzare e le modalità di esecuzione degli impianti.

I requisiti dei materiali e delle apparecchiature da impiegare, sono riportati nell'*Elenco Prezzi Unitari (E.P.U.)*, mentre le quantità dei vari componenti sono invece riportate nel *Computo Metrico Estimativo (C.M.E.)*.

Nel C.S.A. sono riportate alcune disposizioni particolari riguardanti l'Appalto, i dati tecnici che corrispondono ai fini che ci si propone di raggiungere e vengono descritte le opere da realizzare e le modalità di esecuzione degli impianti. I requisiti dei materiali e delle apparecchiature da impiegare, sono riportati nell'*Elenco Prezzi Unitari (E.P.U.)*, mentre le quantità dei vari componenti sono invece riportate nel *Computo Metrico Estimativo (C.M.E.)*.

Per la corretta definizione dell'intervento in oggetto in fase progettuale, sono stati eseguiti accurati rilievi circa lo stato dei luoghi e degli impianti interessati. E' stata verificata la disponibilità degli spazi interni ed esterni per l'installazione delle nuove macchine di condizionamento, il tracciato delle nuove linee di condizionamento e di alimentazione elettrica, la pavidità delle condutture esistenti per eventuale passaggio delle linee dorsali e/o terminali, i cavedi verticali, le compartimentazioni REI di tutti gli edifici interessati all'intervento.

Le disponibilità di potenza elettrica sono garantite dalle attuali forniture di energia in B.T., mentre gli spazi per l'ubicazione delle apparecchiature previste in progetto è stata verificata dopo accurato rilievo dei luoghi e dei locali interessati all'intervento.

1.4 - OPERE E ASSISTENZE MURARIE

Sono comprese nel prezzo dell'Appalto e nei singoli prezzi unitari contrattuali e come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie (i fissaggi di graffe, staffe, supporti, mensole, apparecchi di sostegno e quant'altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti). Sono altresì incluse le opere murarie quali la formazione di tracce, nicchie e fori, la realizzazione di camini, la chiusura dei cavedi predisposti per il passaggio di tubazioni e canali, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la rifinitura delle murature e strutture interessate.

L'Impresa dovrà comunque presentare alla D.L., ENTRO UN MESE dalla data del *Verbale di Consegna dei Lavori*, i disegni e le descrizioni di dettaglio di tutte le opere murarie di cui sopra, necessarie al compimento degli impianti, al fine che la D.L. possa valutare eventuali interferenze con le strutture e possa coordinare i lavori nel modo migliore. Ogni onere relativo allo smantellamento di opere e allo spostamento degli impianti già eseguiti, a causa del ritardo dell'Impresa nella presentazione dei disegni, sarà imputato alla stessa, sarà iscritto negli Stati di Avanzamento e nello stato Finale a debito dell'Impresa e spetterà insindacabilmente alla D.L. stabilire l'ammontare dei danni.

1.5 - NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI

A – CENTRALINE, UNITA' DI CONDIZIONAMENTO, QUADRI ELETTRICI DI B.T., ECC.

La valutazione sarà fatta "a corpo"; nel prezzo si intendono incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire l'opera conforme alla normativa e alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e migliorie avanzati dalla D.L.

Ciò è riferito in particolare a connessioni equipotenziali, morsetti ausiliari, modularità di impostazione, contrassegni e targhe. Eventuali modifiche decise in corso d'opera saranno valutate con semplici detrazioni o aggiunte di apparecchiature, utilizzando i prezzi esposti nel capitolo relativo.

B – CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

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

- *Formazione di teste di cavo.*
- *Capicorda e/o terminazioni.*
- *Morsetti e/o fascette di ancoraggio.*
- *Contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili.*
- *Numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi.*

- *Gli ancoraggi a canali, scale posacavi, cavidotti di vario genere.*

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea, dal punto di partenza al punto di arrivo, includendo eventuali scorte previste.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alla posa dei cavi perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

C – CAVIDOTTI, TUBI E GUAINE

Per tutti quei componenti (tubi, guaine, ecc.) che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente. Nel prezzo unitario "a metro" (per ciascun tipo e sezione di tubazione o canale) si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- *Elementi di giunzione, trasposizione e curvatura.*
- *Collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio.*
- *Supporti, mensole, tiges e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio.*
- *Morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra canali.*
- *Pezzi speciali e prestampati.*
- *Ghiere, imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento con le scatole e le apparecchiature.*
- *Saldature e forature dei canali, incluse eventuali guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi.*
- *Connessioni equipotenziali.*
- *Marcatura con contrassegni in alluminio verniciato dei canali.*

La contabilizzazione sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo. Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

D – CASSETTE E SCATOLE

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente. Nel prezzo unitario si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- *Qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto.*
- *Foratura ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali.*
- *Setti separatori.*
- *Eventuali piastre di fondo in lamiera zincata.*
- *Fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione;*
- *Morsettiere a scelta della D.L..*

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

- Marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la D.L..
- Fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse.
- Eventuali schemi esplicativi delle morsettiere.
- Imbocchi, raccordi, pressacavi.

E – IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, FM E SPECIALI

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio, tutti i componenti precisati negli articoli relativi (conduttori, cavi, tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

1.6 - LIVELLO DI QUALITA' DEI MATERIALI – MARCHE DI RIFERIMENTO

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente C.S.A., dall' E.P.U. e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle Norme di Legge, del CEI e delle tabelle UNEL.

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

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni. Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente. La Ditta è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque approvate dalla D.L., salvo approvazione ulteriore degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

La Ditta è altresì libera di offrire marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggette all'approvazione della D.L. e/o dal Committente, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

IMPIANTI ELETTRICI

1 – QUADRI ELETTRICI

- GEWISS.
- BTICINO.

2 – APPARECCHIATURE MODULARI PER QUADRI DI ZONA

- SCHNEIDER ELECTRIC.
- ABB.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

- BTICINO.

3 – CAVI e CONDUTTORI

- A IMQ.

4 – CAVIDOTTI, CASSETTE E SCATOLE

- GEWISS
- ARNO CANALI.
- BOCCHIOTTI.
- HAGER.
- ELETTROCANALI.

5 – CANALI POSACAVI IN PVC

- GEWISS
- ARNO CANALI.
- BOCCHIOTTI.
- HAGER.
- ELETTROCANALI.

6 – APPARECCHIATURE DI COMANDO E UTILIZZAZIONE DI TIPO STAGNO

- BTICINO.
- GEWISS.
- PALAZZOLI.

7 – IMPIANTO DI TERRA ed EQUIPOTENZIALE

- CARPANETO.
- SATI.
- OBO.

IMPIANTI TERMOMECCANICI E CONDIZIONAMENTO

1 – CONDIZIONATORI IN POMPA DI CALORE (Unità Interne-Esterne)

- DAIKIN.
- SAMSUNG.
- MITSUBISHI.

2 - CANALI POSACAVI IN PVC

- GEWISS
- ARNO CANALI.
- BOCCHIOTTI.
- ELETTROCANALI.

3 – TUBAZIONE IN RAME PREISOLATO

- EUROPA METALLI
- KME.
- ISOCLIMA.

1.7 - SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI DA PARTE DELLA D.L.

ENTRO UN MESE dopo la consegna dei lavori la Ditta sarà convocata dalla D.L. per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare. I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Impresa. Successivamente, prima della posa in opera, i materiali dovranno essere accettati dalla D.L. in cantiere. L'approvazione dei materiali, non esonera però l'Impresa dalle responsabilità inerenti a difetti o a cattivo funzionamento che dovessero riscontrarsi durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo. Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Impresa dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

1.8 - DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO

ENTRO UN MESE dopo la consegna dei lavori, l'Impresa dovrà presentare alla D.L. per approvazione, i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc. Parte dei disegni, se l'Impresa riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la D.L. o che la Ditta ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro. E' a carico dell'Impresa la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eseguiti da altre Ditte (in particolare quelli termosanitari e di condizionamento). E' fatto assoluto divieto all'Impresa di intraprendere l'esecuzione di un'opera se non approvata esplicitamente dalla D.L. dopo la presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- Piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti in scala 1:100.
- Percorsi dei cavidotti con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione delle canalizzazioni in scala 1:10.
- Particolari tipo dell'esecuzione degli impianti in scala 1:10.
- Schemi di principio impianti speciali.
- Schemi di funzione dei vari impianti (vedi Norma CEI 3-26) e relativi diagrammi funzionali (vedi Norma CEI 3-35).
- Schemi unifilari e funzionali e disegni quotati delle carpenterie dei quadri elettrici.
- Tabelle da cui si evinca la selettività e il coordinamento delle protezioni di tutte le linee principali e secondarie.
- Calcoli illuminotecnici.

1.9 - DISEGNI DEFINITIVI – MATERIALE ILLUSTRATIVO – MANUALE ED ISTRUZIONI

ENTRO UN MESE dall'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a fornire alla S.A. quanto segue:

- 1- Dichiarazione di Conformità redatta secondo il D. Lgs. n° 37/08, completa di una serie di disegni degli impianti eseguiti, timbrati e firmati dal responsabile tecnico (in possesso dei requisiti previsti dalla legge) e copia della comunicazione della CCIAA di conferma del tecnico in possesso dei requisiti previsti dalla legge.
- 2- Due copie dei disegni definitivi e aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti (AS BUILT), complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti. Tutti i disegni dovranno essere realizzati con sistema computerizzato CAD in formato DWG o DXF, secondo l'impostazione che sarà concordata con la D.L. e l'Impresa dovrà quindi fornire una copia su CD ROM.
- 3- Una monografia, in duplice copia, sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione.
- 4- Una documentazione fotografica completa di tutti i lavori eseguiti nelle varie fasi dell'opera.

1.10 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI – COLLAUDO IN OFFICINA DELLE APPARECCHIATURE

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

A) – PROVE DI OFFICINA PER I QUADRI ELETTRICI DI BT, ECC.

Si prevedono, se ritenuto necessario, almeno due visite in officina:

- nella prima si verificheranno i certificati relativi alle prove di tipo (per tutte le apparecchiature per cui sono previsti) e verrà verificata l'impostazione della carpenteria e al rispondeva ai disegni approvati;
- nella seconda verrà eseguito il collaudo in officina con tutte le prove di accettazione previste dalla normativa tecnica, oltre a quelle specificate negli articoli seguenti, prove funzionali, ecc.

B) – PROVE IN CANTIERE SUGLI IMPIANTI ESEGUITI:

- Misura di impedenza dell'anello di guasto (secondo Norme CEI 64-8).
- Verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

- Misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT.
- Verifica di selettività di intervento delle protezioni.
- Verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali.
- Verifiche interblocchi elettrici e meccanici.
- Verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, canalizzazioni, ecc.
- Verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne sui quadri elettrici, ecc.
- Misura della resistenza totale di terra e delle tensioni di passo e contatto nell'area del dispersore.
- Verifiche e prove ulteriori a discrezione della D.L.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla D.L. su richiesta dell'Impresa. Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra, saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti, si compilerà di volta in volta regolare verbale. La D.L., ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni o sostituzioni necessarie. **Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.** Il collaudo tecnico finale a cura della D.L. sarà effettuato ENTRO DUE MESI dalla data del Verbale di Ultimazione; esso consisterà principalmente nella verifica delle prescrizioni impartite in seguito alle prove preliminari di cui sopra e nella verifica della funzionalità nelle condizioni di esercizio di tutti gli impianti.

1.11 - STAFFAGGI ANTISISMICI IMPIANTI TECNOLOGICI

I danni causati dal terremoto ai componenti e ai sistemi non strutturali degli edifici e in altre strutture di tutto il mondo sono stati una fonte di grande preoccupazione per diversi decenni. Mentre ci sono stati notevoli miglioramenti nella risposta dei sistemi strutturali resistenti alle forze laterali, i terremoti hanno continuato a rivelare la poca attenzione prestata all'ancoraggio e al controventamento dei componenti e dei sistemi non strutturali.

