



COMUNE DI PADOVA

AREA LL.PP.

Settore Edilizia Pubblica e Impianti Sportivi
Servizio Edilizia Pubblica

PROGETTO ESECUTIVO

II AMPLIAMENTO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO G.GALILEI

IMPORTO COMPLESSIVO: € 1.300.000,00

N° Progetto	<div></div> <div>LLPP EDP 2018/135</div>	Elaborato	R7	
Nome file		CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		
Data Maggio 2018				
Progettisti	Rup	Capo Settore	Capo Area	
Arch. Thomas Selmin (capogruppo)	Arch. Stefano Benvegnù	Arch. Luigino Gennaro	Arch. Luigino Gennaro	
Arch. Chiara Malfitano				
Arch. Riccardo Ruggiero				

INDICE ARTICOLI

CAPO PRIMO Oggetto ed ammontare dell'appalto Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

ARTICOLO 1: OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
ARTICOLO 2: AMMONTARE DELL'APPALTO.....	5
ARTICOLO 3: CONSEGNA DEI LAVORI.....	5
ARTICOLO 4: DESCRIZIONE LAVORI.....	7
ARTICOLO 5: SCAVI IN GENERE.....	9
ARTICOLO 6: DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	9
ARTICOLO 7: MURATURE IN GENERE.....	10
ARTICOLO 8: IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAMENTI.....	10
ARTICOLO 9: INTONACI.....	11
ARTICOLO 10: PAVIMENTI.....	11
ARTICOLO 11: RIVESTIMENTI DI PARETI.....	11
ARTICOLO 12: OPERE IN MARMO E PIETRE, NORME GENERALI.....	12
ARTICOLO 13: INFISSI IN LEGNO – NORME GENERALI.....	12
ARTICOLO 14: OPERE IN FERRO – NORME GENERALI.....	12
ARTICOLO 15: SERRAMENTI IN ALLUMINIO.....	12
ARTICOLO 16: OPERE DA VETRAIO.....	14
ARTICOLO 17: PITTURE NORME GENERALI.....	14
ARTICOLO 18 – IMPIANTI MECCANICI.....	14
18.1 - DESCRIZIONE SOMMARIA IMPIANTI.....	14
18.2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	15
ARTICOLO 19: APPARECCHI SANITARI.....	34

ARTICOLO 20: RETE ANTINCENDIO.....	36
ARTICOLO 21: IMPIANTO ELETTRICO.....	36
ARTICOLO 22: NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	55
ARTICOLO 23: SCAVI.....	55
ARTICOLO N° 1ARTICOLO 24: RILEVATI E RINTERRI.....	56
ARTICOLO 25: DEMOLIZIONI.....	56
ARTICOLO 26: MURATURE E TRAMEZZI.....	56
ARTICOLO 27: PAVIMENTI.....	56
ARTICOLO 28: RIVESTIMENTI.....	56
ARTICOLO 29: PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.....	57
ARTICOLO 30: INTONACI.....	57
ARTICOLO 31: TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.....	57
ARTICOLO 32: SERRAMENTI.....	57
ARTICOLO 33: LAVORI IN METALLO.....	58
ARTICOLO 34: VETRI E CRISTALLI.....	58
ARTICOLO 35: TUBAZIONI IN ACCIAIO.....	58
ARTICOLO 36: TUBAZIONI IN PHED, PVC E POLIETILENE.....	58
ARTICOLO 37: IMPIANTO IDRO-TERMO-SANITARIO.....	58
ARTICOLO 38: IMPIANTO ELETTRICO.....	58
ARTICOLO N° 2ARTICOLO 39: ASSISTENZA MURARIA OPERE DA IDRAULICO.....	58
ARTICOLO 40: ASSISTENZA MURARIA OPERE DA ELETTRICISTA.....	59
ARTICOLO 41 MANO D'OPERA E MATERIALI.....	59
ARTICOLO 42: NOLEGGI.....	59
ARTICOLO 43: TRASPORTI.....	59
ARTICOLO 44: MATERIALI IN GENERE.....	59

ARTICOLO 45: MODALITA' DI PROVA.....	60
ARTICOLO 46: ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	63
ARTICOLO 47: ESECUZIONE DEI LAVORI.....	63
ARTICOLO 48: GESTIONE CANTIERE.....	63

<p>CAPO PRIMO Oggetto ed ammontare dell'appalto Disposizioni particolari riguardanti l'appalto</p>

Articolo 1: OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto interventi di costruzione di un nuovo plesso scolastico per ampliamento secondo stralcio della scuola secondaria di primo grado Galileo Galilei in Zona Montà a Padova via della Biscia.

Articolo 2: AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo globale dei lavori compresi nell'appalto ammonta presuntivamente a € 1.084.036,52 al netto dell'I.V.A., di cui € 39.460,94 relativi ai costi della sicurezza , ai sensi della normativa vigente, così suddivisi:

a) OG1 – Opere Edili	€ 836.621,06
a) OS28 – Impianti termici e di condizionamento	€ 99.714,79
b) OS3 – Impianti idrico-sanitario, cucine e lavanderie	€ 36.486,59
e) OS30 – Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 71.753,14
f) Opere per la sicurezza	€ 39.460,94

IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI	€ 1.084.036,52
--------------------------------	----------------

L'importo presuntivo dei lavori potrà variare in più o in meno, per effetto di variazioni nelle quantità delle diverse categorie, secondo quanto previsto dalla normativa vigente che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente capitolato e prezzi diversi da quelli risultanti dall'offerta.

L'I.V.A. farà carico all'Amministrazione a norma delle disposizioni legislative vigenti all'atto esecutivo delle opere.

Articolo 3: CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori, ai sensi della normativa vigente, potrà anche essere eseguita con successivi verbali di consegna parziale, senza che per tale ragione l'Appaltatore possa pretendere compensi speciali o diversi da quelli contemplati nei prezzi di offerta.

La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

<p>CAPO SECONDO Descrizione delle lavorazioni</p>

Articolo 4: DESCRIZIONE LAVORI

Le opere che costituiscono oggetto dell'appalto, possono riassumersi come di seguito specificato:

1. Installazione di cantiere;
2. Esecuzione scavo di sbancamento per tutte le strutture interrato (fondazioni);
3. Fondazioni e vespaio aerato;
4. Esecuzione di strutture in c.a. (pilastri, muri in elevazione, travi);
5. Muratura di tamponamento;
6. Posa del primo solaio piano in latero-cemento e posa secondo e ultimo solaio piano in latero-cemento a copertura;
7. Tramezze interne;
8. Manto di copertura;
9. Assistenze murarie;
10. Posa davanzali e soglie;
11. Intonaci;
12. Massetti e posa pavimenti e rivestimenti;
13. Opere in ferro, posa in opera ascensore;
14. Serramenti interni ed esterni;
15. Opere da lattoniere;
16. Tinteggiature;
17. Fognature e sistemazioni esterne;
18. Smobilizzo cantiere.
19. Impianti idro-termosanitari;
20. Impianto elettrico;
21. Impianto adduzione gas
22. Impianto a pannelli a pavimento
23. Impianto scarichi

CAPO TERZO
Prescrizioni tecniche

Articolo 5: SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Articolo 6: DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro posizionamento e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'offerta.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere alle pubbliche discariche.

Articolo 7: MURATURE IN GENERE

I mattoni all'atto del loro impiego debbono essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione. Essi devono mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolati e normali alla superficie esterna, posandoli sopra uno strato di malta e premendoli sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessioni, la larghezza delle connessioni deve essere compresa tra 5 e 8 mm.

Le malte cementizie da impiegarsi per l'esecuzione della muratura debbono essere dosate a 400 Kg di cemento classe 325 o 425 per mc di sabbia.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse.

Sulle aperture di vani di porte e finestre saranno collocati degli architravi in laterizio o in cemento armato delle dimensioni idonee.

Il laterizio microporizzato con farina di legno, che si userà come tamponamento delle strutture verticali, sarà formato da mattoni forati ($\phi < 45\%$) con inserimento di isolamento sfalsato in EPS (25Kg/mc), con permeabilità al vapore (del polistirene) superiore a $8 \cdot 10^{-3}$ mg/(mhPa), verrà posato senza giunti di malta verticali e in modo da formare uno spessore complessivo della parete di cm. 40,0. Inoltre il blocco dovrà avere densità apparente in opera (senza intonaco) 620kg/mc, valore della conducibilità equivalente di progetto senza intonaco della muratura non superiore a 0.117 W/mK, ricavato da prova di laboratorio su campione di muro posto in ambiente

ad umidità relativa del 50%.

Il laterizio termico di tamponamento, dovrà rispettare i valori di trasmittanza termica definiti dalla normativa vigente in materia di risparmio energetico.

Articolo 8: IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAMENTI

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, (specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.); le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Per l'applicazione della guaina cementizia si dovrà pulire accuratamente il piano di posa dalla presenza di sporco, olio, vernici e qualsiasi altro materiale che ne possa compromettere l'adesione. La guaina cementizia dovrà essere applicata in due strati con rullo, pennello o spatola.

La posa in opera dell'isolamento a cappotto dovrà seguire le direttive della normativa europea ETAG 004, avendo cura di posare solo lastre intere a giunti sfalsati perfettamente accostati, e agli angoli dell'edificio alternativamente lastre intere e mezze lastre, di incollare almeno il 40% della superficie del pannello evitando intercapedini d'aria tra isolante e parete, di utilizzare tasselli per il fissaggio meccanico, di sigillare giunti e raccordi, in modo da prevenire eventuali distacchi, ponti termici dovuti al distanziamento dei pannelli tra di loro nonché danni all'intonaco per la creazione di moti d'aria sotto il cappotto ed ogni altro danno dovuto alla cattiva posa, nel qual caso l'opera dovrà essere sistemata a cura dell'Appaltatore. Inoltre i pannelli dovranno essere marchiati CE secondo la norma UNI EN 13163, appartenenti alla Euroclasse EPS100 e Classe E di reazione al fuoco.

Qualsiasi isolante termico e acustico dovrà essere conforme alla normativa vigente ed avere la marchiatura CE.

Articolo 9: INTONACI

Gli intonaci verranno eseguiti dopo una accurata pulizia e bagnatura della parete. Per ottenere la regolarità dei piani, prima della stesa, si formeranno fasce di guida in numero sufficienti. Nell'esecuzione del lavoro verrà applicato un primo strato di malta (rinzaffo) gettato con forza in modo che possa bene aderire alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto asciutto si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

L'intonachino superficiale da eseguire sopra l'isolamento a cappotto dovrà essere dello spessore minimo di 5 mm e costituito da doppia rasatura in malta adesiva, con interposta armatura in rete apprettata antialcali in fibra di vetro a maglie strette delle dimensioni di 4x4 mm e del peso di 160 g/m² e la parete sarà successivamente finita a frattazzo.

Gli intonaci non dovranno mai presentare screpolature, irregolarità, ecc. restando a carico dell'Appaltatore il parziale o totale rifacimento nel caso presentassero i difetti sopra descritti o non aderissero perfettamente alla parete.

Articolo 10: PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana liscia, rasata e levigata ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo e non dovrà verificarsi, nelle connessioni dei diversi elementi a contatto, la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate.

Il pavimento in linoleum dovrà essere fornito da unità produttiva certificata ISO 9001 e 14001, dovrà avere classe di reazione al fuoco Cfl- s1 (poco fumo), dovrà essere antiscivolo, antistatico, resistente agli agenti chimici, con conducibilità termica ideale per impianto di riscaldamento a pavimento e dovrà in ogni caso soddisfare la normativa EN 14041 e possedere la marcatura CE.

Articolo 11: RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Articolo 12: OPERE IN MARMO E PIETRE, NORME GENERALI

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere essere lavorate a seconda delle prescrizioni particolari impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Articolo 13: INFISSI IN LEGNO – NORME GENERALI

Per l'esecuzione dei serramenti in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specializzata. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari secondo le indicazioni dell'Elenco descrittivo delle opere o dell'Elenco prezzi unitari.

E' proibito l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Tutti gli accessori ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei lavori.

Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate due chiavi.

Resta inoltre stabilito che l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo di infisso che dovrà essere approvato dalla Direzione dei lavori.

Articolo 14: OPERE IN FERRO – NORME GENERALI

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

In particolare si prescrive per inferriate, cancellate, ecc. che siano costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo.

Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Tutte le strutture portanti e i relativi fissaggi, da realizzare in carpenteria metallica dovranno essere opportunamente dimensionate da un ingegnere incaricato dall'Appaltatore.

Articolo 15: SERRAMENTI IN ALLUMINIO

I serramenti saranno realizzati con profilati estrusi in lega primaria di alluminio 6060 (EN 573-3). Gli spigoli esterni delle ante a sormonto interno dovranno risultare arrotondati su tutto il perimetro dell'apribile.

La tenuta, in corrispondenza dei giunti apribili delle finestre dovrà essere garantita da un sistema di guarnizioni operanti secondo il principio della precamera di turbolenza di grandi dimensioni (giunto aperto); sulle giunzioni angolari la continuità della guarnizione dovrà essere garantita mediante l'uso di angoli vulcanizzati fissati ai segmenti rettilinei di guarnizione con collanti cianoacrilici.

In corrispondenza dei giunti delle porte a battente la tenuta sarà garantita da un sistema di guarnizioni in EPDM installate sia sul telaio fisso che sulle ante lungo i montanti verticali e il traverso superiore del serramento: sul traverso inferiore la continuità della tenuta sarà garantita da un sistema di guarnizioni in EPDM o, in alternativa da un sistema di spazzole a strisciamento

sul piano del pavimento o l'adozione di soglia automatica mobile, comandata dall'apertura dell'anta.