Persino nei casi in cui i terremoti hanno causato danni di piccola entità o addirittura nulli ai sistemi strutturali degli edifici, i componenti non strutturali hanno subito danni estesi, principalmente in seguito ad un ancoraggio o controventamento impropri. I danni di un terremoto alle installazioni non strutturali non solo possono risultare costosi, ma possono anche rendere la struttura inutilizzabile per un periodo di tempo che può variare da alcune settimane a diversi mesi. I danni causati da un

sisma ai componenti di una costruzione che non fanno parte della struttura portante o delle fondazioni, come gli impianti elettrici e tecnologici, possono generare impatti pericolosi per le persone e le cose con conseguenze inimmaginabili. In alcuni casi, questi eventi possono provocare effetti collaterali come il rilascio di sostanze nocive (es. rottura di una tubazione), incendi o interruzione nelle forniture elettriche e idriche.

La Legislazione vigente, con il D.M. 14/01/08, richiede che anche gli elementi non strutturali garantiscano un adeguato livello di sicurezza in presenza di eventuali azioni sismiche.

Per la struttura in oggetto, visto la particolare tipologia di utilizzo, si è ritenuto indispensabile adottare le opportune precauzioni per rispondere a quanto richiesto dal Decreto.

In particolare, i fissaggi per gli impianti elettrici saranno dimensionati per sopportare sia i carichi sismici orizzontali che le forze gravitazionali e saranno sufficientemente resistenti alla flessione o, in alternativa, saranno dotati di controventi in grado di trasferire le forze orizzontali in forze di trazione e compressione.

I livelli di prestazione per i sistemi non strutturali sono:

- ✓ *completamente in servizio;*
- ✓ *minima interruzione di servizio;*
- ✓ *riduzione selettiva del rischio (cioè solo ad alcuni sistemi).*

L'ultimo livello di prestazione (riduzione selettiva del rischio) si concentra sui sistemi più vulnerabili o importanti, o su quelli meno costosi da adeguare sismicamente ma che forniscono un maggiore ritorno in termini di sicurezza.

Le opere realizzate nel presente intervento che necessitano di essere fissati e staffati a parete e a soffitto, saranno comprensivi di fornitura e posa in opera di staffaggi antisismici certificati (staffe, collari, controventature, ecc.) di cui dovrà essere fornita idonea omologazione con i relativi accessori a completamento in numero e interdistanza di installazione adeguata alla zona sismica oggetto di intervento ed installazione del componente.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

OPERE IMPIANTISTICHE

2.1 - ASPETTI GENERALI

I lavori oggetto dell'Appalto riguardano la realizzazione degli impianti di raffrescamento-riscaldamento e relative opere elettriche, di alcuni locali di soggiorno e riposo, presso le seguenti scuole dell'infanzia del Comune di Padova.

- SCUOLA “**ARCOBALENO**” – VIA SONNINO, 8/A – PD.
- SCUOLA “**BALENA BLU**” – VIA OGNISSANTI, 1 – PD.
- SCUOLA “**BERTACCHI**” – VIA BERTACCHI, 19 – PD.
- SCUOLA “**BRUCO**” – VIA DELL'ORNA, 13 – PD.
- SCUOLA “**PETER PAN**” – VIA MONTANARI, 57/59 – PD.
- SCUOLA “**COLIBRI**” – VIA MONTANARI, 57/59 – PD.
- SCUOLA “**GIRASOLE**” – VIA CANTELE, 12 – PD.
- SCUOLA “**CHIARA LUBICH**” – VIA EDRONE, 18 – PD.
- SCUOLA “**PICCOLO PRINCIPE**” – VIA BASILICATA, 1 -PD.
- SCUOLA “**LELE RAMIN**” – VIA ROVIGO, 39 – PD.
- SCUOLA “**TROTTOLA**” – VIA DIVISIONE FOLGORE, 8 – PD.

Gli impianti oggetto della nuova realizzazione sono i seguenti:

2.1.1 - Opere ELETTRICHE

- 1 Modifiche al Quadro Generale Esistente “Q-G”.
- 2 Nuovo quadretto condizionatori “Q-CDZ” derivato dal “Q-G” (ove necessario).
- 3 Linea principale di alimentazione ai nuovi CDZ.
- 4 Conduttura dorsale in vista per alimentazione unità esterne nuovi CDZ.
- 5 Impianto di forza motrice e quadretto di sezionamento singola unità CDZ.
- 6 Impianto di equipotenzializzazione.

2.1.2 - Opere TERMOMECCANICHE e CDZ

- 7 Fornitura e posa in opera di unità motocondensanti CDZ esterne.
- 8 Unità split interne a parete, corredate di telecomando di controllo di ogni singola unità.
- 9 Conduttura di collegamento unità interne/esterne completa di tubazioni in rame, racchiuse in canalina in PVC con coperchio.
- 10 Collegamenti elettrici, di segnalazione e comando tra le unità interne ed esterne.
- 11 Tubazioni di scarico condensa collegate alla rete esistente.

2.2 - DATI TECNICI DI PROGETTO

I calcoli di progetto sono stati eseguiti facendo riferimento alle seguenti condizioni:

a - Ubicazione edificio	Padova (PD).
b - Altitudine	12 m s.l.m.
c - Temperature di riferimento	T max esterna: 40°C. T min esterna: - 5°C. T max interna: 30°C. T min interna: 5°C. U max esterna: 95%.
d - Destinazione ambiente	Edifici scolastici dell'infanzia con aule, locali di riposo, di soggiorno e di servizio annessi.
e - Cadute di tensione massime consentite:	
* linee principali dal quadro generale:	3 %.
* linee secondarie dai quadri di zona:	2 %.
f - Margini di sicurezza sulla portata dei cavi	20%.
g - Tensione di alimentazione	Bassa Tensione 230/400V.
h - Frequenza	50Hz.
i - Sistema di alimentazione	Trifase con neutro Tipo T-T.

2.3 - STRUTTURA GENERALE DELL'IMPIANTO

Il progetto prevede, per ogni singolo plesso scolastico, la realizzazione di più impianti di raffrescamento in pompa di calore, indipendenti tra loro, da installare in alcuni dei locali scolastici individuati con i tecnici del Comune di Padova, durante i sopralluoghi effettuati in via preliminare.

I vari impianti di raffrescamento in pompa di calore, saranno realizzati con l'impiego di sistemi ad espansione diretta, ognuno costituito da unità moto-condensante esterna e da una o più unità interne installate nei locali individuati in via preliminare.

Tutte le unità di raffrescamento-riscaldamento, saranno del tipo in pompa di calore e saranno alimentati con una linea di alimentazione dedicata trifase a 230/400V, derivata dal quadro generale "Q-G" esistente del singolo plesso scolastico.

Attualmente i plessi scolastici sono tutti alimentati da un'unica fornitura di energia (di adeguata potenza) in B.T. a 230/400V, con contatore di energia ubicato esternamente l'edificio, con linea di alimentazione principale che fa capo al quadro generale di edificio denominato "Q-G".

La distribuzione principale e secondaria è di "Tipo T-T", utilizzando interruttori quadripolari su tutti i quadri principali e secondari.

2.3.1 – GENERALITÀ

In generale i lavori riguarderanno:

- Fornitura, posa e collegamento di unità esterna motocondensante in pompa di calore.
- Fornitura, posa e collegamento di una o più unità interne (split).
- Fornitura, posa e collegamento di tubazioni e cavi a servizio delle unità interne - esterne.
- Rete di scarico condensa.

2.3.2 – UNITA' MOTOCONDENSANTE ESTERNA

2.3.2.1 - Descrizione generale dell'impianto termico

Il sistema proposto prevede la posa di un'unità esterna in pompa di calore a espansione diretta, a gas R32, installata a parete e di più unità interne a parete, complete di telecomando.

2.3.2.2 - Sistemi di generazione

L'unità sarà del tipo motocondensante a volume di refrigerante variabile R32 in pompa di calore condensata ad aria, ad espansione diretta, dotata di compressore del tipo scroll ermetico con inverter. L'unità esterna sarà in grado di alimentare, mediante circuito frigorifero a due tubi in rame, una o più unità interne. La trasmissione dei dati avverrà tramite cavo di bus del tipo bipolare non polarizzato. La struttura esterna sarà in lamiera zincata con verniciatura acrilica, le griglie di ripresa aria, batterie saranno disposte sui lati maggiori della macchina con espulsione frontale mediante ventilatori elicoidali a basso numero di giri, equilibrato dinamicamente e staticamente. – Alimentazione elettrica monofase 230V e livello medio di rumorosità 25-30 dB(A).

2.3.2.3 - Sistema di distribuzione del vettore termico

L'unità esterna sarà collegata agli split interni mediante tubazioni coibentate di diametro indicato nelle tavole grafiche di progetto e spessore 1 mm in rame, idonee all'impiego del gas refrigerante R32.

Il fluido refrigerante utilizzato è R32. Si tratta di una miscela quasi azeotropica di due refrigeranti idrofluorocarburi, pertanto esenti da cloro. I due refrigeranti che compongono la miscela sono R32 e R125 chimicamente stabili. Il fluido R32, contrariamente ai clofluorocarburi (CFC), ormai non più

consentiti dalle Leggi 549/91 e 179/97 e agli idroclorofluorocarburi (HCFC) quali l'R22, presenta caratteristiche tali da non arrecare danni allo strato di ozono e, nello stesso tempo, assicura rendimenti pari a quelli ottenibili in precedenza con i CFC e HCFC.

Le tubazioni saranno realizzate in rame, conforme alle prescrizioni della Norma UNI-EN 1412 e dimensioni, tolleranze, pulizia interna secondo norma UNI-EN 12735-1.

Per quanto riguarda la coibentazione, sarà composta da un rivestimento esterno in LD-PE e un isolamento interno in polietilene espanso reticolato a cellule chiuse, privo di CFC.

Il campo di utilizzo $[-80^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}]$, consente l'impiego per gas refrigerante R32 e "Classe 1" di auto-estinguenza ai fini della prevenzione incendio.

L'unità esterna sarà corredata di mono o multi attacchi, a seconda dei tipi di CDZ previsti in progetto, ai quali si potranno connettere le tubazioni del gas/liquido refrigerante di una o più unità interne.

2.3.2.4 – Unità' SPLIT Interni

L'unità sarà del tipo a parete, con batteria di evaporazione in rame e sistema di controllo della quantità del refrigerante R32 mediante valvola di espansione lineare, con le seguenti caratteristiche:

- Chassis realizzato in pvc di dimensioni compatte.
- Alimentazione elettrica 230 V-1-50Hz.
- Pressione sonora 20 -35 dBA a 1 metro.
- Filtro a lunga durata facilmente ispezionabile trattato contro le muffe.
- Ventilatore a più velocità.
- Potenzialità nominale: specifica per ogni singolo locale indicata nel Computo Metrico.

La copertura sarà in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso. Nella parte posteriore saranno presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa.

La mandata in posizione frontale sarà dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità.

Il filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile.

Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a più velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica.

L'alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

Saranno pure realizzati i collegamenti elettrici e di comando mediante cavi elettrici di idonee caratteristiche. Tutte le unità, anche quelle esterna, saranno collegate al sistema di raccolta delle acque di scarico con condotti sifonati.

Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

2.3.3 – CONDUTTURE DI COLLEGAMENTO LIQUIDO, GAS

Le unità saranno collegate tra di loro con tubi di rame di spessore minimo 1mm, adeguatamente isolati termicamente così da evitare fenomeni di condensa sia nel funzionamento estivo (raffrescamento) sia nel funzionamento invernale (riscaldamento).

Le tubazioni impiegate avranno le seguenti caratteristiche dimensionali a seconda delle potenze previste per le varie apparecchiature:

- **Tubazione in rame ricotto 6.35 x 1.0 mm - isolati in Classe 1.**
- **Tubazione in rame ricotto 9.52 x 1.0 mm - isolati in Classe 1.**
- **Tubazione in rame ricotto 12.70 x 1.0 mm - isolati in Classe 1.**

2.3.4 – RETE DI SCARICO CONDENZA

A completamento delle opere relative all'impianto di climatizzazione, sarà necessario realizzare un'idonea rete di smaltimento condensa, sia per le unità interne che per l'unità esterna con tubazione in guaina PVC flessibile diam. minimo 20-25 mm installati all'interno delle canaline in PVC 80x60 e/o 100x60 mm installate a parete.

Come si evince dagli allegati grafici, in linea di principio le unità interne saranno allacciate alla rete di scarico esterna delle acque meteoriche o, in alcuni rari casi, a perdere, evitando tassativamente le tubazioni delle acque nere. Gli allacciamenti, eseguiti a parete e dotati di idonea pendenza, andranno eseguiti mediante interposizione di ampio sifone per l'intercettazione degli odori.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

3 - NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

3.1 - QUADRI DI BT

3.1.1 - STRUTTURA

La struttura sarà modulare con pannelli da almeno 20/10 (per i quadri metallici), con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decappaggio e passivazione; salvo diverse indicazioni si dovranno adottare i seguenti colori della scala RAL:

- quadri generali e apparecchiature di cabina: grigio RAL 7032;
- quadri di distribuzione secondaria di piano o di zona: blu RAL 5010;
- quadri impianti tecnologici: arancio RAL 2004;
- quadri "dedicati" di locale: grigio-bianco RAL 9002.

Il fissaggio a pavimento e/o per il livellamento delle colonne costituenti la carpenteria nel caso di pavimento sopraelevato, dovrà essere effettuato mediante telaio in profilato d'acciaio saldato, verniciato con doppia mano di fondo e una mano finale di colore nero, completo di piedini regolabili con base bugnata e forata per consentire il fissaggio al pavimento mediante tasselli e collante; particolari accorgimenti dovranno essere adottati per l'affiancamento tra telaio e piano di calpestio sopraelevato (es. profilato a L saldato lungo tutto il perimetro superiore del telaio per consentire l'appoggio del piano di calpestio). La viteria sarà in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 100°; le portine anteriori saranno previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno due punti di chiusura per h 600_800 mm e almeno tre punti di chiusura per h > 800 mm.

3.1.2 - SBARRE

Le sbarre saranno ovunque in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL; le sbarre con portate maggiori di 250A saranno argentate o stagnate almeno nelle zone di connessione al fine di prevenire fenomeni di ossidazione. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliestere rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 17-52 se trattasi di apparecchiature ANS.

3.1.3 - CABLAGGIO

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo FS17 o FM9 o equivalenti. La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale I_n

dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego I_b della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm². Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso. I cavi dei circuiti di potenza allacciati direttamente ai morsetti degli interruttori dovranno essere opportunamente ancorati su guide e/o supporti ogni 25-30cm; i cavi dei circuiti ausiliari dovranno essere posati su cavidotti separati distinti per i vari sistemi.

3.1.4 - MORSETTIERE

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, installate su guida DIN e opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; l'eventuale suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori. Le morsettiere dovranno essere accessibili con quadro in servizio. Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo". Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione. Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

3.1.5 - COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di fori filettati. Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale. I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm². Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

3.1.6 - RISERVA

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la portata delle sbarre, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni e per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva di almeno 20-25%.

3.1.7 - MARCATURE

Ogni apparecchiatura elettrica all'interno del quadro e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da

consentirne l'individuazione. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti pre-siglati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;
- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

3.1.8 - ACCESSORI

- Lampade di segnalazione di tipo led, ovvero complessi di segnalazione a led pre-assemblati, completi delle varie segnalazioni di stato, allarme, ecc. relative alle varie apparecchiature; la superficie di emissione dovrà essere > 100 mmq con un angolo di emissione di almeno 140°;
- schema elettrico unifilare, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;
- targa di identificazione del quadro;
- targa del Costruttore completa dei dati richiesti dalle norme CEI 17-6 e fissate con viti e/o rivetti;
- targhette di identificazione dei vari circuiti in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguente, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (tipo VDR h=17 mm) fissate con viti zincate o in nylon sul fronte del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;
- schema sinottico sul fronte del quadro con listelli in plexiglass dei seguenti colori (salvo diversa indicazione della DL):
 - blu/azzurro: reti impianti di illuminazione e FM;
 - verde: reti impianti sotto continuità assoluta;
 - giallo: reti impianti di illuminazione di sicurezza;
 - nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

- (eventuali) targhe di istruzione e/o di indicazione di pericolo con dicitura o simbologia di colore nero o rosso su fondo giallo, fissate sopra ogni schermatura e/o pannello di protezione contro contatti diretti su parti in tensione.

3.1.9 - PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

Prove presso il costruttore

Le prove in officina presso il Costruttore dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto previsto dalla norma CEI 17-13. Esse consisteranno nelle seguenti prove di accettazione:

- verifica dati di targa e caratteristiche nominali;
- esame a vista per quanto riguarda:
 - tipologia e classificazione del quadro;
 - grado di protezione esterno (incluso il fondo) e interno (tra le celle);
 - protezione contro contatti diretti e indiretti
 - provvedimenti contro il guasto interno;
 - verifica cablaggio (tipologia dei conduttori e delle morsettiere);
 - verifica serraggio conduttori;
 - identificazione delle apparecchiature interne, dei conduttori, dei terminali e delle morsettiere,
 - identificazione e/o segnalazione di apparecchi che possono mantenere cariche pericolose dopo il loro sezionamento;
 - provvedimenti per una corretta aerazione delle apparecchiature di protezione;
 - verifica taratura interruttori e fusibili di protezione;
 - verifica sezioni sbarre, conduttori, giunzioni, isolatori, ecc.;
 - verifica dimensionale (conformità ai disegni costruttivi);
- conformità al progetto;
- esame a vista dei collegamenti di terra;
- verifica funzionale degli interblocchi meccanici (eventuali);
- prova di tensione applicata a frequenza industriale del circuito principale;
- prova di tensione applicata dei circuiti ausiliari e di comando;
- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prove di funzionamento meccanico;
- prova dei dispositivi ausiliari elettrici;
 - circuiti di apertura e chiusura;
 - carica molle (eventuale);
 - lettura e controllo strumentazione;

- protezioni;
- verifica cablaggio contatti ausiliari;
- verifica interblocchi elettrici;
- verifica segnalazioni luminose di "stato" e di "allarme";
- verifica di continuità del circuito di protezione e relativo dimensionamento.
- verifica della tenuta al cortocircuito.

Prove di accettazione in cantiere

I quadri di BT consegnati in cantiere dovranno essere provvisti di certificato di collaudo in officina che attesti le prove e le verifiche delle prestazioni richieste indicate negli elaborati di progetto. La presenza di tale documento è una delle condizioni essenziali per l'accettazione in cantiere. Copia del certificato dovrà essere consegnata alla DL mentre l'originale dovrà essere conservato dall'installatore e consegnato con la documentazione finale di tutti gli impianti.

Prima della fase di accettazione dovranno essere eliminate tutte le anomalie eventualmente riscontrate nel collaudo in officina che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame della documentazione redatta dal costruttore;
- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato dell'apparecchiatura con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili quali ammaccature, e aggiustamenti non conformi a quanto esaminato o precedentemente concordato con il costruttore.

Prove e controlli iniziali

Dopo la posa in opera e prima della messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
 - la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
 - l'assenza di danneggiamenti;
 - la corretta identificazione dell'apparecchiatura;
 - il corretto collegamento dei circuiti di potenza e ausiliari completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
 - la pulizia da polvere e rimasugli di lavorazione in ogni parte interna ed esterna dell'apparecchiatura;
 - prova di tenuta di tutti i serraggi e collegamenti di potenza e ausiliari;
-

- prova di tenuta in tensione alla frequenza industriale (qualora il quadro sia stato ri-assemblato a seguito del trasporto in cantiere);
- esame e regolazione delle tarature dei dispositivi di protezione di ciascun interruttore sulla base degli assorbimenti di corrente delle apparecchiature installate a valle ovvero della relazione di calcolo sulle linee;
- analisi della selettività dei dispositivi di protezione.

Successivamente alla messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- funzionamento delle segnalazioni ottiche;
- funzionamento degli ausiliari;
- prova di sgancio di emergenza;
- verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali alla corrente di guasto I_{dn}
- verifica di congruità con gli schemi costruttivi.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

3.2 - CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI

3.2.1 - POSA DEI CAVI ENTRO PASSERELLE O CANALIZZAZIONI

I cavi entro le passerelle dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle; particolare attenzione dovrà essere posta per cavi disposti a strato o a fascio che dovranno avere sezioni simili o adiacenti (cioè aventi la sezione dei conduttori comprese entro tre sezioni adiacenti unificate in rispondenza all'art. 4.2 della tabella CEI-UNEL 35024/1). Cavi di sezione diversa dovranno essere opportunamente separati da una distanza pari ad almeno:

- due volte il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi unipolari;
- una volta il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi multipolari.

I cavi lungo il percorso non dovranno presentare giunzioni intermedie, tranne nel caso in cui la lunghezza dei collegamenti sia maggiore della pezzatura di fabbrica. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati alle passerelle con passo massimo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali. I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi saranno di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari. I cavi di tipo ad isolamento minerale posati direttamente in vista senza ausilio di cavidotti dovranno avere percorsi rettilinei; i percorsi a

soffitto dovranno seguire, per quanto possibile, l'andamento delle pareti. Il fissaggio dovrà essere effettuato con appositi cavallotti disposti ogni metro ovvero, nel caso di strutture aventi rilevanza estetica e/o artistica, mediante legature con filo di rame e appositi fissaggi da definire in sede DL.

3.2.2 - POSA DEI CAVI INTERRATI

La posa di cavi interrati dovrà essere eseguita nel rispetto delle norme CEI 11-17 e CEI 306-9.

I cavi interrati dovranno essere posati entro tubazioni o cunicoli predisposti allo scopo e idonei a sopportare sollecitazioni esterne. La temperatura di posa non dovrà essere inferiore a 0° C per cavi isolati in PVC e -25° C per cavi isolati in materiali elastomerici.

In relazione alle tipologie di cavo posato, lo sforzo di tiro applicabile alla testa dello stesso dovrà variare con parametri adeguati a quanto comunicato dal Costruttore del cavo stesso.

La forza di trazione necessaria durante l'infilaggio di cavi in rame dovrà essere esercitata sui conduttori e non sull'isolamento e non dovrà essere maggiore di 60 N/mm²; parimenti per cavi a fibra ottica i valori di sforzo dovranno essere compresi tra 15 e 20 N.

Per garantire un'azione di tiro costante e senza strappi si dovrà effettuare tale operazione mediante argani a controllo di trazione con velocità di posa variabile da 5 a 20 m/min; inoltre per facilitare tali operazioni dovranno essere utilizzati appositi rulli che permettano di ridurre lo sforzo, garantire il raggio minimo di curvatura del cavo, raccordare i cambi di livello ed evitare danneggiamenti o malformazioni all'isolamento e al conduttore.

Qualora non sia possibile posare l'intera pezzatura da un capo dell'intera tratta di cavidotto, le operazioni di installazione si dovranno svolgere in due fasi con la posa di parte della pezzatura in un senso, svolgimento a terra a forma di "8" della parte rimanente del cavo e successivo infilaggio nella tubazione in senso opposto. In presenza di incroci con cavi di altri servizi, i cavi di energia dovranno essere posati inferiormente ai cavi di telecomunicazione.