Le giunzioni meccaniche in corrispondenza degli angoli del serramento, dovranno essere realizzate mediante squadrette che riempiano completamente le cavità degli estrusi, il fissaggio potrà avvenire per cianfrinatura o per spinatura della squadretta; in ogni caso il piano di giunzione tra profilati contigui dovrà essere sigillato con collanti idrorepellenti; sulle battute dei profilati dovranno essere installate squadrette che garantiscono il perfetto allineamento delle battute stesse.

I particolari di ferramenta soggetti ad usura dovranno essere installati e bloccati per contrasto, al fine di consentire una loro rapida regolazione o sostituzione; in particolare, eventuali ferramenta per l'apertura ad anta e ribalta dovranno essere dotate di sicurezza contro l'errata manovra che impedisca lo scardinamento dell'anta.

I profilati fermavetro dovranno essere inseribili a scatto l'aggancio dovrà essere di sicurezza per evitare che, sottoposto a sollecitazioni, il fermavetro possa cedere elasticamente. Per quanto concerne la posa delle vetrature si fa riferimento alla norma UNI 6534-74.

La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm come l'anta complanare sia all'interno che all'esterno, mentre l'anta a sormonto misurerà 75 mm (all'interno). Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanic a due componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM). Completi di vetrocamera stratificato 4+4 pvb 0,76 acustico /20/ 5+5 pvb 0,38 mm acustico basso emissivo e maniglia. Saranno comprensivi di controtelaio completo di zanche per ancoraggio a muro.

La trasmittanza termica U_f misurata su una sezione tipica telaio/anta normali dovrà essere pari a $U_f = 2,4 \text{ W/(mq } ^\circ\text{K)}$, o minore.

Si farà riferimento alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I semiprofilati esterni avranno le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Serramento ad un'anta

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

Serramento a due ante

La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

Dilatazioni

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

La scelta dei profilati, nella realizzazione delle aperture, dovrà attenersi ai dettami della normativa CNR-UNI 10012/67. Tutti gli ancoraggi e i sistemi di collegamento con le strutture adiacenti dovranno essere in alluminio, acciaio inox austenitico o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio secondo le indicazioni della norma UNI 3952/66.

La finitura superficiale dei profilati, qualora ottenuta per ossidazione o elettrocolorazione, dovrà avere le caratteristiche di cui a norma UNI 3952/66; se ottenuta per verniciatura dovrà avvenire previo trattamento di sgrassaggio, decapaggio in soluzione alcalina, neutralizzazione, passivazione e cromatazione; qualsiasi sia il processo di verniciatura prescelto lo spessore finale dello strato asciutto non dovrà essere inferiore ai 60 micron.

Articolo 16: OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'Elenco descrittivo delle opere o nell'Elenco prezzi unitari; il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei lavori.

Ogni rottura di vetri o cristalli sarà a carico dell'Impresa.

Articolo 17: PITTURE NORME GENERALI

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Articolo 18 – IMPIANTI MECCANICI

18.1 - DESCRIZIONE SOMMARIA IMPIANTI

IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS

Il gas metano verrà derivato dal contatore dell'Azienda erogatrice.

Si prevede la realizzazione di una linea interrata sino in prossimità del locale tecnico da cui verrà diramata la linea di adduzione alla caldaia.

CENTRALE TERMICA

Impianto di riscaldamento

Si prevede l'installazione di una caldaia a condensazione per la produzione di acqua calda ad uso dell'impianto a pannelli a pavimento e per la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario. Quest'ultima sarà del tipo ad alto rendimento, completa di bruciatore alimentato a gas metano di rete, rispondenti alle vigenti normative.

IMPIANTI A PANNELLI A PAVIMENTO

In tutta la scuola (ampliamento) sarà installato idoneo impianto a pannelli a pavimento allo scopo di permettere una diffusione del calore omogenea e costante in ogni posizione. Tale sistema sarà alimentato ad acqua a bassa temperatura allo scopo di garantire un basso consumo energetico di combustibile, inoltre sulle zone servite saranno installati radiatori del tipo in acciaio.

IMPIANTO IDRICO – SANITARIO – SCARICHI – SOLLEVAMENTI

Sono state valutate tutte le componenti, i sistemi di approvvigionamento idrico, di smaltimento e di

sollevamento fino al perimetro del fabbricato.

IMPIANTO SCARICHI

Sono previste le reti di scarico servizi fino al perimetro del fabbricato, con relativi sistemi di adduzione alla rete Comunale, in particolare gli scarichi saranno ispezionabili e smontabili, per facilitare la manutenzione e garantire la durata.

18.2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'Appaltatore è obbligato alla piena osservanza di tutte le leggi e normative di natura sia tecnica che amministrativa-contabile, che di altra natura avente attinenza con i lavori e con l'appalto in questione. In maniera particolare l'Appaltatore è tenuto alla stretta osservanza:

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>UNI 11528</u> <u>Febbraio 2014</u>	<u>Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW. Progettazione, installazione e messa in servizio.</u>
<u>D.P.C.M. 5/12/1997</u>	<u>Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.</u>
<u>UNI EN 10255</u> <u>28/08/2007</u>	<u>Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.</u>
<u>UNI EN 10220</u> <u>1/08/2003</u>	<u>Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.</u>
<u>UNI EN ISO 21003-1-3-5</u> <u>19/02/2009</u>	<u>Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:</u> <ul style="list-style-type: none">➤ <u>Parte 1: Generalità</u>➤ <u>Parte 3: Raccordi</u>➤ <u>Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema</u>
<u>UNI EN ISO 21003-2</u> <u>16/06/2011</u>	<u>Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:</u> <ul style="list-style-type: none">➤ <u>Parte 2: Tubi</u>
<u>UNI EN ISO 21003-5</u> <u>07/10/2010</u>	<u>Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:</u> <ul style="list-style-type: none">➤ <u>Parte 7: Guida alla valutazione di conformità</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<p><u>UNI EN 13480</u> <u>Parti: 1-2-3-4-5-6-7-8</u> <u>12/04/2012</u></p>	<p><u>Tubazioni industriali metalliche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Parte 1: Generalità;</u> ➤ <u>Parte 2: Materiali;</u> ➤ <u>Parte 3: Progettazione e collaudo;</u> ➤ <u>Parte 4: Fabbricazione ed installazione;</u> ➤ <u>Parte 5: Collaudo e prove;</u> ➤ <u>Parte 6: Requisiti aggiuntivi per tubazioni interrate;</u> <p>➤ <u>Parte 7: Guida sull'utilizzo di procedure di valutazione della conformità;</u></p> <p><u>Parte 8: Requisiti aggiuntivi per tubazioni di alluminio e leghe di alluminio.</u></p>
<p><u>UNI EN 13467</u> <u>01/04/2004</u></p>	<p><u>Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali</u> <u>– Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità del-</u></p>
<p><u>UNI EN 14114</u> <u>20/07/2006</u></p>	<p><u>Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo – Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.</u></p>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>Decreto 31 marzo 2003</u> <u>Ministero dell'Interno</u>	<u>Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.</u>
<u>UNI 13384-1</u> <u>11/09/2009</u>	<u>Camini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio;</u> ➤ <u>Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento.</u>
<u>UNI 10640</u> <u>03/03/2004</u>	<u>Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.</u>
<u>UNI 10641</u> <u>30/06/1997</u>	<u>Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.</u>
<u>UNI/TS 11278</u> <u>28/05/2008</u>	<u>Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici – Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto.</u>
<u>UNI EN 12446</u> <u>08/09/2011</u>	<u>Camini – Componenti – Elementi esterni di calcestruzzo.</u>
<u>UNI 11292</u> <u>06/08/2008</u>	<u>Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali.</u>
<u>UNI EN 12845</u> <u>14/05/2009</u>	<u>Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione.</u>
<u>UNI CEN/TS 14816</u> <u>Marzo 2009</u>	<u>Installazione fisse antincendio – Sistemi spray ad acqua. Progettazione, installazione e manutenzione.</u>
<u>UNI EN 15004</u> <u>16/10/2008</u>	<u>Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione.</u>
<u>UNI EN 12094</u> <u>01/05/2004</u>	<u>Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo.</u>
<u>UNI 10779</u> <u>06/11/2014</u>	<u>Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>UNI 9494-1-2</u> <u>07/06/2012</u> <u>25/10/2012</u>	<p align="center"><u>Sistemi per il controllo di fumo e calore:</u></p> <p>➤ <u>Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFEC)</u></p> <p><u>Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC).</u></p>
<u>UNI 5364</u> <u>30/09/1976</u>	<u>Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.</u>
<u>UNI 5634</u> <u>31/10/1997</u>	<u>Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.</u>
<u>Legge 109/94</u>	<u>La nuova legge quadro in materia di lavori pubblici - Legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche ed integrazioni.</u>
<u>D.P.R. 412</u> <u>30/08/00</u>	<u>Regolamento recante disposizioni integrative del decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n° 554, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici.</u>
<u>D.M. 145</u> <u>19/04/00</u>	<u>Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni.</u>
<u>Raccolta "R"</u> <u>Edizione 2009</u>	<u>Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975.</u>
<u>Raccolta "H"</u> <u>Edizione 1982</u>	<u>Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>PED</u> <u>Pressure Equipment Direc-</u> <u>tive</u> <u>Direttive 27/93/CE</u>	<u>Scopo della Direttiva 97/23/CE è quello di armonizzare le legislazio-</u> <u>ni nazionali degli Stati membri relative alla valutazione del progetto,</u> <u>della produzione, del collaudo e della conformità delle attrezzature</u> <u>a pressione e degli insiemi. La direttiva riguarda prodotti, recipienti</u> <u>a pressione, scambiatori di calore, generatori di vapore, caldaie, tu-</u> <u>bazioni industriali, dispositivi di sicurezza e accessori a pressione.</u> <u>Tali attrezzature sono ampiamente utilizzati nelle industrie di pro-</u> <u>cesso (oil & gas, chimica, farmaceutica, materie plastiche e gomma,</u> <u>alimentare, cartaria...).</u>
<u>Legge 10/91</u>	<u>Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale.</u>
<u>D.P.R. 26/08/1993</u>	<u>Regolamento recante le norme per la progettazione, l'installazione,</u> <u>l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai</u> <u>fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.</u> <u>4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.</u>
<u>D.P.R. 551/08/1999</u>	<u>Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993,</u> <u>n. 412.</u>
<u>D.Lgs. 19/08/2005, n. 192</u>	<u>Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energe-</u> <u>tico nell'edilizia.</u>
<u>D.Lgs. 29/12/2006, n. 311</u>	<u>Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto</u> <u>2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa</u> <u>al rendimento energetico nell'edilizia.</u>
<u>D.P.R. 02/04/2009, n. 59</u>	<u>Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b),</u> <u>del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione</u> <u>della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.</u>
<u>UNI/TS 11300</u> <u>Parte 1 e Parte 2</u> <u>02/10/2014</u>	<u>Prestazioni energetiche degli edifici:</u> <u>Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edifi-</u> <u>cio per la climatizzazione estiva ed invernale.</u> <u>Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei</u> <u>rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di ac-</u> <u>qua calda sanitaria.</u>
<u>UNI/TS 11300</u> <u>Parte 3</u> <u>25/03/2010</u>	<u>Prestazioni energetiche degli edifici:</u> <u>➤ Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei</u> <u>rendimenti per la climatizzazione estiva.</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>UNI/TS 11300</u> <u>Parte 4</u> <u>03/05/2012</u>	<u>Prestazioni energetiche degli edifici:</u> <u>Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.</u>
<u>D.M. 26/06/2015</u>	<u>Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.</u>
<u>D.M. 26/06/2015</u>	<u>Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.</u>
<u>D.M. 26/06/2015</u>	<u>Schemi e modalita' di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.</u>
<u>UNI EN ISO 13790</u> <u>05/06/2008</u>	<u>Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.</u>
<u>D.Lgs. n° 28</u> <u>03/03/2011</u> <u>“Fonti rinnovabili”</u>	<u>Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.</u>
<u>D.Lgs. n° 63</u> <u>04/06/2013</u>	<u>Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.</u>
<u>Legge 03/08/2013, n. 90</u>	<u>Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.</u>
<u>UNI EN 12056-1-2-3-4-5</u> <u>30/06/2001</u>	<u>Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.</u>
<u>UNI 9182</u> <u>03/02/2014</u>	<u>Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.</u>
<u>D.M. 12/04/1996</u> <u>Ministero dell'interno</u>	<u>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi (G.U. 4 maggio 1996, n. 103).</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
<u>D.M. 28/04/2005</u> <u>Ministero dell'Interno</u>	<u>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi (GU n. 116 del 20-5-2005).</u>
<u>D.M.15/09/2005</u> <u>Ministero dell'Interno</u>	<u>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. (G. U. n. 232 del 5 ottobre 2005).</u>

<u>RIFERIMENTO</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
	<u>Prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica, acqua, gas competente della zona.</u>
	<u>Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.</u>
	<u>Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali.</u>

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto del progetto.

18.3 – PRESENTAZIONE, QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

La Ditta aggiudicataria, prima dell'inizio lavori, dovrà presentare campionatura di qualsiasi materiale utilizzato per la costruzione degli impianti.

Questo comunque non esonera la Ditta prescelta dall'obbligo di sostituire quei materiali che, anche essendo conformi ai campioni, non risultino essere conformi a quanto richiesto dal presente capitolato o che non garantiscano il perfetto funzionamento degli impianti.