La posa di cavi di energia in tubo isolante e in vicinanza di altri cavi interrati direttamente nel sottosuolo, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante, dovrà rispettare le seguenti distanze (misurate sulla proiezione delle condotte sul piano orizzontale):

- $\geq 0,3$ m negli incroci con cavi interrati per telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;
- $\geq 0,3$ m in caso di percorsi paralleli tra cavi di energia e di telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;
- $\geq 1,0$ m in caso di vicinanza a serbatoi contenuti liquidi o gas infiammabili;
- $\geq 0,5$ m negli incroci o percorsi paralleli con tubazioni di gasdotti interrati.

In presenza di connessioni su cavi direttamente interrati le tubazioni metalliche dovranno distare almeno 1,0 m dal punto di incrocio oppure dovranno essere predisposte delle protezioni isolanti rigide (calcestruzzo leggermente armato, separatori non metallici rigidi).

3.2.3 - MARCATURA CAVI

Ogni cavo e parimenti ogni condotto sbarra prefabbricato dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature sui cavi saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti pre-siglati o termorestringenti; le marcature sui condotti sbarra dovranno essere applicate sulle cassette di alimentazione in maniera ben visibile e saranno di tipo adesivo in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECNICA dim. 14x19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito.

3.2.4 - CONNESSIONI TERMINALI

Le connessioni dei cavi comprendono la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. La guaina dei cavi multipolari dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti. Le terminazioni saranno di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso. Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo". I cavi, presso i punti di collegamento, dovranno essere fissati con fascette o collari, ovvero si dovranno utilizzare appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc. Per le connessioni dei cavi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si dovranno impiegare capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente. Le terminazioni degli impianti in fibra ottica dovranno essere ubicate in locali protetti e comunque in ambienti a umidità controllata e non soggetti alle intemperie.

3.2.5 - DESIGNAZIONE DEI CAVI

Negli schemi, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se esse risultano costituite da cavi unipolari o da cavi multipolari.

Per facilitare l'identificazione si riportano i seguenti esempi di designazione di formazione di linea:

- cavo FS17 4x1x1,5: quattro conduttori unipolari di sez.1,5 mmq, tensione nominale 450/750V
- cavo FG16R16 0,6/1 kV 4x1x10: quattro conduttori unipolari di sez.10 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV

- cavo FTG100M1 0,6/1 kV 3x25; cavo multipolare a tre conduttori di sez.25 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV.

3.2.6 - PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

Prove di accettazione in cantiere

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili;

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
 - la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
 - la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
 - l'assenza di danneggiamenti;
 - il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
 - prova di tenuta di tutti i serraggi e connessioni;
 - prova di tenuta in tensione dei cavi di MT;
 - misura della resistenza d'isolamento dei cavi BT.

Successivamente alla alimentazione e messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- misure di impedenza dell'anello di guasto e relativi valori di corrente di c.to c.to effettuate sia sul quadro generale di BT che a valle dei circuiti più rappresentativi definiti dalla DL e nelle diverse condizioni di alimentazione (da rete normale e da rete di emergenza);
- verifica di rispondenza dei circuiti alle denominazioni presenti nei quadri elettrici.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

3.3 - CAVIDOTTI, CASSETTE, SCATOLE DI DERIVAZIONE, POZZETTI INTERRATI

3.3.1 - CANALI POSACAVI

Il dimensionamento dei canali posacavi dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare; la distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente. I canali posacavi saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale. La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti.

Per la separazione tra reti diverse potranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi. I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio. Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne. Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.

Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. Nel caso di passerelle in filo d'acciaio le parti tagliate dovranno essere ripristinate con dei punti di saldatura e successivamente ripristinato il tipo di zincatura o verniciatura. I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate con i canali supposti con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensole e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2000 mm e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm. Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base. Nel caso di passerelle in filo d'acciaio, i bordi dovranno essere mantenuti per tutto lo sviluppo; non è consentito pertanto la rimozione degli stessi in alcun caso (curve, sormonti, derivazioni, calate, incroci, ecc.). La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

3.3.2 - TUBAZIONI PIEGEVOLI IN MATERIALE TERMOPLASTICO

Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi. In conformità alle norme CEI 23-39 allegato A, dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

3.3.3 - TUBAZIONI RIGIDE IN MATERIALE TERMOPLASTICO

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321. Il fissaggio in vista alle pareti dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto. Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m. Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

3.3.4 - TUBAZIONI METALLICHE RIGIDE

I tubi saranno del tipo "Mannesmann" senza saldatura, conformi alle tabelle UNI 8863 (ex 3824) zincati a caldo secondo le tabelle UNI 5745, ovvero del tipo elettrosaldato zincato secondo procedimento Sendzimir, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 4421. Le eventuali saldature dovranno essere realizzate con procedimenti che assicurino l'eliminazione di sbavature interne. Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto. I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supposti con il massimo contenuto consentito di cavi.

3.3.5 - CURVE E RACCORDI

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non sono in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°. I raccordi tubo - guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo - cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo atti a garantire il grado di protezione richiesto; non sono ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non è ammessa la raccorderia flessibile o con

innesto a scatto. Le derivazioni a T dovranno essere realizzate a mezzo di cassetta di transito; non sono ammesse derivazioni a T del tipo ispezionabile a raggio ristretto.

3.3.6 - INSTALLAZIONI PER INTERNO

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte. La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso. Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

3.3.7 - INSTALLAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate saranno in polietilene, di tipo rigido ovvero corrugato a doppia camera interna liscia; eventuali giunti per tubi rigidi saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante. Le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm di profondità (con riferimento all'estradosso delle tubazioni), avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura del tipo di servizio sottostante ovvero del colore definito in sede di DL. I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

Ogni singola tratta di cavidotto dovrà essere omogenea, cioè costituita dallo stesso tipo di tubo. In corrispondenza dei cambiamenti di direzione ovvero in eventuali cambiamenti di tipologie di cavidotto (monotubo-tritubo) e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione. I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso uno dei pozzetti di almeno 0,3% per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

I gruppi di tubi dovranno essere mantenuti compatti mediante posa ogni 1,5 m di sellette o altri dispositivi che ne garantiscano il loro posizionamento e ordine lungo tutto il percorso, evitando in tal modo incroci e accavallamenti e garantendo la rispondenza della posizione di ciascun tubo a inizio e fine tratta.

Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato o da ogni pozzetto dovranno essere chiuse con apposito tappo a espansione ovvero sigillate con un passacavo stagno.

I tubi corrugati vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

Nei tubi in PE adatti alla posa con fluidi (es. posa con aria compressa) dovrà essere infilato un cordino di nylon per il tiro della fune d'acciaio dell'organo. La messa in opera del cordino dovrà avvenire mediante pilotino e

pistola spara-cordino ad aria compressa; l'estremità del cordino dovrà essere bloccata al tappo di chiusura del tubo.

Dove la distanza tra i pozzetti e/o la presenza dei sottoservizi è tale da richiedere la giunzione di due pezzature, questa sarà realizzata in modo da evitare che:

- acqua e polvere entrino nei tubi;
- le due estremità da giuntare siano disallineate.

Il giunto dovrà inoltre garantire:

- una buona resistenza meccanica;
- tenuta pneumatica (>8bar) per tubi PE adatti alla posa con fluidi: aria/acqua.

Le profondità di interrimento delle tubazioni contenenti le tipologie di servizi indicati, salvo diverse indicazioni da parte di gestori di energia o comunicazioni, saranno le seguenti:

- cavi BT $\geq 0,50$ m (in area privata) $\geq 1,00$ m (in strada pubblica);
- cavi MT $\geq 0,80$ m (in area privata) $\geq 1,00$ m (in strada pubblica).

3.3.8 - CASSETTE E SCATOLE IN MATERIALE TERMOPLASTICO

I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione. Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi o avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

3.3.9 - CASSETTE E SCATOLE METALLICHE

Le cassette saranno di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato". Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle scatole dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature. Dovranno inoltre essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mmq per l'attacco di terra esterno e 2,5 mmq per quello interno; se trattasi di contenitore in lamiera di acciaio inox, i morsetti dovranno essere saldati alla cassetta e completi di viti di fissaggio in acciaio. Inoltre saranno provvisti di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale. Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

3.3.10 - CASSETTE E SCATOLE METALLICHE RESISTENTI AL FUOCO

Le cassette di derivazione resistenti al fuoco dovranno garantire la continuità di esercizio della linea per almeno 2 ore a 750°C. Le cassette saranno di costruzione metallica con superfici interne trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione. Le morsettiere interne saranno di tipo ceramico e complete di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore

dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mmq per l'attacco di terra esterno e 2,5 mmq per quello interno; saranno inoltre corredate di portafusibile di tipo ceramico completo di fusibile sul conduttore di fase derivato. I pressacavi saranno di tipo metallico in numero tale da consentire l'ingresso e uscita di conduttori senza effettuare forature o lavorazioni in cantiere.

3.3.11 - GUARNIZIONI CASSETTE

Saranno del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

3.3.12 - COPERCHI CASSETTE

Saranno rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

3.3.13 - MORSETTIERE DI DERIVAZIONE

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili (tranne per le cassette di derivazione resistenti al fuoco), mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie; in ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori. Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio del tipo specificato nella parte II del presente capitolato. Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

3.3.14 - MONTAGGIO E FISSAGGIO CASSETTE

Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, anche dimensionati per sostenere la cassetta.

3.3.15 - POZZETTI

I pozzetti dovranno avere dimensioni adatte a consentire un agevole infilaggio dei cavi nel rispetto dei raggi di curvatura stabiliti dal costruttore; le tabelle seguenti riportano indicativamente le dimensioni minime dei pozzetti in base alla sezione e configurazione di cavi di BT in gomma isolati con guaina (cavi tipo FG7... 0,6/1kV) e cavi di MT.

COMUNE di PADOVA**Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido****PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022****Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0**

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi isolati in gomma con guaina (mmq)					Cavi schermati isolati in gomma con guaina (mmq)			
	n. conduttori					n. conduttori			
	1x	2x	3x	4x	5x	2x	3x	4x	5x
	Sezioni massime dei conduttori								
40x40	≤ 50	≤ 6	≤ 6						
60x60	70÷185	10÷35	10÷35	≤ 25	≤ 16	≤ 10	≤ 16	≤ 16	≤ 16
80x80	≥ 240	50	50÷95	35÷95	25÷50	16÷25	25÷35	25÷35	25÷35
100x100			120÷150	120÷150		35÷70	50÷70	50÷70	50

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi di segnale isolati in gomma con guaina (cond.= conduttori)		Cavi di segnale schermati isolati in gomma con guaina (cond.= conduttori)	
	Sezioni dei conduttori		Sezioni dei conduttori	
	1,5	2,5	1,5	2,5
	n. massimo di conduttori			
60x60	≤ 10 cond.	≤ 7 cond.		
80x80	12÷24 cond.	12÷24 cond.	≤ 7 cond.	
100x100			10÷19 cond.	7÷12 cond.
120x120			24 cond.	16÷24 cond.

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi MT unipolari (mmq)					Cavi schermati isolati in gomma con guaina (mmq)			
	n. conduttori					n. conduttori			
	1	2	3	4	5	2	3	4	5
	Sezioni massime dei conduttori								
40x40	≤ 50	≤ 6	≤ 6						
60x60	70÷185	10÷35	10÷35	≤ 25	≤ 16	≤ 10	≤ 16	≤ 16	≤ 16
80x80	≥ 240	50	50÷95	35÷95	25÷50	16÷25	25÷35	25÷35	25÷35
100x100			120÷150	120÷150		35÷70	50÷70	50÷70	50

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi MT unipolari				Cavi MT tripolari
	6/10kV	8,7/15kV	12/20kV	18/30kV	6/10kV
	Sezioni massime dei conduttori (*)				
120x120	10 ÷ 16				
150x150	25 ÷ 70	16 ÷ 35			
175x175	95 ÷ 120	50 ÷ 95	25 ÷ 50		10
200x200	150 ÷ 185	120 ÷ 150	70 ÷ 120	50	16

(*) per sezioni maggiori di quelle indicate dovrà essere realizzato un pozzetto in opera di adeguate dimensioni.

La massima profondità di posa prevista per i pozzetti o camerette non dovrà essere superiore a 120cm; qualora, causa le dimensioni in pianta, le profondità commerciali dei pozzetti siano maggiori, il pozzetto potrà essere realizzato nei seguenti modi:

- con più elementi senza fondo (prolunghe) fermo restando il limite di una profondità massima di 120 cm e sottofondo di appoggio realizzato in cls magro;
- con pozzetto realizzato in opera di dimensioni approvate dalla DL.

L'ingresso dei tubi nei pozzetti dovrà essere effettuato secondo le seguenti modalità:

- attraversamento longitudinale del pozzetto: gli imbocchi dei tubi dovranno essere posti in asse delle pareti del pozzetto tra loro affacciate e allineati sullo stesso asse;
- cambiamento di direzione: gli imbocchi dei tubi dovranno essere posti alla stessa altezza, sulle pareti contigue, nella parte più esterna della parete (eventualmente eseguendo in opera opportune carotature) in modo da realizzare il maggior raggio di curvatura.

La base dei pozzetti deve presentare centralmente un foro in modo da consentire l'eventuale drenaggio delle acque. Qualora sia necessario collocare dei pozzetti a perdita per effettuare tiri con l'organo questi dovranno essere completamente interrati e coperti con piastre di cemento; in corrispondenza di ogni pozzetto per consentirne la localizzazione dovrà essere fornita e posizionata una bobina rivelatrice a risonanza (marker) consistente in un'antenna passiva accordata su una specifica frequenza di lavoro, il marker dovrà essere interrato sulla verticale del punto da contrassegnare e dovrà essere inglobato in un involucro di polietilene a protezione dagli agenti corrosivi o inquinanti del terreno per assicurare un funzionamento illimitato nel tempo. La distanza dei pozzetti contenenti linee elettriche da quelli contenenti linee di telecomunicazione non dovrà essere inferiore a 1,0 m misurata tra le superfici affacciate.

3.3.16 - MARCATURA

I canali e le cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile con le sigle indicate negli elaborati grafici di progetto; i contrassegni saranno di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECNICA dim. 14x19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

I canali dovranno essere invece contrassegnati, almeno ogni 5 m, con targhette colorate in tela adesiva, ovvero con piastrine in alluminio verniciato o PVC colorato fissabili ad incastro sul fondo o sul bordo dei canali, per l'individuazione delle varie reti, secondo la seguente codifica:

- ROSSO: reti di MT;
- BLU: reti di BT;
- GIALLO: circuiti impianto di illuminazione di sicurezza;

COMUNE di PADOVA**Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido****PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022****Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0**

- BIANCO: impianti di comunicazione (telefonico, interfonico, TD);
- GRIGIO: impianti di diffusione sonora, chiamata, orologi elettrici;
- ARANCIO: impianti di sicurezza (rivelazioni fumi, controllo accessi, TVCC, ecc.);
- NERO: alimentazione da gruppo elettrogeno.

Le targhette o le piastrine dovranno avere una superficie visibile di almeno 5000 mmq (dim. 100x50 mm). Opportune tabelle per l'identificazione dei colori costruite in materiale e con scritte inalterabili dovranno essere poste in maniera visibile entro i locali tecnici dedicati all'installazione dei quadri di zona, nei cavedi elettrici e nel locale cabina; qualora i quadri si trovino fuori da locali dedicati, le tabelle dovranno essere poste nell'apposita tasca porta schemi all'interno dei quadri stessi. Nel caso di impianti interrati, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri indicati negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

3.3.17 - PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

Prove di accettazione in cantiere Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna. Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;
- l'assenza di parti taglienti o che possano provocare danni alle persone durante normale utilizzo e nel caso di manutenzione;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione in ogni parte del sistema di cavidotti.

Successivamente alla installazione dovrà essere effettuata una verifica della continuità della messa a terra in più punti e su tutti i cavidotti metallici.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di

data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

3.4 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E FM

3.4.1 - COMPONENTI

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti.

3.4.2 - CASSETTE E SCATOLE

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto la protezione richiesta.

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

Cassette di derivazione installate su canale posacavi o conduttura di dorsale	150x110 mm o equivalente
Cassette di derivazione, di transito o di attestazione all'interno dei locali	100x100 mm o equivalente

3.4.3 - MORSETTIERE DI DERIVAZIONE

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie con esclusione di derivazioni eseguite con nastro isolante o con morsetti del tipo "a mammouth"; in ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto. La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori. Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quella dei cavi che ivi saranno attestati.

3.4.4 - CAVI E CONDUTTORI

Generalmente per la posa entro tubazioni si utilizzeranno conduttori con tensione nominale 450/750V, mentre per la posa entro canali si utilizzeranno cavi con tensione nominale 600/1000V. Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

- conduttore di protezione: giallo/verde
- conduttore neutro: blu chiaro
- conduttore di fase linee punti luce: grigio
- conduttore di fase linee prese: nero
- conduttore di fase linee prese sotto continuità assoluta: marrone
- conduttori per circuiti a 12-24-48V: rosso, o verde o altri.

COMUNE di PADOVA**Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido****PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022****Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0**

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8); in ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle indicate in tabella.

Tipologia delle derivazioni	cavi in PVC	cavi in gomma
- singolo punto luce:	1,5 mmq	1,5 mmq
- più di un punto luce:	2,5 mmq	2,5 mmq
- singoli punti presa da 16A:	2,5 mmq	2,5 mmq
- più punti presa da 16A:	6 mmq	4 mmq
- singoli punti presa fino a 32A:	6 mmq	4 mmq
- più punti presa fino a 32A:	10 mmq	6 mmq

Per quanto riguarda i cavi per telecomunicazioni le guaine dei conduttori dovranno avere le colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00712 e 00724.

3.4.5 - TUBAZIONI

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti sarà $> 1,3$ per gli ambienti ordinari e $> 1,4$ per gli ambienti speciali. Le tabelle che seguono riportano il diametro minimo delle tubazioni in base alla sezione e al numero dei cavi in esse contenuti. In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare dovrà essere 20 mm. I cavi installati entro tubi dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati; quelli installati su canali o cunicoli dovranno poter essere facilmente posati e rimossi.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve di tipo ampio con estremità a bicchiere o filettate a seconda dei tipi, sia per piegatura a caldo con esclusione delle curve di tipo "ispezionabile". Qualora si dovessero usare sistemi di canalizzazione in materiale termoplastico ci si dovrà riferire, per la realizzazione, alle norme CEI 23-19.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

3.4.6 - DIAMETRI MINIMI DELLE TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE**TAB. 1 - DIAMETRI MINIMI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE**

CAVI UNIPOLARI IN PVC TIPO FS17 450/750V

Sezione nominale cavo	Ø Tubo PVC flessibile						Ø Tubo PVC rigido						Ø Tubo PVC filettabile					
	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50
1.5	3	7	9				5	9					4	8	9			
2.5	1	4	8	9			3	7	9				2	5	8	9		
4	1	4	8	9	9		2	5	8	9			1	4	7	9	9	
6	1	1	3	5	9	9	1	2	4	8	9		1	1	3	7	9	
10	1	1	1	4	7	9	1	1	3	5	8	9	1	1	1	5	8	9
16			1	2	5	8	1	1	1	4	7	8		1	1	3	5	9
25			1	1	3	5		1	1	1	4	5		1	1	1	3	5
35			1	1	1	4		1	1	1	3	4			1	1	2	4
50				1	1	2			1	1	1	2			1	1	1	3
70				1	1	1				1	1	1				1	1	1
95					1	1				1	1	1				1	1	1
120					1	1				1	1	1					1	1
150					1	1					1	1					1	1
185						1					1	1						1
240						1						1						1

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

TAB. 2 - DIAMETRI MINIMI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

CAVI MULTIPOLARI IN GOMMA TIPO FG16OR16 0.6/1 kV

Sezione nominale cavo	Ø Tubo PVC flessibile						Ø Tubo PVC rigido						Ø Tubo PVC filettabile						Ø Tubo PVC metallico						
	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	
1.5	1	1	1	3	7	9	1	1	2	5	8	9	1	1	1	4	7	9	1	1	2	4	8	9	
2.5		1	1	3	5	9	1	1	1	4	7	9	1	1	1	4	7	9	1	1	1	4	7	9	
4			1	1	2	4	8	1	1	1	3	7	9		1	1	3	5	9	1	1	1	3	5	9
6			1	1	1	4	7	1	1	1	3	5	8		1	1	3	5	8	1	1	1	3	5	8
10			1	1	1	3	5		1	1	1	4	7		1	1	1	3	7		1	1	1	4	7
16				1	1	1	4		1	1	1	3	5			1	1	2	5		1	1	1	3	5
25				1	1	1	3			1	1	1	4			1	1	1	3			1	1	1	4
35					1	1	2			1	1	1	3				1	1	3			1	1	1	3
50					1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
70						1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
95						1	1					1	1					1	1					1	1
120							1					1	1					1	1					1	1
150								1				1	1						1					1	1
185													1						1						1
240													1						1						1

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

TAB. 3 - DIAMETRI MINIMI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

CAVI MULTIPOLARI IN GOMMA TIPO FG16OR16 0.6/1 kV

Sezione nominale cavo	Ø Tubo PVC flessibile						Ø Tubo PVC rigido						Ø Tubo PVC filettabile						Ø Tubo PVC metallico					
	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50
2x1.5			1	1	2	4	1	1	1	3	5			1	1	2	5		1	1	1	3	5	
3x1.5			1	1	1	4	1	1	1	3	5			1	1	2	4		1	1	1	3	5	
4x1.5			1	1	1	3			1	1	2	4			1	1	1	4			1	1	1	2
5x1.5				1	1	2			1	1	1	3			1	1	1	3			1	1	1	3
2x2.5			1	1	1	3	1	1	1	2	4			1	1	2	4			1	1	2	3	
3x2.5			1	1	1	3			1	1	2	4			1	1	1	4			1	1	2	3
4x2.5				1	1	2			1	1	1	3			1	1	1	3			1	1	1	3
5x2.5				1	1	1			1	1	1	3				1	1	2			1	1	1	3
2x4			1	1	1	3			1	1	1	4			1	1	1	3			1	1	1	3
3x4			1	1	1	2			1	1	1	3			1	1	1	3			1	1	1	3
4x4			1	1	1	1			1	1	1	2				1	1	2			1	1	1	2
5x4				1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
2x6				1	1	1			1	1	1	3				1	1	2			1	1	1	2
3x6				1	1	1				1	1	2				1	1	1				1	1	2
4x6				1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
5x6					1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
2x10				1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
3x10					1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
4x10					1	1				1	1	1					1	1				1	1	1
5x10						1	1				1	1					1	1					1	1

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

TAB. 4 - DIAMETRI MINIMI TUBAZIONI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