Qualsiasi materiale ed apparecchiatura degli impianti deve essere della migliore qualità, ben lavorato e corrispondente all'uso specifico a cui è destinato, e comunque rispondente alle vigenti normative.

In caso la D.L. rifiuti materiali o apparecchiature già in opera perché a suo motivato giudizio non idonei alla buona riuscita degli impianti perciò non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spesa, provvederà all'immediata sostituzione con altro materiale di gradimento della D.L., senza pretendere alcun compenso.

18.4 – ONERI ED OBBLIGHI DELLA DITTA ASSUNTRICE

- La fornitura dell'adatta manodopera agli apparecchi e strumenti di misura e controllo per le prove di cui del presente Capitolato.

- La fornitura e la posa in opera di etichette indicatrici i vari impianti in modo tale da permettere anche a chi non avesse effettuato l'installazione una facile ispezione e comprensione del funzionamento degli impianti.

- La garanzia dei materiali impiegati, del montaggio degli stessi e del loro funzionamento corretto negli impianti per la durata di un anno dalla data di collaudo eseguendo a propria cura e spesa le sostituzioni e le riparazioni necessarie.

- La taratura di tutti gli organi che ne necessitano fino al raggiungimento della perfetta taratura degli impianti, il tutto eseguito da tecnici qualificati e specializzati.

- La stesura del AS-BUILT al termine dei lavori sia in copia cartacea che in formato digitale DWG, DOC, XLS ecc., compreso tutti i manuali tecnici dei prodotti installati, le eventuali denunce agli organi competenti (Ispesl per la centrale termica, Enti per gli eventuali contributi ecc.) e quant'altro necessario.

- Fornitura alla Committenza di una monografia in duplice copia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti, o apparecchiature e norme di manutenzione. Al termine della monografia, in apposito fascicolo, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature utilizzate con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e per ogni macchina l'elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La Committenza prenderà in consegna gli impianti subito dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato i punti sopra citati. In caso di ritardo nell'espletamento di quanto sopra, la Committenza, si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in moto degli impianti restando comunque la Ditta la sola responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico e ciò fino all'espletamento di quanto esposto precedentemente.

Al termine dei lavori, senza ulteriori oneri per il Committente, la Ditta fornirà tecnico specializzato che per un periodo di tempo utile e necessario, non inferiore a 20 (venti) giorni lavorativi, darà assistenza ed istruirà il personale preposto dalla Committenza per la conduzione ed il funzionamento di tutte le apparecchiature facenti parte dell'impianto.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta in tale periodo i soli consumi di energia e combustibile.

Si ricorda che i termini di garanzia decoreranno dalla data ufficiale di consegna degli impianti.

- Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà eseguire una serie di misure atte a verificare la rispondenza delle varie apparecchiature a quanto prescritto e necessario. Tutta la strumentazione necessaria a dette verifiche dovrà essere messa a disposizione della Ditta Appaltatrice.

18.5 - GARANZIA E MESSA IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI

Il periodo di garanzia di tutti gli impianti, del loro montaggio, della loro qualità di materiale e del loro funzionamento di un anno decorrente dalla data di approvazione del collaudo positivo, entro tale termine la Ditta assuntrice ne assume tutte le responsabilità. Pertanto, per eventuali guasti o difetti di costruzione degli impianti, dei materiali o di funzionamento la Ditta assuntrice provvederà tempestivamente al ripristino a sua cura e a suo carico senza nulla pretendere dalla Committente. Rimangono esclusi soltanto i danni derivanti da incuria o cattivo uso degli impianti da parte del personale della Committente.

Gli impianti dovranno essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente in ogni loro particolare, dopo essere stati ben provati e messi a punto.

La Ditta avrà l'obbligo di supportare e presenziare la Committente all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, anche dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa.

18.6 - DATI TECNICI

FONTI DI ENERGIA E FLUIDI

Saranno a disposizione:

energia elettrica a 220 - 380 V, 50 Hz

acqua di acquedotto a 25° Francesi (da verificare a cura della Ditta)

CONDIZIONI DI PROGETTO

Le condizioni esterne di riferimento assunte a base della progettazione degli impianti sono:

Località = Padova

Condizioni esterne invernali: -5 °C 80 % u.r.

Condizioni esterne estive : 34 °C 60 % u.r.

Le condizioni interne stabilite da ottenere con i dati termoigrometrici esterni suddetti sono:

Condizioni interne invernali: + 20 °C

Le condizioni termoigrometriche interne succitate sono soggette alla tolleranza d'uso di +/- 1 °C per Temperature

RINNOVI D'ARIA

I rinnovi d'aria sono così calcolati:

servizi: 6-10 vol./h (solo aspirazione)

Ogni eventuale precisazione sulle portate d'aria sono comunque reperibili nei progetti grafici allegati, in essi sono indicate specificatamente tutte le portate d'aria che sono vincolanti per la progettazione.

TEMPERATURE FLUIDI PRINCIPALI

Acqua calda ad uso riscaldamento:

Prodotta 55 - 60 °C

agli utilizzatori 42 - 55 °C

Acqua calda sanitaria:

Prodotta 45 – 50 °C

agli utilizzatori 40 °C

PRESCRIZIONI ACUSTICHE

Nei locali il livello sonoro (dBA) con gli impianti in funzione, confrontato con il rumore di fondo e cioè con gli impianti non in funzione, dovrà essere contenuto nei limiti fissati dalle norme UNI 8199, tolleranza ammessa +2 dBA sul contributo degli impianti. Il rumore di fondo di riferimento avrà valore convenzionale pari a 38 dBA. Non saranno ammessi toni puri, ciò indica che in ogni banda di ottava il livello sonoro (non ponderato) non dovrà superare di oltre 5 dBA quelle delle due bande adiacenti. Nel qual caso i risultati ottenuti in prima richiesta non dovessero rientrare in quanto sopra specificato la Ditta è tenuta ad eseguire tutti gli interventi necessari per rientrare nei limiti prescritti , senza per questo gravare la Committente di alcun onere aggiunto.

18.7 – VALVOLAME

TIPO DI VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE

Per diametri da ½" a 3" (compreso):

Valvole a sfera in ottone sbiancato del tipo con attacchi filettati

Per diametri superiori:

valvole a farfalla in ghisa flangiate o saracinesche in ghisa flangiate a tenuta morbida senza premistoppa

TIPI DI VALVOLAME DI RITEGNO

Valvole a disco GESTRA, si ammette l'uso di valvole a clapet solo per l'uso in impianti acqua sanitaria e per diametri massimi di 1"

Il valvolame flangiato dovrà, sempre, essere fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni, il tutto compreso nel prezzo unitario d'offerta, inoltre la bulloneria dovrà essere del tipo zincata, se diversa verrà specificato.

Nel caso di valvole filettate per l'intercettazione di una apparecchiatura da smontare, il collegamento tra valvola e apparecchiatura dovrà avvenire mediante giunto a tre pezzi. Sempre ed in ogni caso per il valvolame filettato e flangiato, qualora i diametri delle estremità delle valvole, delle tubazioni o delle apparecchiature sia diverso tra loro si dovranno usare tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 °.

VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno i seguenti organi di intercettazione:

Valvole a sfera a passaggio totale in ottone nichelato cromato Pn 10, tenuta in PTFE con sfera in acciaio inox 316 o ottone nichelato, cromato e diamantato, dovrà essere completa di leva di manovra in ottone o in acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Dovranno essere provvisti di codolo prolungato di distanziamento della leva di manovra dal corpo valvola.

Valvole a sfera in ottone come sopra citato del tipo a tre vie Pn 10, con tenuta in PTFE e sfera come sopra, complete di leve di manovra in ottone o acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Sono ammessi rubinetti a maschio a tre vie.

Valvole diritte in ghisa a membrana di clorobulite senza premistoppa, o simili e in caso resistenti fino a 100 °C, del tipo "Sisto" o equivalenti, provviste di volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati Pn 10 per diametri fino a 150 mm., Pn 6 per diametri superiori.

Saracinesche in ghisa esenti da manutenzione Pn 10, a tenuta morbida, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. La tenuta dell'asta

con doppia guarnizione ad anello O.R. o simile con esclusione di qualsiasi tipo di premi stoppa. Attacchi flangiati. Se richiesto dalla D.L., a pari prezzo d'offerta, valvole di intercettazione-regolazione flangiate Pn 16, ma con cuneo in gomma EPDM a sede obliqua, alzata dritta e volantino fisso, la tenuta sull'asta sarà garantita da 4 O.R. di materiale diverso.

Valvole a farfalla a tenuta morbida Pn 10 del tipo da stringere fra flange con corpo in ghisa esternamente plastificato, fori per centraggio bulloni, manicotto interno di tenuta in elastomero, farfalla in lega di bronzo o ghisa con asse e perno in acciaio inox, leva di manovra in ghisa con molla e posizionatori a scatti.

Valvole del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con corpo e coperchio in ghisa GG 25 Meehanite, asta in acciaio inox, soffiello in acciaio inox del tipo multilamellare saldato su un piatto di supporto in acciaio inox e sul tappo delle valvole, tappo fino al Dn 150 in acciaio inox nei diametri superiore in acciaio al C con superficie di tenuta inox, sedi: anello in acciaio inox rullato nel corpo, guarnizioni di graffite pura con esclusione di amianto, tipo di manovra con volantino del tipo termorepellente, flange di collegamento secondo norme UNI DIN, Pn 16.

VALVOLE DI RITEGNO PER FLUIDI A BASSA PRESSIONE

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno le seguenti valvole di ritegno:

Valvole di ritegno in bronzo Pn 10 del tipo a clapet, se necessario del tipo a molla in funzione delle posizione di montaggio. La tenuta verrà garantita da guarnizioni in gomma, avranno attacchi filettati.

Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone, dischi in acciaio inox. Attacchi filettati per un diametro massimo di 2".

Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone speciale, dischi in acciaio inox fino a Dn 100, se superiori del tipo in ghisa-ghisa. Attacchi da inserire tra flange.

Valvole di ritegno in ghisa del tipo flangiato Pn 10 con otturatore profilato a venturi, guarnizioni di tenuta in materiale plastico e molle in acciaio inox. Si raccomanda la silenziosità delle valvole.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole di taratura saranno con corpo in bronzo pesante con sede piana, otturatore a piatto e guarnizioni in gomma sintetica di elevate caratteristiche di resistenza, elemento di manovra costituito da volantino in acciaio stampato e verniciato con possibilità di facile bloccaggio nella posizione desiderata, senza possibilità di facile spostamento o manomissione. Nella posizione di massima apertura, dovrà presentare una perdita di carico molto bassa, e comunque, non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è installata. Se richiesto, dovrà essere provvista di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per i manometri di controllo saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni adatte. Il collegamento delle valvole alle tubazioni avverrà mediante raccordi filettati o flange e controflange con bulloni e guarnizioni.

18.8 – TUBAZIONI

Acqua per climatizzazione:

tubazioni in acciaio nero UNI 8863 (serie normale) o UNI 7287; tubazioni in rame ricotto con rivestimento esterno; tubazioni in acciaio nero preisolate per i tratti esterni.

Isolamenti termici secondo le vigenti norme di legge 10/91
per le tubazioni in acciaio nero coppelle di lana di vetro, con finitura esterna in guaina di PVC (per le parti non incassate)

Per impianto antincendio:

tubazioni in acciaio nero serie media UNI 8863-6363 con raccordi in ghisa malleabile

Acqua per idrosanitari (fredda, calda):

tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 (serie normale)

Isolamenti termici secondo le vigenti norme di legge 10/91

guaina in caucciù espanso tipo Armstrong con finitura esterna in PVC per le parti non incassate.

Scarichi e ventilazioni:

tubazione in polietilene ad alta densità per scarichi UNI 8451 del tipo isolate acusticamente

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO NORMALI

Tubazioni di acciaio nero saranno del tipo Mannesmann senza saldatura longitudinali secondo le norme UNI 8863 serie leggera (per tubi filettabili secondo ISO 7/1 per diametri espressi in pollici) e 7287 ex 4992 (per tubi lisci bollitori con diametri espressi in mm.), La raccorderia, del tipo unificato, sarà con le estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti a saldare dovranno essere sempre perfettamente allineati e posti in asse, inoltre la saldatura dovrà svolgersi con più passate, minimo due, preventivamente si disporranno i lembi da saldare con smusso a "V".

Tutti i cambiamenti di diametro dovranno essere realizzati con tronco di raccordo conico con angolo di conicità che non superi i 15° gradi. Nel caso di curve si ammette la piegatura meccanica o idraulica unicamente per i diametri inferiori a 40 mm. e comunque i tubi non dovranno presentare stiramenti o corrugazioni o deformazioni permanenti. Qualora necessiti il collegamento a organi atti all'eventuale smontaggio, esempio serbatoi, pompe, valvole ecc., si dovranno usare raccorderie a tre pezzi o giunti a flange, in qualsiasi modo tutta la ferramenta dovrà essere zincata.

Tutte le tubazioni saranno installate complete di curve e pezzi speciali, saldature ossidriche e curve a fuoco, poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi, materiale di tenuta e materiale minuto. Coloritura a due mani di antiruggine, in caso fossero in vista a due mani di cromo e due di smalto colorato diverso per permettere l'identificazione dei vari circuiti, qualora nel montaggio venisse rovinata la

verniciatura si riprenderà la stessa in opera.