CAVI RESISTENTI AL FUOCO TIPO FTG100M1 0.6/1 kV

Sezione nominale cave	Ø Tubo PVC flessibile						Ø Tubo PVC rigido						Ø Tubo PVC rigido						Ø Tubo PVC metallico					
	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50
1.5	1	1	1	4	7	9	1	1	3	5	8	9	1	1	2	4	8	9	1	1	2	5	8	9
2.5	1	1	1	3	5	9	1	1	2	4	7	9	1	1	1	4	7	9	1	1	1	4	7	9
4		1	1	3	5	8	1	1	1	4	7	9	1	1	1	4	7	9	1	1	1	4	7	9
6		1	1	2	4	7	1	1	1	3	5	9		1	1	3	5	8	1	1	1	3	5	9
10		1	1	1	3	7		1	1	2	5	8		1	1	2	4	7		1	1	2	4	8
16		1	1	1	2	4		1	1	1	3	5		1	1	1	3	5		1	1	1	3	5
25		1	1	1	1	3		1	1	1	2	4		1	1	1	2	4		1	1	1	2	4
2x1.5			1	1	2	4		1	1	1	3	5		1	1	1	3	5		1	1	1	3	5
3x1.5			1	1	1	4		1	1	1	3	5			1	1	3	5		1	1	1	3	5
4x1.5			1	1	1	3		1	1	1	2	4			1	1	2	4			1	1	2	4
2x2.5			1	1	1	4		1	1	1	3	5		1	1	1	2	4		1	1	1	2	4
3x2.5			1	1	1	2			1	1	2	4			1	1	1	4			1	1	2	4
4x2.5				1	1	2			1	1	1	3			1	1	1	3			1	1	1	3
2x4			1	1	1	3			1	1	1	4			1	1	1	3			1	1	1	4
3x4				1	1	2			1	1	1	3			1	1	1	3			1	1	1	3
4x4				1	1	1			1	1	1	3				1	1	2			1	1	1	3
2x6				1	1	1			1	1	1	3			1	1	1	2			1	1	1	3
3x6				1	1	1			1	1	1	2			1	1	1	1				1	1	2
4x6				1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
3x10					1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1
4x10					1	1				1	1	1					1	1				1		

TAB. 5 - SEZIONI MINIME CONDUTTORI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

	CAVI IN PVC	CAVI IN GOMMA
DERIVAZIONI A SINGOLO PUNTO LUCE:	1.5 mm ²	1.5 mm ²
DERIVAZIONI A PIÙ DI UN PUNTO LUCE:	2.5 mm ²	2.5 mm ²
DERIVAZIONI A SINGOLI PUNTI PRESA DA 16A:	2.5 mm ²	2.5 mm ²
DERIVAZIONI A SINGOLI PUNTI PRESA FINO A 32A:	6 mm ²	4 mm ²

COMUNE di PADOVA**Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido****PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022****Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0**

DERIVAZIONI A PIÙ PUNTI PRESA FINO A 32A:	10 mm ²	6 mm ²
--	--------------------	-------------------

3.4.7 - MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione; nel caso di soffitti in latero-cemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo. È vietata la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte. Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve, in modo che tra due cassette di transito non si riscontri mai più di una curva o comunque curve con angoli non inferiore a 90°. Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m. Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione. Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona). Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti:

Apparecchiature elettriche	Altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm)	Distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm)
1. centralini di locale	160 (140*)	
2. interruttori e pulsanti in genere	90	20
3. prese in genere	30 (60*)	20
4. prese per asciugamani elettrici nei servizi	130÷140	---
5. prese per scaldacqua elettrici nei servizi	≥250	---
6. pulsante a tirante (sopra vasca o doccia)	>225	
7. prese aliment. telecamere, monitor, ecc.	>225	---
8. termostati in genere	150÷160 (140*)	20
9. citofoni e telefoni fissi a parete (parte più alta da raggiungere)	140 (120*)	
10. apparecchi di segnalazione ottica	250÷300	

note: (*) compatibilmente alle distanze di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8 sez.701; le misure tra parentesi

3.4.8 - TIPOLOGIE DI IMPIANTO

3.4.8.1 - Impianti sottotraccia

Nell'esecuzione incassata, a parete o a pavimento, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC, pieghevoli o rigide, secondo quanto specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in resina autoestinguente e antiurto;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

3.4.8.2 - Impianti "in vista" di tipo isolante

Nell'esecuzione "in vista" di tipo isolante, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni rigide in PVC, ovvero di tipo filettabile, secondo quanto specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in PVC autoestinguente;
- canaline in PVC autoestinguente (ove necessario);
- tubo flessibile in PVC spiralato (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

3.4.8.3 - Impianti "in vista" di tipo metallico

Nell'esecuzione metallica, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in acciaio zincato elettrosaldato;
- raccordi ad innesto e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in lega di alluminio;
- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina), per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

3.4.8.4 - Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann"

Nell'esecuzione metallica in locali o luoghi a maggior rischio di esplosione, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in acciaio zincato tipo "Mannesmann";

- raccordi con filettatura metrica e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in lega di alluminio;
- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina), per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

3.4.9 - PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

Prove di accettazione in cantiere

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili;

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli a campione:

- esame a vista per quanto riguarda:
 - la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
 - la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
 - l'assenza di danneggiamenti;
 - il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
 - le modalità realizzative delle diverse tipologie d'impianto (ad incasso, in vista, ecc), le derivazioni all'interno delle cassette e tra terminali contigui, lo stipamento dei conduttori all'interno delle tubazioni;
 - la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Prima della messa in tensione dovrà essere eseguita su ciascun circuito la misura di resistenza d'isolamento.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

3.5 - IMPIANTO DI TERRA

3.5.1 - INDICAZIONI GENERALI

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità alle norme CEI 64-8 cap. 54 e CEI 11-8 nel caso di reti di MT. L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le messe a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno; in questo caso, al fine di poter documentare in maniera adeguata l'impianto realizzato, si dovrà eseguire il rilievo fotografico delle diverse tipologie di giunzione. I diversi punti fotografati dovranno essere indicati nell'elaborato grafico illustrativo dell'impianto di terra. È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

3.5.2 - DISPERSORE DI TERRA

I picchetti che costituiscono il dispersore dovranno essere posizionati entro pozzetti dedicati, ispezionabili, posti ad una distanza minima al di fuori dell'edificio di almeno 1,0 m. Tutti i conduttori in arrivo entro il pozzetto dovranno essere collegati a mezzo capocorda ad occhiello, ad una barra di rame completa di fori filettati, fissata alla parete del pozzetto stesso per mezzo di isolatori; il picchetto dovrà essere collegato alla sbarra di rame mediante corda di rame nudo ovvero cavo FS17 di sezione uguale al conduttore di collegamento tra i vari picchetti. La giunzione tra picchetto di terra e il conduttore dovrà essere effettuata, previa pulitura delle parti di contatto, mediante morsetti predisposti allo scopo e successiva protezione del tutto con grasso.

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti, nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni, dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico o elettrovoltaico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrodibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi sia superiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima al di fuori dell'edificio di almeno 1,0 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risultato" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrate dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazione e corrosione nel tempo.

3.5.3 - CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore principale di terra, dovrà essere un'unica corda di rame di sezione conforme a quanto indicato negli elaborati grafici.

3.5.4 - COLLETORE (O NODO) PRINCIPALE DI TERRA

Il collettore di terra dovrà essere costituito da una sbarra in rame oppure da morsettiera in ottone nichelato posta in posizione accessibile; dovrà essere meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore dovranno poter essere collegati:

- il conduttore di terra (almeno n.2 punti di connessione alla rete di dispersione se trattasi di nodo di cabina MT/BT) posato entro tubazione in PVC annegata nel pavimento;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni

3.5.5 - GIUNZIONI E CONNESSIONI

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno o in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo. Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione. Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito solo l'uso di connettori a compressione in rame a C. I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato. Tutti i collegamenti effettuati al collettore di terra di cabina dovranno essere effettuati singolarmente per ogni connessione; sono pertanto vietate giunzioni di due o più collegamenti sullo stesso capicorda o sullo stesso bullone di serraggio. I collegamenti a tubazioni metalliche dovranno essere effettuati mediante collari predisposti allo scopo ed equipaggiati con morsetti a vite per il collegamento del conduttore equipotenziale ad esclusione di fascette stringitubo regolabili.

3.5.6 - PIASTRE DI MISURA EQUIPOTENZIALE

Ove previste, dovranno essere alloggiate entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

3.5.7 - MARCATURA

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra. I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno di tipo ad anelli o tubetti

portaetichette, ovvero tubetti pre-siglati termorestringenti. Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno delle cassette di contenimento dei nodi equipotenziali dovranno trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione, messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

3.5.8 - COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Tutti gli elementi metallici entranti nell'edificio (tubazione di adduzione acqua, gas, cavidotti, schermi metallici dei cavi telefonici e dati) dovranno essere connessi all'impianto di terra a livello del suolo e comunque in prossimità del loro ingresso nell'edificio mediante collettori equipotenziali costituiti da una barra di rame e collegamenti ispezionabili. Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale distribuiti su tutto l'impianto, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhiello sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo EQUIBOX serie EB della CDIE) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata (tipo EQUIBOX serie EBM della CDIE) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso. I collegamenti sottotraccia o sotto pavimento dovranno essere sempre posati entro cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica.

3.5.9 - PROVE, CONTROLLI, CERTIFICAZIONI

3.18.10.1 - Prove di accettazione in cantiere

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme ad eventuali marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna. Le prove di accettazione consisteranno in un esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie.

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli a campione:

Esame a vista per quanto riguarda la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto; - il corretto collegamento delle masse e masse estranee; - verifica del serraggio

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

delle connessioni; - la completa identificazione di conduttori e delle puntazze in conformità a quanto indicato nel presente elaborato.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di eventuale documentazione fotografica, data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

4 - NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

4.1 - TUBAZIONI IN RAME

4.1.1 - MATERIALI

Le tubazioni in rame per distribuzione acqua calda in impianti di riscaldamento, gas e combustibili liquidi, saranno in rame Cu-DHP UNI 5649 con titolo non inferiore a 99.9%; ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%) idonea per sistemi a espansione diretta.

I tubi dovranno presentare le superfici interne ed esterne lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc.

Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi, sia incruditi e sia ricotti, provenienti dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dm².

Nei tratti verticali ed orizzontali in vista saranno usati tubi incruditi in canne e raccordi in rame da unire mediante brasatura capillare.

Nei tratti in controsoffitto, e generalmente, nei tratti non in vista, in traccia, ecc., dovrà usarsi tubo ricotto in rotoli senza giunzioni intermedie.

Per le quantità si rimanda al computo metrico in seguito vengono riportate le caratteristiche.

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento

delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Per la discesa lungo il cavedio dovrà essere prevista una canalina in PVC per impianti di condizionamento autoestinguente antiurto e resistente ai raggi UV.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

“Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;

prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;

Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);

Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento

4.1.2 - CRITERI DI POSA IN OPERA

TUBO RICOTTO IN ROTOLI:

lo svolgimento del tubo può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata.

I raggi di curvatura minimi non devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo.

Tubo incrudito:

si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni:

- taglio perpendicolare
- sbavatura

- calibratura
- pulizia meccanica
- applicazione del flusso disossidante
- accoppiamento tra tubo e raccordo
- riscaldamento del giunto
- applicazione della lega brasante
- asportazione dei residui di flusso

La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn 50 Pb 50.

Per la brasatura s'impiegherà il comune cannello a gas liquefatto.

Per le saldature, dove non sarà possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica.

Si riportano, infine, alcuni consigli pratici da attuarsi, per ottenere una perfetta brasatura:

per brasare un tubo ad una valvola, questa dovrà essere nella posizione di completa apertura ed il riscaldamento andrà applicato al solo tubo, eventualmente adoperando cannelli a due o più becchi;

per eseguire il giunto brasato all'argento, conviene scaldare dapprima il tubo fino a che il flusso depositato su di esso si liquefa, scaldare il raccordo allo stesso scopo ed applicare infine la lega brasante, riscaldando contemporaneamente tutto il giunto con la fiamma;

per giunti orizzontali, conviene applicare la lega d'apporto inizialmente dal basso, indi sui fianchi e finalmente in alto;

- per giunti verticali, con l'imboccatura del raccordo rivolta verso il basso, bisogna evitare qualsiasi surriscaldamento, perché altrimenti la lega risulta troppo fluida e cola fuori dall'interstizio lungo il tubo; se ciò accadesse, occorre lasciar raffreddare la tazza del raccordo fino alla solidificazione della lega d'apporto, e poi scaldarla nuovamente: la lega fonde e sale nell'interstizio non appena raggiunta la giusta temperatura; se il metallo d'apporto non bagna a dovere le superfici, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;

se le superfici si ossidano durante il riscaldamento, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;

se la lega d'apporto non cola nell'interstizio e si distribuisce invece sulla superficie di uno dei due componenti il giunto (tubo o raccordo), significa che tale componente è troppo caldo o che l'altro è troppo freddo;

se il raccordo sarà di rame o d'ottone stampato, sarà possibile raffreddarlo temprandolo in acqua; se invece sarà d'ottone o bronzo fusi, bisogna lasciarlo raffreddare in aria calma fino a 150°-200°C, poi temprarlo in acqua, per evitare il pericolo di criccate; nel caso di brasatura dolce sarà sempre consigliabile un raffreddamento rapido.

Nota: il materiale utilizzato dovrà essere del tipo approvato dall'Istituto Italiano del Rame o equivalente.

4.1.3 - TUBAZIONI E STRUTTURE

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'Impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che le saranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tubo plastico rigido o acciaio zincato.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e spogeranno dal filo esterno di pareti e solai al rustico di 25 mm.

Lo spazio libero, fra tubo e manicotto, sarà riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

4.1.4 - PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di pressione.

La pressione di prova sarà 1.5 volte la pressione massima d'esercizio. Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che saranno successivamente eliminate. La D.L. avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere le prove.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni saranno accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi, sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avverrà alla presenza della D.L.

4.2 - TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI

4.2.1 - MATERIALI

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da - 20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161).

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;
- nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri Materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

4.2.2 - PRESCRIZIONI POSA TUBAZIONI DI SCARICO ACQUE USATE E DI VENTILAZIONE

Le tubazioni sia orizzontali sia verticali, saranno perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto.

Le curve a 90° saranno da utilizzare solo per le connessioni tra tubazioni orizzontali e verticali, mentre non dovranno mai essere utilizzate per la giunzione di due tubazioni orizzontali.

Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a T.

I cambiamenti di direzione saranno tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo.

Particolare cautela dovrà essere posta qualora vi sia il problema della formazione di schiume.

Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata d'ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a ϕ 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base d'ogni colonna;
- dove ulteriormente indicato sui disegni.

Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti.

La posa delle tubazioni di ventilazione dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nonché alla norma UNI 9183-14; il diametro minimo dei raccordi di ventilazione deve essere di 40 mm per i vasi e di 32 mm per tutti gli altri apparecchi.

La massima distanza tra la piletta di scarico ed il raccordo di ventilazione sarà in funzione del diametro della piletta stessa secondo la seguente tabella:

DIAMETRO PILETTA (mm)	MASSIMA DISTANZA (m)
32	0.75
40	1.0
50	1.5
80	1.8
100	3.0

Le colonne di ventilazione secondaria saranno raccordate alle rispettive colonne di scarico in alto a non meno di 15 cm al di sopra del troppo-pieno dell'apparecchio più alto ed in basso, al di sotto, del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne, infine, dovranno sporgere di almeno 2 m se il luogo in cui si trovano è praticabile da persone.

4.3 - TUBAZIONI DI SCARICO IN PVC MULTISTRATO AFONICHE

4.3.1 - MATERIALI

Nell'attraversamento di locali abitati, nella formazione della colonne di scarico dell'albergo e nelle pareti contigue a locali diversi da bagni o locali non frequentati dovranno essere utilizzate tubazioni aventi caratteristiche adeguate al fine del contenimento delle emissioni acustiche e/o rifoderate con bande fonoassorbenti.

I tubi e i raccordi silenziati sono composti da materiale ottenuto da una miscela di PE amalgamata con una scelta di fibre minerali che conferiscono al tubo e ai raccordi quella pesantezza e quelle caratteristiche fisiche necessarie ad una prestazione fonoassorbente superiore a quella delle comuni tubazioni di scarico attutendo il rumore di caduta e di scorrimento dell'acqua in modo considerevole. Oltre ad un alto valore di assorbimento acustico, la tubazione deve garantire la completa compatibilità con le altre tubazioni di scarico in PE:

facilità di lavorazione e sicurezza di giunzione utilizzando la saldatura di testa o il manicotto elettrico.

Tubi e raccordi saranno forniti nei tre diametri principali: 75, 90 e 110 mm per soddisfare tutte le esigenze di insonorizzazione per lo scarico dei bagni e delle cucine. Le curve e i raccordi disponibili consentono di realizzare qualsiasi diramazione necessaria all'impianto. Oltre alle curve a 15°, 30°, 45°, 67° e 88°1/2, devono

essere rese disponibili braghe, pezzi d'ispezione, manicotti di dilatazione e riduzioni eccentriche nei diametri 75, 90 e 110 mm.

4.4 - COIBENTAZIONI TUBAZIONI

4.4.1 - MATERIALI

L'isolamento di tutte le tubazioni risponderà ai requisiti riportati al Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, DPR 412/93 s.m.i. nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

Qualora fosse descritta dal progetto o da prescrizione di norma per prevenzione incendi la specifica maggiore classe di resistenza al fuoco, tale obbligo comporta obbligatoriamente l'annullamento contrattuale di quanto sotto specificato e discordante relativamente alle categorie di resistenza al fuoco e saranno obbligatoriamente rispettati tali nuovi limiti.

Il rivestimento isolante sarà eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Saranno previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Sono qui indicate, in maniera sintetica, le esecuzioni da eseguire per la realizzazione degli impianti; l'Impresa dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture.

ESECUZIONE A1: TUBAZIONI DI ACQUA CALDA IN VISTA

- Coppelle in lana di vetro TEL o equivalente, spessori secondo legge e non inferiori a 30 mm, con densità non inferiore a 60 kg/m³, applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- legatura con filo di ferro zincato ogni 30 cm;
- rivestimento mediante cartone ondulato;
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio.

SPESSORI MINIMI DI COIBENTAZIONE

DIAMETRO	T > -10 °C	T > -30 °C
=>DN 50	50 mm	80 mm
DN 50-100	60 mm	90 mm
DN 100-200	70 mm	110 mm
> DN 200	90 mm	120 mm

ESECUZIONE A2: TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA IN VISTA

Dall'interno verso l'esterno si avrà:

- guaina flessibile a cellule chiuse a base di gomma vinilica sintetica ignifuga (tipo Armaflex /AF) classe 1 di reazione al fuoco, conduttività non superiore a 0.040 W/mK a 20 °C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore >5000 ;
- fasciatura con nastro adesivo;
- protezione esterna con guaina in PVC tipo ISOGENOPAK o con lamierino d'alluminio (obbligatorio per le tubazioni correnti in Centrale Frigorifera).

Particolare cura andrà posta per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto.

Gli spessori minimi di coibentazione sono indicati nella seguente tabella.

SPESSORI MINIMI DI COIBENTAZIONE

DIAMETRO	T > 0°C	T > -10°C	T > -30°C
=>DN 50	19mm	50 mm	80 mm
DN 50-100	32mm	60 mm	90 mm
DN 100-200	32mm	70 mm	110 mm
> DN 200	32mm	90 mm	120 mm

Tutti i recipienti a temperatura < 0°C in genere avranno uno spessore di coibentazione pari a 160 mm.

In alternativa l'isolamento delle tubazioni potrà essere realizzato secondo la seguente indicazione:

- Coppelle in polistirolo espanso, spessore non inferiore a 30 mm, densità non inferiore a 25 kg/m³, posate a giunti sfalsati e strettamente accostati, con sigillatura di tutte le giunzioni con catrame a freddo;
- rivestimento con carta bitumata e bende viniliche con giunti longitudinali e trasversali sfalsati, sovrapposti di almeno 4 cm ed incollati in via permanente per realizzare la barriera vapore;
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio come da paragrafo seguente.

Lo spessore dell'isolamento deve essere tale da garantire il grado di coibentazione pari a quello sopra richiesto.

ESECUZIONE A3: TUBAZIONI DI ACQUA CALDA NON IN VISTA

- Coppelle in lana di vetro TEL o equivalente, spessori secondo legge e non inferiori a 30 mm, con densità non inferiore a 60 kg/m³, applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- legatura con filo di ferro zincato ogni 30 cm e rete zincata fine graffiata solidamente;
- rivestimento esterno in laminato plastico PVC , tipo ISOGENOPACK;
- finitura delle testate con fascette di alluminio.

ESECUZIONE A4: TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA NON IN VISTA

- Coppelle in polistirolo espanso, spessore non inferiore a 30 mm, densità non inferiore a 25 kg/m³, posate a giunti sfalsati e strettamente accostati, con sigillatura di tutte le giunzioni in catrame a freddo;
- rivestimento con carta bitumata e bende viniliche con giunti longitudinali e trasversali sfalsati, sovrapposti di almeno 4 cm ed incollati in via permanente per realizzare la barriera vapore;
- rivestimento esterno in laminato plastico PVC, tipo ISOGENOPACK;
- finitura delle testate con fascette d'alluminio.
- Particolare cura andrà posta per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto.

ESECUZIONE A5: TRATTI PARTICOLARI

Dove non fosse agevole realizzare l'isolamento come descritto ai paragrafi precedenti (quali ad es. gli allacciamenti ai terminali, tubazioni in traccia sottopavimento e nei tavolati, ecc.) sarà possibile, dopo parere favorevole della D.L., ricorrere all'applicazione di guaine isolanti tipo Armaflex o equivalente.

Le guaine isolanti saranno in speciali elastomeri espansi, ovvero in schiuma di resina sintetica e si devono utilizzare per tubazioni convoglianti fluidi da -20°C a +100°C.

Saranno del tipo resistente al fuoco ed autoestinguente (classe 1) ed avere struttura a cellule chiuse, per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato d'isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Per quanto riguarda gli spessori dell'isolamento delle tubazioni di acqua calda si dovrà fare riferimento nel Regolamento di esecuzione della Legge 10/91.

Tutti i modelli saranno rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

4.4.2 - COIBENTAZIONI COLLETTORI ACQUA CALDA

- Materassino in lana di vetro densità 65 kg/m³, con spessori come appresso indicato per l'acqua calda;
- legatura con rete zincata a triplice torsione;
- rivestimento esterno come le tubazioni alimentate.
- Spessore materiale isolante 50 mm.

4.4.3 - RIVESTIMENTO ESTERNO IN ALLUMINIO

Garantisce un livello di resistenza al fuoco esterno classe 0 (incombustibile).

Dove usato è da intendersi sempre e comunque in sostituzione del precedentemente descritto manto di finitura esterno in materiale plastico PVC che non garantisce queste prestazioni di resistenza al fuoco.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox.

Sui giunti longitudinali i lamierini saranno sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, saranno creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Lo spessore del rivestimento in alluminio sarà pari a 6/10 mm per diam. finiti sino a 200 mm e 8/10 per diam. superiori.

4.4.4 - RIVESTIMENTO ESTERNO CON GUAINA DI MATERIALE PLASTICO

Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante o nastro adesivo fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine). Il materiale dovrà essere omologato in classe 1 al fuoco (da documentare).

Tutte le curve, T. etc. saranno rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità. I prezzi racchiudenti dilatatori, giunti, valvolame o simili saranno smontabili facilmente, senza danneggiarli. Nelle testate saranno usati collarini d'alluminio, perfettamente sigillati.