TUBAZIONE IN POLIETILENE PER IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Tubazione per riscaldamento a pavimento in polietilene ad alta densità, reticolato elettronicamente, PE-XC, conforme alla Norma DIN 16 892/93. Barriera antiossigeno in EVOH coestruso, DIN 4726. Misura 17x2 mm.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO NORMALI

Tubazione in acciaio zincato senza saldatura Mannesmann UNI 8863 serie leggera (tubi filettati secondo ISO 7/1 - serie normale diametri espressi in pollici) del diametro fino a 4" compreso, UNI 7287 ex 4992 (N tubi lisci commerciali espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori. Per i primi la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile (zincata) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa o fibra sintetica ed apposta pasta sigillante. Qualora debbano essere collegate apparecchiature, per le quali necessiti a volte lo smontaggio, il loro collegamento dovrà essere eseguito con raccorderia a tre pezzi con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per le tubazioni a norme UNI 7287 si potranno prefabbricare dei tratti o collettori mediante la giunzione con raccorderia a saldare (prima della zincatura), le estremità terminali dei suddetti tratti dovranno essere flangiate. minuto, saranno poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi e ferramentabzincate.

TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Tubazioni in rame ricotto trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B con diametro esterno fino a 18 mm. saranno poste in opera preferibilmente senza saldature. Qualora si dovessero eseguire giunzioni di testa fra tratti di tubo si dovranno usare raccordi a bicchiere e la giunzione avverrà per brasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin". Ogni curva dovrà essere eseguita esclusivamente con il piegatubi. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone all'esterno del tubo o altro materiale alle condizioni che venga garantita la tenuta nel tempo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

TUBAZIONI IN RAME CRUDO

Tubazioni in rame crudo trafilato in barre serie pesante secondo norme UNI 6507/69 tipo B. Le giunzioni dovranno essere tutte a saldare con giunti a bicchiere tramite rasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin". Per la raccorderia sarà del tipo a brasare in rame con estremità a bicchiere secondo UNI 8050.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Tubazioni in polietilene per distribuzioni idriche del tipo a bassa densità, atossiche munite di certificato di idoneità per distribuzione di acqua potabile e fluidi alimentari tipo 312 secondo UNI 7611/76 Pn 6 - 10 - 16 in relazione a quanto richiesto o necessario. Le raccorderie saranno del tipo in ottone pesante del tipo a compressione con coni e ghiera filettate secondo le norme UNI 7612/76, questo fino a giunzioni per diametri da 4" (110 mm.). Per diametri superiori sia i pezzi speciali che le giunzioni fra i tratti di tubazioni con l'asse nello stesso piano sarà del tipo a specchio; l'esecuzione dovrà avvenire con opportune apparecchiature elettriche. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Nel caso di collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si dovranno usare giunti a vite e manicotto, dovranno essere metallici, questo fino a quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Nel caso di diametri superiori a 4" si useranno delle giunzioni a flange. In qualsiasi caso le tubazioni saranno poste in opera in modo da consentire le dilatazioni o le contrazioni termiche senza creare pericolose sollecitazioni sui giunti. Quanto sopra citato vale anche nel caso di tubazioni in polipropilene.

TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

Tubazioni di scarico antirumore in polietilene rigido ad alta densità gr./cmq. 0.954, indice di fusione g/10 min. 0.3, per condotte di scarico e di ventilazione tipo 302 conformi alle norme UNI 19535 e UNI 8451. La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare, potranno essere del tipo a specchio o del tipo con manicotto a resistenza. Sulle condotte principali od orizzontali si potranno usare giunzioni a bicchiere, avranno guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple, questo tipo di giunti hanno lo scopo di consentire le dilatazioni. Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si useranno tronchi terminali speciali di tubo in polietilene e avranno guarnizioni a lamelle multiple in gomma. I vari tratti o collettori dovranno essere zincati a bagno internamente ed esternamente, dopo ciò è vietato in qualsiasi caso saldare le tubazioni. In caso di necessità di tubazioni zincate del tipo catramato e jutato, la catramatura jutata sarà ripresa anche sui raccordi. Le tubazioni complete di raccorderie in ghisa zincata, materiale di tenuta vario e materiale. Nel caso di collegamento a tubazioni in ghisa verranno adottati giunti a bicchiere, con guarnizione a lamelle multiple in gomma o ad O.R. Nel caso di quest'ultimo collegamento è possibile adottare una di queste soluzioni:

giunti a collare in gomma, manicotto esterno metallico di serraggio a viti

tappo di gomma con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene

Per quei casi in cui si presume che il collegamento possa essere smontato, ad esempio i sifoni ect., si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Alla base di ogni colonna di scarico dovranno essere installati appositi collari per sigillare gli attraversamenti di tubi in tecnopolimero nei diaframmi tagliafiamma, inibendo così il passaggio di fumo e fiamme attraverso gli stessi.

TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO O POLIPROPILENE PIEGABILI

La condotta sarà realizzata in polietilene reticolato ad alto grado di reticolazione o in polipropilene "Vestolen", in qualsiasi caso lo spessore non dovrà essere inferiore a mm. 2. Pressione di esercizio nominale pari a 10 bar fino a 20 °C (Pn 10) o 5 bar fino a 80 °C ed inoltre le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

piegabilità

assoluta atossicità

inattaccabilità da calcare e da altri agenti corrosivi

Ogni giunzione lungo le condotte è da evitarsi, nel qual caso fosse assolutamente necessaria, si useranno le giunzioni fornite dalla casa costruttrice attenendosi a quanto da quest'ultima prescritto.

TUBAZIONI IN POLIPROPILENE RIGIDE

Le tubazioni in polipropilene rigido saranno del tipo "Vestolen", pressione nominale non inferiore a Pn 16 (16 bar a 20 °C - 8 bar a 80 °C), assolutamente atossiche. Raccorderia del tipo a saldare elettrico per polifusione dello stesso materiale della tubazione.

SUPPORTI E ANCORAGGI

Per i supporti, gli ancoraggi, i punti fissi, i dilatatori, ecc., anche nel caso fossero segnati in dettaglio nei disegni di progetto, la Ditta appaltatrice ha l'obbligo di redare i disegni costruttivi che dovranno essere approvati dalla D.L. e i disegni stessi dovranno comprendere anche i sistemi di ancoraggio alle strutture. I supporti devono essere realizzati in modo da permettere l'esatto posizionamento in quota delle tubazioni, sopportarne il loro peso e le relative dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi con le loro relative guide ed inoltre evitare la trasmissione di vibrazioni. Particolare attenzione si presterà ai supporti, ai dilatatori, e agli altri particolari delle tubazioni d'acqua refrigerata onde evitare condense e gocciolamenti. Gli ancoraggi delle tubazioni ai supporti e dei supporti alle strutture, saranno eseguiti in modo tale da far fronte a tutte le sollecitazioni di spinta e carico a cui saranno sottoposti. Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture edili tramite tasselli ad espansione o sistemi simili che permettano la rimozione senza particolari difficoltà. Nel caso di tubazioni singole si adotteranno collari regolabili zincati del tipo a cerniera, con viti di tensione e barra di supporto fissata con tassello ad espansione di gradimento della D.L., tra il collare ed il tubo s'interporrà uno strato di materiale isolante. Il prezzo dei supporti, degli staffaggi, degli ancoraggi e dei collari sarà compreso nel prezzo unitario del tubo.

INSTALLAZIONE DELLE CONDUTTURE

Le pendenze delle tubazioni, i raccordi, i diametri devono garantire un regolare deflusso dei fluidi in relazione alla loro utilizzazione, non devono esistere ostruzioni in genere e comunque ogni eventuale deposito non deve, nel tempo, dar luogo a cattivi funzionamenti. Nel caso le condutture attraversino muri, solai ecc. saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alla superficie esterna, questo per dar modo alle condutture di potersi dilatare e assestare. La posa delle condutture deve essere senza svergolamenti o altro e si presterà particolare attenzione nell'evitare la posa in prossimità di finestre, di porte o di aperture, si dovranno evitare tagli delle strutture senza permesso della D.L..

Le piegatura dei tubi sarà ammessa fino a 40 mm di diametro alla condizione che venga usato un piegatubi idraulico o meccanico. Condotte con pieghe, rughe o altre deformazioni non verranno accettate.

RIPARO DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti, gli ancoraggi o altri manufatti in metallo nero dovranno essere protetti con due mani di vernice antiruggine di colore diverso. Nel caso le apparecchiature, le condotte, i supporti ecc. venissero scalfiti prima della consegna degli **impianti si dovrà provvedere al loro** ripristino in maniera tale da riportarli al loro stato originale. Il costo della verniciatura delle condotte ecc. o del ripristino delle stesse sarà compreso nel prezzo unitario dell'offerta. Durante l'esecuzione dei lavori le condotte devono essere protette contro l'ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi o simili.

PROVA DELLE CONDUTTURE

Subito prima dell'installazione dell'isolamento, della chiusura delle traccie, le condotte dei fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta. La pressione di prova, salvo diverse prescrizioni, dovrà svolgersi a 2,5 bar superiore a quella di esercizio per un periodo continuo non inferiore alle 12 ore per tubazioni in ferro, mentre per le tubazioni in rame la pressione sarà di 30 bar. Dopo la sopracitata verifica si dovranno lavare le condotte per l'eliminazione di grassi, polveri o corpi estranei

18.9- ISOLAMENTI TERMICI

Tutti gli isolamenti relativi a fluidi caldi dovranno essere conformi a quanto previsto dalle attuali norme di legge in conformità al contenimento dei consumi energetici.

Nel caso la conduttività dei materiali impiegati per l'isolamento sia diversa da quella imposta per Legge, la Ditta, dovrà a proprie spese adeguare gli spessori per rientrare nei parametri imposti, non saranno ammesse varianti al prezzo unitario offerto. Per la misurazione degli spessori si intende quelli misurati in opera.

La conduttività dei materiali impiegati dovrà essere comprovata con certificazioni rilasciate da istituti di analisi riconosciuti e comunque le prove dovranno svolgersi a 50 °C (salvo indicazioni diverse). Per tutti i materiali isolanti è richiesta la loro ininfiammabilità (classe zero), o comunque devono essere omologati con reazione al fuoco di classe 1 (documentata), verranno scartati tutti quegli isolamenti o manufatti con classe superiore a 1, questo rimane valido anche per le finiture esterne. Dovrà essere fornita la certificazione di conformità del materiale impiegato ai campioni omologati. Indistintamente gli isolamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, si dovrà prestare particolare attenzione a non lasciare scoperta alcuna parte di superficie calda o fredda. In particolare maniera si dovranno curare gli isolamenti delle superfici fredde, esse dovranno essere trattate in maniera tale da garantire la massima tenuta alla migrazione del vapore, si dovrà impedire nella maniera più assoluta la formazione di condense sia sulla superficie dell'elemento isolato che sulla superficie dell'isolamento e da ultimo la formazione al suo interno. Verranno esclusi quei supporti-ancoraggi di tubazioni che possano in qualche maniera consentire la formazione di condensa e/o gocciolamenti. Per contratto, la Ditta, è obbligata, se richiesto dalla D.L., a fornire campionature dei tipi e sistemi d'isolamento.

Nessun tipo di compenso sarà previsto per questa prestazione ed inoltre, a incondizionato parere della D.L., potrà venire rifiutato quel campione che non presenti sufficienti garanzie conformi a quanto richiesto dal contratto, o che comunque non risulti essere eseguito a regola d'arte.

Nel caso la D.L., ritenesse che gli isolamenti eseguiti non siano corrispondenti ai campioni approvati, o cheB anche se tra quelli approvati essi non siano eseguiti a regola d'arte, potrà ordinare la loro sostituzione con altri corrispondenti a quanto specificato per contratto. In tal caso la Ditta ha l'obbligo di sostituire il materiale contestato a sua cura e spesa senza gravare in alcun modo sulla Committente. La Ditta ha l'obbligo di proteggere da rottura tutti gli isolamenti posti in opera, qualsiasi essi siano, ad esempio per tubazioni a pavimento con malta, nylon, cartoni o comunque qualsiasi accorgimento idoneo purchè valido. In qualsiasi caso verranno rifiutati tutti quegli isolamenti che presentino rotture, tagli, rappezzi o altro.

ISOLAMENTO DI TUBAZIONI

Dipendentemente dal tipo di fluido convogliato e dalla temperatura dello stesso si useranno i seguenti tipi di isolamento:

1.

Coppelle di lana di vetro in classe 0-1 apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °C, esse saranno poste in opera opportunamente legate e rivestite con carta kraft e sigillate con nastro adesivo ai giunti. Sono ammesse anche quelle coppelle rivestite all'origine con carta kraft da usarsi in questo caso senza legatura. In quelle situazioni in cui parti di tubazioni non sono rettilinee, come ad esempio curve-tee-valvole-ecc., si accetta che le coppelle vengano integrate o parzialmente sostituite con materassino che sia comunque dello stesso spessore, stesso materiale e sia installato con le stesse modalità delle coppelle.

2.

Guaina o lastra per diametri elevati, in elastomero espanso a cellula chiusa autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica 0,04 W/m °C, il fattore di resistenza al vapore dovrà essere non inferiore a 2500 (con certificazione). L'isolamento verrà posto in opera incollato al tubo e alle testate per una lunghezza minima di 5 cm., incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo in neoprene.

Non si ammetterà l'uso di nastro adesivo normale, di carta, di tela o di pvc

Sia il collante che il nastro adesivo dovranno essere della stessa marca dell'isolamento usato.

Si ammetterà per raggiungere lo spessore dell'isolamento richiesto che, l'isolamento stesso, venga posto in opera a doppio strato a giunti sfalsati.

3.

Coppelle di polistirolo espanso autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,35 W/m C densità non inferiore a 20 Kg./mc., poste in opera con collante lungo le giunzioni, con apposito mastice bitumoso, sigillato all'esterno lungo le giunzioni stesse e mediante la spalmatura dello stesso mastice. La barriera al vapore, se richiesta e comunque d'obbligo per acqua refrigerata o fredda, verrà eseguita con due mani abbondanti di vernice bitumosa (la seconda mano da spalmare dopo almeno 24 ore dalla prima) e benda mussolona.

4.

Coppelle di poliuretano espanso autoestinguente a cellula chiusa in classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,032 W/m °C e densità non inferiore a 30 - 35 Kg./mc. poste in opera con le stesse modalità di cui alla voce precedente. Per la barriera al vapore come sopra.

Nel caso di tubazioni per l'adduzione di fluido refrigerato non saranno ammessi isolamenti del tipo "1.", l'isolamento del tipo 1. potrà essere usato come isolamento supplementare al tipo 2. 3. 4.. In ogni caso l'isolamento per tubazioni per acqua refrigerata non dovrà presentare punti di discontinuità, formazioni di condense ecc. (vedi parag. precedente)

FINITURA DEGLI ISOLAMENTI

Per tubazioni a seconda di quanto richiesto o necessario:

A)

rivestimento con guaina di materiale plastico del tipo okapak Amstrong, sarà sigillato lungo le giunzioni con apposito collante o nastro adesivo fornito dalla casa produttrice. Il materiale deve essere omologato in classe 1 al fuoco con relativa documentazione. Per le curve, i T e quant'altro si dovrà provvedere con pezzi speciali disponibili di serie dalle ditte costruttrici. Per le scatole di isolamento giunti, dilatatori ecc. si accetteranno scatole del solo tipo smontabile e rimontabili. Per le testate saranno previsti collarini di alluminio perfettamente sigillati.

B)

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm. eseguito per le tubazioni, del tipo a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice. Il fissaggio lungo la generatrice, previa ribordatura, avverrà per sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, con viti autofilettanti in acciaio inox o comunque con sistema idoneo e inattaccabile dagli agenti atmosferici. Per la giunzione fra i tratti cilindrici si adotterà il sistema della sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa sigillatura dei bordi con silicone o altro. E' ammessa la realizzazione di pezzi a settori per la rifinitura delle curve, dei T ecc. Stesso sistema a settori è ammesso per il rivestimento di scambiatori, serbatoi o altro, l'alluminio potrà essere fissato sempre con viti autofilettanti o rivetti, resta inteso che tutte le giunzioni dovranno essere sigillate.

La finitura dei gusci delle elettropompe, valvole, dilatatori ecc. dovrà essere realizzata con gusci smontabili con cerniere a clips.

18.10- APPARECCHIATURE

CALDAIA

Caldaia a condensazione con camera stagna tiraggio forzato, totalmente premiscelata. Valvola modulante di tipo pneumatico con controllo automatico del Lambda (eccesso d'aria), ventilatore modulante a portata variabile. Controllo automatico del rapporto aria/gas per **aumentare il valore** della CO2 e favorire il processo della condensazione. Bruciatore modulante premiscelato a microfiamma per gas metano. Marchio di qualità ecologica "Angelo Blu" secondo RAL-UZ 61. Elevato

campo di modulazione della potenza 25-100%. Accensione elettronica con regolazione digitale a microprocessore con autodiagnosi. Valvola pressostatica con bypass. Circolatore elettronico modulante a portata variabile. Esecuzione per gas metano. Kit di collegamento circuito di riscaldamento. Comprende: collegamento alla caldaia con guarnizioni piatte. Collegamento andata e ritorno riscaldamento.

RADIATORI IN ACCIAIO

I radiatori in acciaio saranno del tipo tubolare, ad una o più colonne, a scelta della D.L. di qualsiasi altezza e spessore, verniciati a fuoco all'origine, con colore RAL a scelta della D.L. Saranno completi di nipples, tappi, riduzioni, mensole di sostegno originali del produttore, valvole di sfiato di tipo adatto e di eventuali dispositivi di collegamento specifici per utilizzo con valvole monotubo. Saranno costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 kg/cm².

I kW (kcal/h) indicati nel progetto si intendono potenze termiche equivalenti secondo le norme UNI.

Ogni radiatore sarà inoltre completo di (a seconda di quanto prescritto in altre sezioni del capitolato e/o altri elaborati di progetto):

valvola a doppio regolaggio dritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura;

valvola termostatica con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo. E' ammesso esclusivamente l'uso di valvole con elemento termostatico del tipo a dilatazione di gas. Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4"

rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma

Nel caso di impianti monotubo sarà utilizzata una valvola monotubo in ottone sbiancato con sonda interna in tubo di rame fino a 2/3 circa della lunghezza del corpo scaldante (oppure, per convettori, con attacchi sdoppiati e raccordi in ottone cromato). La valvola sarà provvista di volantino di manovra, tale da deviare il flusso d'aria dal radiatore, in posizione di chiusura, senza variazioni di perdita di carico.

ELETTROPOMPE

L'installazione delle elettropompe sarà eseguita con la massima cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in modo da:

a) assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle elettropompe sul basamento di appoggio, o rispetto alle tubazioni per quelle in linea

b) consentire lo smontaggio o il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco

c) prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni, sia mediante interposizione di idonei giunti ammortizzatori, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico

d) garantire la piena osservanza delle norme CEI, sia per quanto riguarda la messa a terra, che per quanto concerne l'impianto elettrico Ciascuna elettropompa sarà escludibile con la manovra di opportune valvole di intercettazione; nel caso di diametri superiori a DN 50 non è ammesso l'impiego di valvole a sfera.

Nella tubazione di mandata sarà inserita una valvola di ritegno ed ogni pompa sarà corredata di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione, salvo indicazioni diverse.

Tutte le pompe saranno complete di guarnizioni, bulloni, raccorderia di collegamento, eventuali controflange e materiali di consumo. Nel caso vi siano differenze di diametro tra bocche della pompa, valvolame e tubazioni, saranno previsti tronchetti di raccordo, con conicità non superiore a 15 gradi, aventi estremità con attacchi (flangiati o filettati) e diametri esattamente uguali a quelli dell'apparecchiatura a cui verranno collegati.

Le pompe con portata superiore a 20.000 l/h saranno provviste di manometro differenziale con rubinetti di prova.

I motori di azionamento delle pompe saranno di tipo protetto senza necessità di raffreddamento esterno (autoventilati o raffreddati direttamente dal fluido), adatti per il tipo di pompa cui sono destinati.

Le pompe saranno di tipo centrifugo ad asse verticale od orizzontale. Per portate fino a 40.000 l/h e temperature fino 100 °C si potranno impiegare pompe di circolazione a rotore immerso, negli altri casi le pompe dovranno avere tenuta meccanica non raffreddata esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C.

ELETTROPOMPE A ROTORE IMMERSO

Saranno del tipo a rotore immerso con setto di separazione a tenuta e motore 220 V monofase o 380 V trifase, a seconda della grandezza. Saranno complete di:

condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase)

morsettiera

girante e corpo pompa in materiale resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o simili)

albero in acciaio inossidabile

dispositivo di disareazione

eventuale dispositivo per la variazione della velocità (min. 3 velocità). Le prestazioni di progetto dovranno essere fornite con variatore in posizione media (esempio: posizione n° 3 nel caso di 5 posizioni del variatore)

dispositivo di eliminazione della spinta assiale

18.11 - TERMOMETRI, VALVOLE DI TARATURA, MANOMETRI E ACCESSORI

TERMOMETRI

Dovranno essere del tipo a bulbo di mercurio, a quadrante o ad esecuzione dritta a seconda delle necessità.

La cassa sarà in alluminio fuso o ottone cromato, resistente all'umidità, dotato di robusto vetro fissato a tenuta. I numeri della scala graduata dovranno essere litografati e indelebili in qualsiasi caso. La scala dovrà essere adeguata all'uso a cui sono indirizzati e la tolleranza ammessa sarà di $\pm 0,5$ °C. Nel prezzo d'offerta del termometro sarà sempre compreso il pozzetto, il quale dovrà sempre essere di adeguate dimensioni da contenere perfettamente il bulbo che sarà perfettamente immerso nel fluido. Ciascun termometro dovrà essere montato in posizione ben leggibile e dovrà essere corredato di targa d'identificazione della temperatura indicata. I termometri che saranno installati in ogni apparecchiatura ove prescritto dovranno essere installati inoltre:

a valle di ogni valvola miscelatrice.

sui collettori per poter controllare la temperatura in ciascuna tubazione di mandata e/o arrivo.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole dovranno essere installate dove richiesto e in tutti quei casi in cui occorra equilibrare idraulicamente circuiti e/o componenti. La valvola di taratura dovrà rispondere ai seguenti requisiti: dovrà poter essere facilmente bloccata in posizione prescelta in maniera sicura e senza possibilità di eventuale manomissione, inoltre presenterà una scala graduata tale da permettere la lettura dell'otturatore.

Sarà provvista di diagrammi e tabelle che, per ogni posizione di taratura, forniscano un valore di portata-perdite

di carico in relazione alla valvola.

Dovrà, in posizione di massima apertura, produrre una perdita di carico minima e comunque non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita.

Sarà completa di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo.

E' onere della Ditta provvedere alla taratura di tutte le valvole in maniera tale da ottenere l'attraversamento con le portate di progetto.

MANOMETRI

I manometri per fluidi in pressione saranno del tipo bourdon, di diametro di almeno 10 cm., saranno con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione. Disporranno di ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, avranno quadrante bianco in alluminio con riportato in maniera

indelebile la scala graduata. Ogni attacco sarà dotato di rubinetti di esclusione di tipo adeguato, ove necessario a tre vie con flange di attacco per manometro campione di controllo. La precisione dovrà essere non inferiore al 1% del valore di fondo scale il quale dovrà a sua volta essere adeguato alle pressioni da indicare.

I manometri per aria a bassa pressione dovranno essere del tipo "Magnehelic" o simile sempre con scala adeguata. Di qualsiasi tipi essi siano dovranno essere dotati di indice mobile per massima o minima pressione e di targa di identificazione alla pressione indicata.

In particolare dovranno essere previsti attacchi per manometri con rubinetto di esclusione per ogni pompa di circolazione.

ALTRI ACCESSORI

In quei casi fosse necessario, anche se non espressamente indicato nei progetti, dovranno essere installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato ecc. In tutte le macchine, apparecchiature, pompe, circuiti ecc. verranno poste targhette in plexiglas o metalliche indicati funzioni e caratteristiche, verranno scartate diverse tipo nastro adesivo o altro.

Articolo 19: APPARECCHI SANITARI

a) Rubinetteria a miscela di tipo pulsante temporizzato (monocomando) -monoforo

Sarà delle migliori marche nazionali e/o estere. Sarà interamente costruita in pesante ottone, fortemente cromato. La manovra del gruppo avverrà con rubinetto in ottone lucidato e cromato con chiusura a tempo per lavabo da 1/2" con comando a pulsante, portata e temporizzazione regolabili smontando il vitone attraverso kit di serie, filtro incorporato.

Taratura standard a 3 bar: portata 5,8 litri/min. - tempo di erogazione 15 secondi c.a.

Il sistema di miscela dovrà essere altamente affidabile (a dischi ceramici o a cartuccia in metalli pregiati o simili), ed esente da manutenzione; il funzionamento dovrà essere della massima silenziosità.

Le bocche di erogazione saranno sempre dotate di filtro ed aeratore; i gruppi "a muro" saranno sempre dotati di rosoni cromati; quelli per lavabo e bidet dotati di scarico a saltarello, avranno incorporato il comando per il saltarello. Tutti i gruppi dovranno essere forniti completi di tutti gli accessori necessari alla corretta installazione ed al collegamento con le tubazioni di adduzione dell'acqua. La rubinetteria, salvo specifiche indicazioni diverse, s'intenderà sempre compresa nel prezzo degli apparecchi sanitari.

b) Lavabo da cm 46 x 34 con gruppo di miscela a pulsante temporizzato

Rettangolare od ovale in vitreous-china bianco di tipo pensile da cm. 46x34 circa secondo quanto richiesto e/o necessario; completo di:

- Mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- Gruppo di erogazione da 1/2", a miscela, del tipo richiesto; piletta da 1 1/4" con scarico a saltarello; rubinetti sottolavabo di arresto-regolaggio (con filtro incorporato) completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro, il tutto in ottone cromato;
- Sifone a bottiglia da 1 1/4" con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato;
- Se espressamente richiesta: colonna in vetrochina, in tinta con il lavabo.

c) Servizio per persone disabili

E' costruito in conformità a quanto contenuto nel "Regolamento per l'attuazione della Legge 30 marzo 1971, n.118, art.27 a favore dei mutilati ed invalidi civili in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici" e risponde in particolare ai seguenti requisiti:

- la tazza del W.C. deve essere situata nella parete opposta all'accesso e la sua posizione deve garantire dal lato sinistro (per chi entra) uno spazio adeguato per l'avvicinamento e la rotazione di una sedia a rotelle, dall'altro, una distanza tale da consentire a chi usa il W.C. un agevole appiglio ai corrimani posti sulla parete laterale (destra per chi entra).