4.4.5 - COIBENTAZIONE SERBATOI CALDI

Quando possibile saranno utilizzati rivestimenti isolanti forniti dal produttore dei serbatoi. In tutti gli altri casi rivestimento con materassino in fibre di vetro trapuntato, con filato di vetro, su un supporto di rete metallica zincata ad alta densità (65 kg/m^3), avente spessore materiale isolante di 60 mm. L'avvolgimento con rete a triplice torsione zincata. Il rivestimento esterno sarà con lamierino di alluminio applicato secondo le modalità indicate nella specifica relativa;

spessore 8/10 per diametri sino a 1000 mm e 10/10 per diametri superiori.

Questo tipo d'isolamento sarà ammesso solo per serbatoi contenenti fluidi "caldi" (non freddi o refrigerati). La finitura dell'isolamento sarà dello stesso tipo delle rispettive tubazioni.

L'isolamento termico di serbatoi (completo di rispettiva finitura esterna- cl.0 se in centrale termica) s'intende sempre compreso nel prezzo in opera contrattuale dell'elemento.

4.4.6 - COIBENTAZIONE SERBATOI FREDDI

Quando possibile saranno utilizzati rivestimenti isolanti forniti dal produttore dei serbatoi.

In tutti gli altri casi rivestimento con lastre d'elastomero espanso, (eventualmente in più strati, fino allo spessore richiesto) posto in opera con le stesse modalità, come per le tubazioni acqua refrigerata in vista.

Spessori materiale isolante:

- Condizioni fluido	Spessore minimo di
- coibentazione	
- per serbatoi a $T \geq 0^\circ\text{C}$	32 mm
- per serbatoi a $T < 0^\circ\text{C}$	160 mm

In funzione delle dimensioni dei serbatoi saranno predisposti adeguati supporti di sostegno. La finitura dell'isolamento sarà dello stesso tipo delle rispettive tubazioni.

L'isolamento termico di serbatoi ((completo di rispettiva finitura esterna- cl.0 se in centrale termica) s'intende sempre compreso nel prezzo in opera contrattuale dell'elemento.

Isolamento componenti di linea

Campo di impiego: Impianti di distribuzione fluidi.

4.4.7 - MATERIALI

Saranno isolati tutti i pezzi speciali (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica.

Il tipo d'isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui sarà inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri saranno previste scatole smontabili.

Ovunque possibile, saranno utilizzate scatole d'isolamento fornite dal costruttore del valvolame. L'isolamento termico, (completo di rispettiva finitura esterna) s'intende sempre compreso nel prezzo in opera contrattuale.

4.4.8 - ISOLAMENTO DI POMPE, VALVOLE, DILATATORI, FILTRI

In linea di massima e salvo specifiche indicazioni diverse, lungo tutte le tubazioni isolate (convoglianti acqua, acqua calda, surriscaldata, vapore, condensa, acqua fredda e refrigerata e ulteriori fluidi caldi e freddi) saranno coibentati anche il valvolame, compensatori, giunti, filtri ad Y, etc.

In particolare per l'acqua refrigerata saranno isolati anche i corpi pompa.

Il materiale isolante sarà lo stesso delle tubazioni rispettive.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene, potrà venire usato nastro dello stesso materiale, dello spessore di alcuni millimetri, oppure costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero (disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione) posto in opera senza stirarlo e previa pulizia.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips, nel caso di lamierino di alluminio).

In alternativa e a pari prezzo, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata potrà essere realizzato con poliuretano schiumato in loco all'interno dei gusci di alluminio, previa oliatura della superficie interna degli stessi (perché il poliuretano non "attacchi").

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc, dovrà essere realizzato ovunque sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso d'apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici in tutti i punti ove ciò sia necessario.

Si rammenta che l'isolamento termico di compensatori o giunti e la relativa finitura esterna (ove vi sia) dovranno consentire gli spostamenti dei compensatori o giunti stessi.

4.5 - GRUPPI FRIGO E APPARECCHI CENTRALE FRIGORIFERA

4.5.1 - MONO SPLIT-SYSTEM

Impianto di climatizzazione del tipo split-system in versione mono, ciclo reversibile raffreddamento/riscaldamento in pompa di calore, gas refrigerante R-410a, composto essenzialmente da: unità compatta MONOBLOCCO canalizzata in facciata per presa ed espulsione aria esterna motocondensante di potenza frigorifera/termica specificata nei tipi, raffreddamento con temperatura ambiente 26°C BS - 19°C BU, temperatura esterna 35°C; riscaldamento con temperatura ambiente 20°C, temperatura esterna 7°C BS- 6°C BU; collegabile alla sezione interna evaporante/condensante mediante circuito frigorifero realizzato con tubazioni in rame coibentate anticondensa, regolazione a microprocessore caldo/freddo con protezione antigelo, segnalazione filtri intasati; batteria di scambio termico in rame ed alette in alluminio, ventilatori centrifughi di mandata a velocità variabile in continuo da un valore minimo ad un valore massimo, munite di telecomando a raggi infrarossi per l'impostazione remota di temperatura ed orari di funzionamento.

Completo di rete di scarico della condensa e collegamenti elettrici.

4.6 - NORME TECNICHE DI CONTABILITA' E COLLAUDO

4.6.1 - INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

Anche quando non espressamente specificato negli altri elaborati progettuali tecnici ed amministrativi, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per una esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio dispositivi antisismici, sistemi di espansione, sistemi di fissaggio, sfianti, scarichi, organi di dilatazione, organi antivibranti, ecc.

Il montaggio degli impianti meccanici descritti nella presente capitolato dovrà essere fatto rispettando un costante coordinamento con le opere edili e con il montaggio degli altri impianti previsti nell'ospedale al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità e la futura manutenzione, sia un buon risultato estetico.

Sono incluse:

- L'assistenza alla Stazione Appaltante nell'espletamento di tutte le pratiche amministrative necessarie al rilascio delle autorizzazioni relative all'agibilità da parte di Enti ed Autorità, comprese tutte le certificazioni dei Materiali e le dichiarazioni di corretta posa degli stessi necessarie per il rilascio del Certificato Prevenzione Incendi da parte VV.F.F.

COMUNE di PADOVA**Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido****PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022****Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0**

- L'istruzione delle pratiche necessarie presso il Comune per la licenza di esercizio e per il collaudo.
- L'adempimento in tempo utile, sotto la propria esclusiva responsabilità, di tutti gli obblighi imposti dalle norme vigenti o emanate nel corso dei lavori fino al collaudo, rimanendo a carico ogni eventuale modifica dell'impianto richiesta dalle norme stesse; saranno compensate a parte le sole modifiche determinate da norme emanate nel corso dei lavori. La fornitura e posa per l'alimentazione idrica e gli scarichi di tutte le apparecchiature previste nel lay out finale degli arredi anche se tali apparecchiature non sono fornite dalla Ditta.
- L'impermeabilizzazione dei bagni con doccia sprovvista di piatto verrà realizzata con guaina impermeabile in PVC sottopavimento è compresa.
- Le colonne pluviali e le reti acque meteoriche all'interno dei fabbricati sono comprese e dovranno essere mantenute e revisionate.
- Le tubazioni interrate di scarico acque nere e meteoriche (con relativi pozzetti, chiusini, ecc.) sono comprese nell'appalto.

Le altre reti tecnologiche sono comprese negli IMPIANTI MECCANICI.

Gli scavi ed i reinterri (meno i ripristini) delle reti di teleriscaldamento, teleraffreddamento ed idriche, sono comprese.

Il quadro di potenza e controllo a bordo dei gruppi frigoriferi e delle UTA è compreso nella fornitura dei gruppi stessi negli IMPIANTI MECCANICI, mentre la linea di alimentazione elettrica dal quadro generale di bassa tensione o altro quadro è compresa negli IMPIANTI ELETTRICI.

La realizzazione dell'alimentazione elettrica di forza motrice ad ogni fan-coil, pompa, ventilatore o altro motore è compresa negli IMPIANTI ELETTRICI.

Tutti gli elementi in campo per regolazione automatica, quali valvole a tre vie motorizzate, sonde, ecc., sono compresi negli IMPIANTI MECCANICI.

I collegamenti e cablaggi elettrici dei regolatori ed agli elementi in campo, e le linee di alimentazione elettrica quali valvole a tre vie motorizzate, sonde, ecc., è compresa negli IMPIANTI MECCANICI NELLA VOCE TERMOREGOLAZIONE.

La realizzazione dei collegamenti bus per trasmissione dati della regolazione è compresa negli IMPIANTI MECCANICI NELLA VOCE TERMOREGOLAZIONE.

Gli oneri di assistenza muraria con creazione di fori e tamponatura a finire sono compresi negli IMPIANTI MECCANICI.

- lo scarico dei Materiali; l'immagazzinamento, la rimozione imballaggi, il sollevamento ai piani e la movimentazione nell'ambito del cantiere per presentare i Materiali nel luogo della posa in opera;

Le OPERE EDILI comprendono:

- la formazione di basamenti, cunicoli a pavimento e supporti di qualsiasi natura per la installazione di macchinari meccanici in tutte le aree incluse le centrali;
quanto necessario per una corretta esecuzione in sicurezza;
- la creazione dei manufatti atti alla occlusione dei fori per compartimentazioni antincendio (esclusi accessori a protezione degli impianti forniti).

4.6.2 - CRITERI DI VALUTAZIONE

TUBAZIONI IN ACCIAIO

La misura del peso delle tubazioni viene effettuata come peso teorico (ottenuto dallo sviluppo lineare delle tubazioni misurato sull'asse delle stesse) incrementato della percentuale indicata in Elenco Prezzi Unitari per tenere conto di Materiali di consumo, Materiali di saldatura, sfridi, pezzi speciali, punti fissi, sfati, scarichi, staffaggi e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

TUBAZIONI SCARICHI

La misura della lunghezza delle tubazioni viene effettuata sul percorso lineare, intendendo compresa nel prezzo della tubazione stessa l'incidenza di curve, sifoni, braghe, pezzi speciali in genere, giunti, staffe e sostegni, Materiali di uso e consumo e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

VERNICIATURE

La misura della superficie di verniciatura per le tubazioni in acciaio nero e per i loro staffaggi viene effettuata come superficie teorica esterna (ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni misurato sull'asse delle stesse) incrementato della percentuale indicata in Elenco Prezzi Unitari per tenere conto di Materiali di consumo, pezzi speciali, staffaggi, e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

ISOLAMENTO TUBAZIONI CON COPPELLE

La misura della superficie per l'isolamento con coppelle viene effettuata come superficie teorica esterna dell'isolamento (ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni misurato sull'asse delle stesse) incrementato della percentuale indicata in Elenco Prezzi Unitari per tenere conto di Materiali di consumo, sfridi, curve, pezzi speciali e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

ISOLAMENTO TUBAZIONI CON GUAINA

La misura della lunghezza per gli isolamenti con guaine viene effettuata sul percorso lineare, intendendo compresa nel prezzo dell'isolamento stesso l'incidenza di Materiali di consumo, sfridi, curve, pezzi speciali e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

NOTA SULL'ISOLAMENTO

L'isolamento termico di serbatoi, scambiatori, etc. (completo di finitura esterna) s'intenderà sempre compreso nel prezzo unitario in opera del serbatoio, scambiatore etc.

COMUNE di PADOVA

Progetto per la realizzazione di impianti di climatizzazione su asili nido

PROGETTO Esecutivo – APRILE 2022

Capitolato Speciale d'Appalto - (C.S.A. Parte Tecnica) - REV. 0

L'isolamento termico di tubazioni (e relativi accessori, quali valvolame, giunti, etc.) o canali per aria sarà valutato a superficie esterna, misurata in base alle vigenti norme UNI. Lo stesso, dicasi per le finiture esterne.

La valutazione sarà eseguita in base alle reali quantità poste in opera: non sono ammesse le voci sfridi, Materiali di consumo, o simili; di tali oneri dovrà essere tenuto conto esclusivamente nel prezzo unitario.