Pertanto l'asse della tazza del W.C. deve essere posto ad una distanza minima di 1.40 mt. dalla parete laterale sinistra ed a una distanza di 0.40 mt. dalla parete laterale destra;

- a distanza fra il bordo anteriore della tazza W.C. e la parete posteriore deve essere di almeno 0.80 mt;
- l'altezza del piano superiore della tazza deve essere di 0.50 mt. dal pavimento e gli accessori (comando per il lavaggio idraulico della tazza W.C., porta carta igienica) devono essere sistemati in modo tale da renderne l'uso agevole ed immediato;
- il lavabo deve essere posto preferibilmente nella parete opposta a quella in cui è fissata la tazza W.C., lateralmente all'accesso;
- il piano superiore del lavabo deve essere posto ad una altezza di 0.80 mt. dal pavimento e deve essere del tipo a mensola in maniera da consentire adeguato avvicinamento con sedia a rotelle;
- le tubazioni di adduzione e di scarico devono essere sotto traccia in modo da evitare ogni possibile ingombro sotto lavabo.
- la rubinetteria deve avere preferibilmente il comando a leva.
- il locale igienico deve essere provvisto di un corrimano orizzontale continuo, fissato lungo l'intero perimetro del locale (ad eccezione dello spazio interessato dal lavabo e dalla porta) ad una altezza di 0.80 mt. dal pavimento e ad una distanza di 5 cm. dalla parete.
- Altro corrimano deve essere previsto all'altezza di 0.80 mt. fissato nella faccia interna della porta, in modo da consentirne l'apertura a spinta verso l'esterno.
- è necessario inoltre prevedere due corrimani verticali fissati al pavimento ed al soffitto ed opportunamente controventati alle pareti: un corrimano verticale deve essere posto a sinistra (per chi entra) della tazza W.C. ad una distanza dall'asse W.C. di 40 cm. e dalla parete posteriore di 15 cm. in modo da essere solidamente afferrato con la mano destra da parte di chi usa la tazza W.C.; il secondo corrimano verticale deve essere posto alla destra (per chi entra) della tazza W.C., ad una distanza di 30 cm. dal bordo anteriore della tazza W.C. e di 15 cm. dalla parete laterale destra in modo da essere solidamente afferrato con la mano sinistra.
- i corrimani, orizzontali o verticali, devono essere realizzati con tubo di acciaio da 1", rivestito e verniciato con materiale plastico antiusura.

d) Lavabo a canale con un gruppo erogazione a miscela

In fire-clay bianco, da cm 120 x 45 circa, di tipo pensile, completo di:

- Mensole di sostegno in acciaio smaltato bianco con viti cromate;
- N. 3 gruppo di erogazione a muro, a miscela, delle migliori marche, da 1/2", del tipo richiesto con bocca a collo lungo snodato con rompigitto.
- N. 6 rubinetti di arresto sotto-lavabo, da incasso con cappuccio cromato, completi di tubazioni sotto-traccia di raccordo fino al gruppo di erogazione;
- Piletta di scarico da 1 1/4" a griglia in ottone (cromato; sifone a bottiglia da 1 1/4" in ottone) a regolazione telescopica corredato di cannotti e rosettone a muro cromati.

e) Vaso a sedere per bambini, senza tavoletta, appoggiato a pavimento

In vetrochina bianca di dimensioni ridotte (altezza circa 33 cm), senza tavoletta e copritavoletta, di tipo a cacciata con scarico a parete, (oppure a pari prezzo ed a scelta della D.L., con scarico a pavimento) completo di :

- Borchie cromate di chiusura dei fori per tavoletta;
- Gruppo originale di viti cromate per fissaggio del vaso a pavimento , con mazzette.

Per lo sciacquo-cacciata del vaso sarà usato, a seconda di quanto richiesto e/o prescritto, il seguente sistemi:

Cassetta alta di linea classica, pulita, particolarmente indicata per la sostituzione di cassette in ceramica. Offre molteplici possibilità di installazione. Predisposta per comando: a catena, pneumatico esterno a parete, pneumatico incasso a parete, pneumatico esterno a pedale parete/pavimento, pneumatico incasso pavimento.

- Capacità di scarico 6/9 litri.
- Coibentata contro il trasudamento.
- Riempimento rapido e silenzioso.
- Rumorosità inferiore a 12 DbA.
- Rubinetto di arresto cromato da 1/2".

- Galleggiante NORMA 3/8 conforme alle normative NF.
- Alimentazione laterale destra e sinistra.
- Garanzia 10 anni.
- Colore: bianco.

Kit accessori per l'installazione: Comando a funzionamento pneumatico di elevata affidabilità. Semplice e rapida installazione per tutti i tipi di cassette da incasso, tubo ad incasso con doppia curva a 90° con canotto e rosone diam. 32 mm completo di manicotto di giunzione cromato. Sarà altresì corredato di rubinetto di arresto (a monte), da incasso con cappuccio cromato.

Articolo 20: RETE ANTINCENDIO

La rete di distribuzione per gli impianti antincendio deve essere completamente indipendente da quelle dell'impianto sanitario e servire direttamente gli idranti che normalmente devono essere collocati in nicchie.

Nessuna saracinesca deve essere intercalata in queste reti, onde evitare erronee chiusure, che possano temporaneamente impedire l'afflusso dell'acqua in caso di incendio.

L'impianto sarà alimentato direttamente dalla rete idrica esistente, con apposito allacciamento all'idrante esistente al piano terra in corrispondenza della futura scala di emergenza.

L'impianto comprenderà:

- Cassetta antincendio, di tipo unificato UNI 45, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto, costituita essenzialmente da: cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato, con caratteristiche e dimensioni conformi alla UNI EN 671/672, con porta apribile con vetro frangibile con idrante da 1" ½ in bronzo con volantino e raccorderia, di tubo di nylon gommato da 20 metri, con lancia e bocchello in materiale plastico, a getto regolabile con rubinetto di esclusione, completo di raccorderia, cartellonistica di individuazione, di caratteristiche conformi alle indicazioni del D.Lgs. 493/96.

- gruppo UNI 70 per VV.FF

Idrante esterno a colonna UNI 9485 ADR, completo di valvola di chiusura sottosuolo, nella parte inferiore dell'idrante, costituita da un otturatore azionato da un albero con vitone di azionamento e tenuta realizzata con premistoppa regolabile, dispositivo di sezionamento della rete, gruppo di erogazione costituito da due attacchi UNI 70 con calotte di chiusura e catenelle, attacco di alimentazione flangiato DN 100, valvola automatica di scarico con dispositivo in grado di scaricare completamente l'acqua contenuta nella colonna e di tabellone di individuazione, di caratteristiche conformi alle indicazioni del D.Lgs. 493/96 Completo di ogni altro accessorio per la corretta messa in opera secondo la vigente normativa e la buona regola dell'arte.

- Naspo UNI 25 completo di cassette di contenimento in robusta lamiera di dimensioni 65x65x27 cm con feritoie laterali e portello porta vetro in alluminio anodizzato. La manichetta dovrà essere in tubo di nylon armato internamente e plasticato esternamente con raccordi mt 30, lancia in rame con valvole a leva a tre posizioni getto pieno, arresto e frazionato a diam. 25 mm, tubo di adduzione in nylon rigido del rubinetto al naspo con raccordi, rubinetto di presa a sfera da 3/4" passaggio 20 mm regolamentare. Il naspo dovrà essere rotante ed orientabile con attacco a tenuta mensole di sostegno.

- Estintori portatili del tipo a polvere da 6 Kg, con potere estinguente 55A – 233BC

Articolo 21: IMPIANTO ELETTRICO

21.1 ABBREVIAZIONI

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

CSA Capitolato Speciale di Appalto

DL Direzione dei Lavori, generale o specifica

Enel Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (utilizzato anche come sinonimo di Enel Distribuzione SpA)

IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
PU Prezzo Unitario
EPU Elenco Prezzi Unitario
CME Computo Metrico Estimativo
SA Stazione Appaltante: nel caso specifico sta per "Provincia di Belluno"
T Simbolo generico di connessione all'impianto di protezione e/o di terra
UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VVF Vigili del Fuoco

21.2 QUALITA' DEI MATERIALI

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme

di legge, del CEI, dell'UNI e delle tabelle UNEL o normative europee equivalenti.

Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.

Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite Marchi di conformità alle Normative italiane od europee questi ne devono essere provvisti. I Marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.

La DL potrà autorizzare la fornitura e l'installazione di componenti offerti dalla Ditta privi di Marchi di qualità riconosciuti, purché costruiti a regola d'arte, dotati di certificati o attestati che la DL ritenga, a suo giudizio insindacabile, equipollenti alla dotazione di un Marchio, ovvero previo risultato positivo di prove e verifiche prescritte dalla DL ed carico dell'Appaltatore presso laboratori universitari o appartenenti al sistema SIL.

Si indicano nel seguito alcune marche di riferimento delle apparecchiature principali che si ritiene dispongano di modelli rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente.

L'Impresa potrà (o dovrà se richiesto dai documenti di gara) indicare le marche che intende scegliere già in sede di offerta.

L'Impresa è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque accettate dalla DL, previa approvazione degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

L'Impresa in sede esecutiva, è altresì libera di offrire modelli di marche diverse da quelle qui elencate purché equivalenti per prestazioni e qualità, che saranno però soggette all'approvazione della DL che potrà accettarle o rifiutarle

qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

QUADRI GENERALI E SECONDARI DI BT

- ABB Elettrocondutture
- Nuova Magrini Galileo
- Ticino

APPARECCHI DI MANOVRA, PROTEZIONE E COMANDO SCATOLATI

- ABB Sace
- Nuova Magrini Galileo
- Ticino

APPARECCHI DI MANOVRA, PROTEZIONE E COMANDO MODULARI PER QUADRI SECONDARI

- ABB Elettrocondutture
- Nuova Magrini Galileo
- Ticino

SISTEMI DI RIFASAMENTO AUTOMATICO

- Arcotronics
- Trenfin
- Comar

SISTEMI DI CONTINUITÀ ASSOLUTA

- Nuova Sicon

- Silectron
- Apc
- CAVI
- a marchio IMQ o equivalente
- TUBAZIONI IN PVC
- a marchio IMQ o equivalente
- TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO
- Cosmec
- Teaflex
- CANALI IN ACCIAIO ZINCATO
- CarpanetoSati
- Gamma P
- CANALI IN PVC
- Bocchiotti
- Legrand
- Canalplast
- APPARECCHI ILLUMINANTI (in conformità alle apparecchiature dell'impianto esistente)
- GE Lighting
- Disano
- Philips
- IGuzzini
- APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE (in conformità alle apparecchiature dell'impianto esistente)
- Ticino
- Vimar
- Gewiss
- APPARECCHI ILLUMINANTI PER SEGNALETICA
- Beghelli
- Ova
- IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI
- Notifier
- Esser
- Aritech

Dopo la consegna dei lavori l'Impresa sarà convocata dalla DL 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.

L'Impresa, su richiesta della DL, dovrà fornire i cataloghi e le specifiche tecniche delle apparecchiature da installare, dalle quali risultino chiaramente tutte le caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali delle stesse.

Tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla DL/SA, che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed il mensolame per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni dovranno essere sottoposti all'approvazione della DL/SA.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

Resta ben inteso che l'approvazione da parte della DL nulla toglie alla responsabilità dell'Impresa sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti. Inoltre la DL si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali o infine che siano comunque dalla DL ritenuti per qualità, lavorazione o altro, non adatti alla perfetta riuscita del lavoro (e quindi non accettabili).

In questo caso la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico dell'Impresa (compresi anche smontaggio e rimontaggio), oppure operare all'Impresa una congrua riduzione di prezzo.

Se per difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parte di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Impresa fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Impresa stessa.

21.3 QUADRI DI BT

GENERALE

I quadri elettrici saranno del tipo autoportante ad armadio oppure per appoggio a parete e saranno adatti per il montaggio sporgente od incassato.

I quadri di notevoli dimensioni (armadi) saranno in genere posati in locali e/o vani tecnici e saranno in lamiera come di seguito descritto.

Per quadri che necessitino di maggiore spazio si utilizzeranno più cassette affiancate o sovrapposte.

I quadri e le relative apparecchiature interne dovranno essere di primarie marche (ABB, Siemens, BTicino, Schneider) o similari.

CARPENTERIA

La struttura dei quadri sarà sempre realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli in lamiera ribordata a doppia piega di spessore non inferiore ai 20/10 mm.

Per l'installazione di apparecchiature pesanti dovrà essere impiegata lamiera di spessore maggiore od opportuni rinforzi.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente. Per un adeguato smaltimento del calore saranno praticate delle feritoie del tipo antipolvere e complete di retina antinsetti.

I quadri o elementi di quadro che possono costituire unità a sé (lunghezza max 2,5 m) devono essere muniti di golfari di sollevamento avvitati.

I quadri saranno ancorati alle opere murarie o alle carpenterie di sostegno.

I quadri risulteranno composti da uno o più scomparti previsti per un facile assemblaggio fianco a fianco in esecuzione modulare ed interconnessi con bulloneria non ossidabile, trattata in bagno galvanico o zincata a fuoco.

Il fissaggio delle lamiere interne e delle apparecchiature dovrà essere realizzato con viti su fori o bussole filettate impiegando ranelle grower contro l'allentamento.

Vengono tollerate le viti autofilettanti con diametro non superiore a 3 mm per il fissaggio di piccole apparecchiature, comunque è fatto divieto di impiegare dadi liberi.

Tutti i pannelli frontali (accesso alle apparecchiature e morsettiere) saranno apribili a cerniera invisibile dall'esterno e saranno muniti di guarnizione perimetrale in gomma antinvecchiamento.

Ogni portella sarà corredata di serratura tipo "Yale".

Le serrature di tutti i quadri devono essere uguali tra loro, saranno comunque consegnate chiavi in numero pari alle serrature.

Anche se a volte sarà prevista l'ispezione del retro, tutte le apparecchiature saranno accessibili solamente dal fronte; sul pannello anteriore saranno praticate le feritoie per consentire il passaggio delle manovre frontali.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Solo in casi particolari, previa autorizzazione, sarà consentito montare strumenti e lampade di segnalazione sui pannelli frontali, in tale caso le interconnessioni alle morsettiere fissate saranno realizzate con conduttori flessibilissimi.

Sulla portella frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici in p.v.c. pantografato inserite in telaio portatarghette.

Non sono accettate le targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno avere grado di protezione minimo IP 54 se installati in volumi tecnici o locali tecnologici direttamente e IP 31 (41 per la parte orizzontale) se installati in appositi locali.

Internamente i quadri dovranno avere grado di protezione min. IP20 a portelle aperte.

VERNICIATURE

Il fornitore dovrà proporre una propria specifica di verniciatura del quadro che dovrà includere come minimo:
sgrassatura; fosfatazione; essiccazione;
fondo sintetico per essiccazione in aria a base di cromato di zinco;
doppia mano a finire con smalto sintetico per essiccazione a forno, oppure vernici epossidiche polimerizzate per essiccazione in aria. Spessori minimi a fine ciclo 100 micron.

SICUREZZA DEL PERSONALE PREPOSTO ALLA MANOVRA

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella di accesso; per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore. Dovranno essere pure segregate le morsettiere e gli attraversamenti di cavi di altre sezioni. Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda da 16 mm². I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro.
Su ogni quadro sarà prevista una sbarra di terra in rame nudo della sezione minima di 100 mm², continua quanto la lunghezza del quadro.
Le messe a terra delle lamiere e degli chassis dovranno essere realizzate con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mm², allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, comunque non inferiore a 16 mm², derivati dalla sbarra principale.

APPARECCHIATURE

Le caratteristiche fondamentali di vari pannelli o scomparti dovranno essere identiche anche se necessariamente saranno impiegate apparecchiature di costruzione o provenienza diverse. Si dovrà aggiungere un buon effetto estetico all'esterno, unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere. All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ad una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo, quali fusibili e relè.
I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI - UNEL e provvisti del Marchio CE.
Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito od anche avarie notevoli possano interessare le apparecchiature vicine.
Tutte le apparecchiature interne devono essere contraddistinte con targhette intercambiabili. I quadri saranno equipaggiati con maniglie di estrazione dei fusibili.
Dovrà essere lasciato libero lo spazio per un'aggiunta di apparecchiature pari al 20% dell'ingombro totale.

COLLEGAMENTO DI POTENZA

Le sbarre conduttrici dovranno essere dimensionate per i valori della corrente nominale (CEI 7.4 fasc. 211) e per i valori delle correnti di corto circuito.
Le sbarre inoltre saranno fissate con ammaraggi isolati atti a sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.
Le sbarre saranno in rame elettrolitico a spigoli arrotondati, con giunzioni a imbullonatura contro l'allentamento.
Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise pari agli elementi di scomposizione del quadro, e ciò vale anche per tutti i collegamenti di potenza ed ausiliari. Le derivazioni fino a 100 A saranno realizzate in corda di rame flessibile con isolamento non inferiore a 3 kV e provviste di capicorda a pressione applicati esclusivamente con pinze oleodinamiche.
Le corde saranno dimensionate per la corrente nominale o massima del tipo di interruttore a prescindere dalla sua taratura ed alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato od in caso di piccoli quadri, da un piccolo sistema di sbarre ubicato a valle dell'interruttore generale.

Si dovrà inoltre tenere conto nel dimensionamento della max energia passante sopportabile dai cavi in caso di guasto.

Ogni derivazione sarà munita singolarmente di capicorda mentre non sono ammessi cavallotti sulle apparecchiature.

Per correnti superiori a 100 A tali collegamenti saranno in sbarre.

Gli interruttori saranno sempre alimentati dalla parte superiore.

Dovrà essere studiato altresì lo spazio, la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti od uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiera di derivazione.

A tale riguardo di norma i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale (eventualmente provvisto di codoli autocostituiti ed adeguati alla sezione del cavo) mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm².

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza saranno numerati e (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, ove non esistono indicazioni, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm² e saranno opportunamente numerati (numerazione richiesta sia per i morsetti che per i conduttori).

I cavi di cablaggio saranno di colore uniforme (nero) per i circuiti di potenza.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento per 3 kV con le seguenti sezioni minime:
4 mm² per i T.A.

2,5 mm² per i circuiti comandi

1,5 mm² per i circuiti di segnalazione e TV

Ogni apparecchiatura sarà alimentata singolarmente da un sistema di sbarre dei circuiti ausiliari. Non sono ammessi capicorda che raggruppino più conduttori e cavallotti tra le apparecchiature.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti comando, circuiti segnalazione, ecc.) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

I morsetti saranno in numero da garantire una scorta del 20% suddivisi per tipologia impiegata

COMPONENTI E APPARECCHIATURE INTERNE AI QUADRI

Relativamente ai componenti si precisa che:

I segnali luminosi dovranno essere ben visibili, realizzati con lampade di voltaggio leggermente superiore alla tensione di alimentazione della lampada al fine di una lunga durata;

Selettori e lampade spia dovranno essere di diametro non inferiore a 22 mm. e dotati di ghiera di tenuta in modo da mantenere il grado di protezione del quadro;

La potenza dei trasformatori per ausiliari deve essere almeno del 100% superiore allo strettamente necessario per le apparecchiature.

trasformatori da impiegare per alimentazioni ausiliarie, o per qualsiasi altro impiego a tensione di categoria 0, dovranno essere del tipo a "sicurezza".

In nessun caso e' ammesso l'uso di autotrasformatori.

Dovranno quindi essere adottati trasformatori in cui, anche in caso di guasto, sia impossibile il contatto tra avvolgimento primario e secondario.

I trasformatori dovranno essere impregnati in autoclave con vernici isolanti, o essere incapsulati in resina.

Le perdite nel ferro dovranno essere bassissime, in modo da contenere la sovratemperatura anche con funzionamento a vuoto.

i segnali luminosi dovranno essere almeno, per ogni utenza, uno per lo scatto termico e uno per il funzionamento, nonché uno per eventuali allarmi particolari (es. livelli, soglie di sicurezza ecc.);

i fusibili dovranno essere di prima qualità di tipo gG se rapidi e aM per avviamento motori (secondo norme CEI 32-1 e 32-4 o equivalenti normative europee); su ogni fusibile dovrà essere scritta la corrente nominale e la caratteristica: i fusibili dovranno essere del tipo cilindrico fino a 32 A, oltre 32 A del tipo a coltello;

la potenza dei teleruttori indicata in schema si riferisce alla categoria AC3 (con 0,1% di AC4) per un numero minimo di manovre di 1.000.000; detta potenza dovrà essere sempre almeno maggiore del 15% della potenza nominale del motore, ove non diversamente specificato; i relè termici devono essere del tipo protetto contro la mancanza di fase, la taratura deve essere minore uguale 1,1 Im (corrente assorbita dal motore) ma comunque sempre minore uguale In (corrente nominale motore);
si dovrà verificare in funzione dei materiali scelti il coordinamento fra fusibili, teleruttore, relè termico in modo da evitare in caso di guasto un qualsiasi incollamento dei contatti;
i protettori interni dei motori (dove previsti) dovranno essere collegati ed avere circuito per mantenere il blocco e permettere il ripristino manuale.
I materiali impiegati dovranno essere il più possibile unificati sia come casa costruttrice che come tensione di alimentazione

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se la linea è contenuta in canalina dovranno essere previste delle piastre a due pezzi in materiale isolante per evitare l'ingresso di polvere.
Se le linee fuoriescono dalla parte superiore o inferiore (quadro a parete non appoggiato a terra) dovranno essere previsti raccordi pressacavi in pressofusione per il serraggio delle tubazioni.
Se le linee sono entro tubazioni incassate potrà essere praticata un'asolatura sigillabile ma in modo che possano essere effettuate in ogni momento e agevolmente le operazioni di infilaggio e sfilaggio.
In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera con una buona ricchezza ed ordinatamente.
Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere ancorati ove necessario, a dei profilati di fissaggio.
Le corde relative ad ogni singola fase non possono essere ancorate con morsetti induttivi (spira chiusa).
Tutti i conduttori con doppia guaina (es. interna in resina butilica ed esterna in gomma), devono essere protetti con terminale o per lo meno deve essere praticata una nastratura sulla parte rimasta con unica guaina.

SCHEMI

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

TARGHE

Sul fronte e sul retro di ciascun pannello e scomparto saranno previste targhe con la determinazione dei pannelli o scomparti e la sigla dell'utenza servita, come indicato negli schemi allegati alle richieste.
Tutte le apparecchiature, principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo. La targa sarà in posizione leggibile senza necessità di smontare l'apparecchiatura stessa.
Ciascuna apparecchiatura, sia interna sia in vista, sarà contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

21.4 CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI

CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nelle presenti specifiche dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Devono essere di primarie marche (Pirelli, Ariston cavi, Generale cavi) o similari. In particolare saranno impiegati:

Conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo NO7V-K per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 220/380 V e per correnti deboli, esclusi i circuiti telefonici, tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-35 e 20-22);

Cavi flessibili unipolari siglati FG7O-R 0,6-1kV o multipolari siglati FG7O-R 0,6-1kV isolati in gomma butilica, non propaganti l'incendio per tensione di esercizio fino a 1000 V (CEI 20- 35 e 20-22). Impiego nei circuiti di energia fino alla tensione di 220/380 V per alimentazioni principali per posa su passerelle e per posa in tubazioni interrate esterne

La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati e che fanno parte del presente disciplinare, non esime l'Appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

Carico installato:

portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalle tabelle UNEL 35024-70 e 35024/1e 2; temperatura ambiente di 30°C (per installazione all'interno), 40°C (per posa nei percorsi all'esterno); Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea;

Caduta di tensione che non deve superare il 5% ed il 4% rispettivamente per F.M. e luce.

La sezione non deve comunque essere inferiore a:

1 mm² per i circuiti di segnalazione

1,5 mm² per i circuiti luce

2,5 mm² per i circuiti F.M.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

CAVI UNIPOLARI

conduttori di terra : giallo rigato di verde

conduttori di neutro : blu chiaro

conduttori in c.c. : rosso

conduttori per le fasi : altri colori a scelta purchè contraddistinti in R-S-T per distribuzione tra le fasi e neutro.

Dello stesso colore tra le fasi per distribuzione trifasi senza neutro.

Oltre la sezione di 25 mm² i cavi dovranno essere di tipo unipolare.

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

CAVI MULTIPOLARI

I cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle CEI UNEL 00721-69.

I cavi multipolari di tipo T, avranno il conduttore di protezione con anima giallo-verde.

I cavi multipolari di tipo telefonico, avranno guaina con colorazione conforme alla tabella CEI UNEL 00724-73 e anima con colorazione conforme alla tabella stessa.

POSA CAVI SU PASSERELLE E/O CANALETTE

I cavi dovranno essere posati affiancati ordinatamente su un semplice strato; altrimenti si farà ricorso a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm.

I cavi unipolari dovranno essere posati a trifoglio al fine di evitare pericolosi surriscaldamenti e/o aumenti di impedenza dovuti a campi magnetici.

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

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alle canaline mediante legatura (nel caso di uso di canalette chiuse si dovranno prevedere appositi sistemi di fissaggio all'interno delle canalette stesse).

Le canaline dovranno avere un coefficiente di riempimento di 0,5.

Come per i cunicoli, nel passaggio da un compartimento antincendio a un altro, dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco come descritti al punto 3.5.

POSA CAVI IN TUBAZIONI

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

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 13 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

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

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al minio tutte le filettature.

MARCATURA CAVI

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature 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-sigliati o termorestringenti; non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su nastri di carta, isolanti o sulle guaine dei cavi stessi.

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 cablo 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.

21.5 CAVIDOTTI, CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

CANALI POSACAVI

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 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

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 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321. Il fissaggio in vista alle pareti dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico. 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.

TUBAZIONI METALLICHE RIGIDE

I tubi saranno del tipo elettrosaldato zincato secondo procedimento Sendzimir, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 4421.

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.

CURVE E RACCORDI

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo.

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.

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 assicurare 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.

INSTALLAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate saranno in PVC, di tipo rigido, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 4221. I giunti saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; 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, 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 o 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. In corrispondenza dei cambiamenti di direzione 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 un pozzetto 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. Le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno. I tubi vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

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 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² 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.

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.

GUARNIZIONI CASSETTE

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

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.

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; 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.

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, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

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 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. 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.

BARRIERE PER PREVENIRE LA PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI

Sui percorsi principali dei cavi (vedi punto 3.1), raggruppati in passerelle, canaline aperte o chiuse e cunicoli non riempiti, saranno adottati i seguenti provvedimenti per prevenire la propagazione degli incendi in senso longitudinale:

Saranno poste barriere tagliafiamma del tipo 3M o similari in tutti i passaggi di pareti verticali e solette che dividono compartimenti antincendio.

Le barriere tagliafiamma saranno preferibilmente di tipo facilmente asportabile, avranno tenuta al fuoco equivalente a quella delle strutture che attraversano e saranno comunque corredati di certificato di omologazione CESI o equivalenti.

21.6 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E FM

COMPONENTI

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

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 o equivalente

MORSETTIERE DI DERIVAZIONE

All'interno delle scatole di derivazione saranno chiaramente ed univocamente identificati i vari circuiti; le derivazioni saranno eseguite esclusivamente con morsetti, in acciaio unipolari a più vie, isolati in polycarbonato autoestinguente antiurto, rispondenti alle norme del C.T. 23. Sugli eventuali componenti, involucri, ecc. contenenti parti attive eventualmente collegate a più di una alimentazione, dovrà essere posta l'indicazione, per la persona che vi accede, di sezionare le diverse alimentazioni. Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con

quella dei cavi che ivi saranno attestati. Le derivazione sui circuiti con caratteristiche di resistenza al fuoco dovranno essere realizzate con morsetti in steatite.

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.

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 bico 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.

CAVI E CONDUTTORI

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.

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 di tabella 1.

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

TAB.1 – SEZIONI MINIME CONDUTTORI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

- derivazioni a singolo punto luce:	1,5 mm ²
- derivazioni a più di un punto luce:	2,5 mm ²
- derivazioni a singoli punti presa da 16A:	2,5 mm ²
- derivazioni a più punti presa da 16A:	4 mm ²
- derivazioni a singoli punti presa fino a 32A:	4 mm ²
- derivazioni a più punti presa fino a 32A:	6 mm ²

APPARECCHIATURE DI COMANDO

Saranno di tipo civile o stagno di marca BTicino, Gewiss o similari, a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 10 A.

Saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti in tensione.

Qualora siano composti con elementi metallici (contenitori, telai di sostegno, mostrina, ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.

Dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere ed il fissaggio delle mostrine dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.).

Sia per i comandi che per le prese il montaggio dei frutti in caso di pareti rivestite in maiolicato deve essere effettuato rispettando i fili della piastrellatura in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche agli stessi.

PRESE

Le prese saranno di tipo civile o stagno di marca BTicino, Gewiss o similari, a seconda del tipo di impianto previsto ed avranno imbocchi differenziati a seconda del tipo di servizio o di tensione.

Se non diversamente specificato le prese di tipo stagno saranno di tipo unificato CEE.

La portata sarà quella indicata, non inferiore comunque a 16 A.

COLLEGAMENTI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI

Per il collegamento elettrico di potenza e ausiliari degli impianti meccanici si dovranno utilizzare cavi del tipo multipolare FG70-R posati in guaina parte sotto traccia e parte a vista nel controsoffitto tra i fan coil, batterie post riscaldamento ed i termostati ambiente.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza saranno numerati e (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, ove non esistono indicazioni, ad una sezione di cavo non inferiore a 2,5 mm² e saranno opportunamente numerati (numerazione richiesta sia per i morsetti che per i conduttori).

Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere ancorati ove necessario, a dei profilati di fissaggio.

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 $\geq 90^\circ$.

Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5m.

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		20
3. prese in genere 30 (60) 20		20
4. prese per asciugamani elettrici nei servizi (*)		
5. prese per scaldacqua elettrici nei servizi (*)		
6. pulsante a tirante (sopra vasca o		

doccia)		
7. prese di alimentazione telecamere, monitor, ecc.		
8. termostati in genere		20
9. citofoni e telefoni fissi a parete (parte più alta da raggiungere)		
10. apparecchi di segnalazione ottica		

TIPOLOGIE DI IMPIANTO

- 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.

- 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 nelle tavole grafiche;

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 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.

- 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.

21.7 APPARECCHI ILLUMINANTI

Per la fornitura di apparecchi illuminanti oggetto delle presenti specifiche tecniche si dovranno preferire tipi di normale costruzione, inseriti nei normali cataloghi commerciali delle Case Costruttrici.

La lamiera impiegata deve essere in acciaio di qualità, spessore minimo 8/10 adatta a tutti i cicli di lavorazione come stampaggio, piegatura, di spessore adeguato e tale da assicurare agli apparecchi illuminanti la necessaria robustezza e rigidità.

Le lamiere devono essere fosfatate e verniciate con trattamento antiruggine ed essiccate al forno a 180°C.

La verniciatura dovrà permanere nel tempo e dovrà sopportare gli urti che potranno essere prodotti in fase di trasporto, montaggio e manutenzione.

Le eventuali parabole potranno essere in alluminio con purezza superiore al 99,8% con trattamento di ossidazione e brillantatura.

La foggia e la struttura degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale da garantire lo smaltimento del calore sviluppato all'interno senza che si raggiungano temperature pregiudizievoli per le apparecchiature contenute. Particolare cura dovrà essere posta allo smaltimento del calore negli apparecchi illuminanti contenenti le apparecchiature per l'alimentazione di emergenza in conseguenza delle limitative condizioni di buon funzionamento.

Dove saranno previsti apparecchi illuminanti con schermi e/o vetri, gli stessi saranno realizzati in polycarbonato e/o vetro e dovranno mantenersi nel tempo senza ingiallire: il materiale impiegato dovrà essere di tipo autoestinguente secondo norme CEI in vigore.

Per i corpi illuminanti con schermo in policarbonato saranno stampate ad iniezione (senza traccia residua di rigatura) a superficie prismaticizzata con trasparenza non inferiore a 92%.

Dovrà essere garantita la facile rimozione e la pulizia.

Gli schermi e/ vetri temperati non devono lasciare intravedere la lampada e devono essere appoggiati all'armatura tramite guarnizione realizzata in modo che sia garantito il grado di protezione richiesto.

L'accessibilità degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale per cui negli stessi si avrà l'equipaggiamento elettrico costituito da portafusibile volante, morsetti e conduttori di collegamento montati su unica basetta in lamiera.

In tutti i tipi di apparecchi sono richieste, per esigenze di manutenzione, le seguenti possibilità: rimozione dello schermo e/o vetro temperato nel modo più agevole con possibilità di sospensione;

accessibilità all'equipaggio elettrico previa rimozione o meno delle lampade e delle parabole riflettenti, sbloccaggio con galletto o sistema equivalente, ancoraggio della piastra portacomponenti a mezzo pendinatura in plastica anti caduta (eventuali viti impiegate non saranno di tipo asportabile);

eventuale rimozione della basetta, dopo avere sganciato un eventuale moschettone; pressacavo PG 11 inserito sul fondo dell'apparecchio, con diametro adatto al tipo di sezione di cavo indicato per ogni apparecchio;

Gli apparecchi illuminanti dovranno risultare collegati alla rete di terra dell'edificio.

A tale scopo devono essere dotati di bullone saldato alla lamiera, dado, conduttore isolato colore giallo da 2,5 mm², collegato al bullone e alla morsettiera della basetta. Alla morsettiera della basetta sarà portato il conduttore di terra con lo stesso cavo di alimentazione dell'apparecchio.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati nel rispetto delle vigenti norme CEI, ISPEL e CENELEC.

In particolare dovrà essere rispettata la legge Decreto Ministeriale 9.10.1980, Gazzetta Ufficiale n° 296 e le direttive CEE 76-890 del 4.11.1976. Se non sono raggiunte le prestazioni stabilite nelle direttive citate, dovranno essere inseriti all'interno degli apparecchi gli opportuni filtri. Gli apparecchi illuminanti offerti dovranno avere il marchio CE ed essere dotati di certificato che ne attesti il grado di protezione dichiarato e la rispondenza alle norme vigenti.

Si intende, con quanto sopra, applicare e far valere la garanzia su tutti quegli elementi ed aspetti all'infuori del decadimento di efficienza attribuibile al naturale invecchiamento di vernici, di trattamenti, di materiali.

Per effetto di tale garanzia l'Appaltatore si impegna a riverniciare, a riparare e/o sostituire gratuitamente e nel più breve tempo possibile, quei corpi illuminanti per i quali le normali prestazioni fossero compromesse, entro il periodo di cui sopra, da vizi di materiali, difetti di trattamento, di lavorazione e/o verniciatura.

Qualora si verificassero delle sostituzioni o riparazione gli oneri inerenti a trasporti ed imballaggi si intendono a carico dell'Appaltatore.

La fornitura si intende consegnata presso il cantiere, completa di imballi leggeri in cartone e di protezione contro l'umidità.

Si intende pertanto compreso nei prezzi anche l'onere del trasporto.

Dovranno essere di primarie marche (Disano, Arc Luce, Beghelli, OVA, Atena Lux) o similari.

INSTALLAZIONE

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in maniera che sia agevole la manutenzione. Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti. L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite pressacavo e/o pressatubo, con il grado di protezione richiesto.

21.8 IMPIANTI SPECIALI

INDICAZIONI GENERALI

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei capitoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

COMPONENTI TERMINALI

Tutti i componenti terminali (rivelatori, pulsanti, sirene, avvisatori, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione. I componenti di sicurezza provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata. I pulsanti manuali dovranno essere completi di indicazioni interne o di targhe esterne in alluminio serigrafato indicanti in italiano e chiaramente la loro funzione.

IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

L'impianto telefonico e di trasmissione dati sarà realizzato mediante l'installazione di una rete di cablaggio strutturato.

Il cablaggio strutturato consiste nell'attrezzare i laboratori con un sistema di cavi e di elementi di connessione tali da garantire la comunicazione tra tutti gli apparati per informazioni e per fonia.

Gli elementi fondamentali che costituiscono il cablaggio strutturato sono:

- armadio principale**
- il cablaggio verticale (dorsale)**
- il cablaggio orizzontale**
- la presa utente**

In ogni postazione saranno installate tre prese unificate per telefonia/dati RJ 11/45.

Il cablaggio è costituito da cavi UTP cat.5E a 4 coppie .

I componenti costituenti l'impianto dovranno essere di primarie marche costruttrici.

21.9 IMPIANTO DI TERRA

INDICAZIONI GENERALI

L'impianto di terra dovrà esser unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le masse a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le masse 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.

È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

DISPERSORE DI TERRA

Eventuali nuovi picchetti che costituiscono il dispersore dovranno essere posizionati entro pozzetti dedicati, ispezionabili di fattura simile a quelli esistenti.. 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 dall'edificio di 1,50 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 interrato dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazione e corrosione nel tempo.

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.

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;

i conduttori di protezione;

i conduttori equipotenziali principali;

il centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;

(eventuali) conduttori di terra "di riferimento" per i centri di elaborazione dati.

GIUNZIONI E CONNESSIONI

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno 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 saldature alluminotermiche. 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. 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.

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; non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su nastri di carta, isolanti 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. I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di 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.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

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.

<p>CAPO QUARTO Norme di misurazione delle lavorazioni</p>

Articolo 22: NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le misurazioni in genere si faranno con i metodi rigorosi della geometria o a numero o a peso, escluso ogni altro sistema che non sia stabilito in appresso, nell'Elenco descrittivo delle opere o nell'Elenco prezzi unitari.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente richiedere la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni che successivamente non si potessero accertare e la verifica di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima di essere posto in opera.

Se talune quantità non venissero accertate in tempo debito, l'Appaltatore dovrà accettare la valutazione della D.L.

Ogni opera deve corrispondere, nelle sue dimensioni, a quelle prescritte; nel caso di eccesso si terrà come misura quella prescritta e in caso di difetto, se l'opera è accettata dalla D.L., si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

Le opere e le provviste sono appaltate a misura o a corpo secondo le indicazioni dell'Elenco descrittivo delle opere o dell'Elenco prezzi unitari e delle presenti norme.

Nei prezzi si intendono pertanto comprese tutte le prestazioni e somministrazioni occorrenti, dallo scarico dei materiali in cantiere fino alla loro completa e perfetta posa e alla protezione delle opere fino al collaudo.

Articolo 23: SCAVI

Con i prezzi dell'offerta per gli scavi in genere, l'Impresa si deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

a) Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna ed all'atto della misurazione.

b) Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno prezzi fissati nell'offerta per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di offerta ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in offerta per gli scavi e quindi all'Impresa non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Articolo 25: DEMOLIZIONI

Nel prezzo delle demolizioni si intendono comprese le puntellature e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto e per impedire danni alle parti eventualmente restanti dell'opera da demolire o alle pertinenze limitrofe.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati fissati precedentemente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

Articolo 26: MURATURE E TRAMEZZI

Le murature di qualsiasi genere saranno valutate per il loro effettivo volume e per la loro effettiva superficie secondo la categoria (salvo diversa indicazione nell'Elenco descrittivo delle opere o nell'Elenco prezzi unitari), siano esse in mattoni o in calcestruzzo, e si intendono per qualsiasi forma e dimensione, rette e curve.

Il prezzo è comprensivo delle impalcature e disarmi e degli oneri per darle eseguite con la superficie prevista nei prezzi di offerta.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti e del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi dell'offerta.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, ecc.

Tutte le murature in genere. saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1 mq

I divisori interni per tramezzi verranno misurati nella loro superficie a rustico con detrazione di tutti i vani uguali o superiori a 1 mq.

S'intende compreso nel prezzo l'onere degli architravi dei fori.

Articolo 27: PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di offerta per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

I prezzi di offerta comprendono la fornitura dei materiali e ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti a regola d'arte e, quando necessario, levigati a macchina.

Articolo 28: RIVESTIMENTI

I rivestimenti verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire.

Nel prezzo a mq sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., nonché l'onere per la preventiva preparazione delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti.

Articolo 29: PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

I prezzi dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, da contabilizzarsi a superficie verranno calcolati in base alla superficie effettiva in opera.

Le parti grezze e quelle incassate nelle murature, qualunque siano la profondità e altezza della parte incassata, verranno sempre comprese nella misurazione.

Sono altresì compresi i ponteggi.

Articolo 30: INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve.

I prezzi di offerta valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore a 4 mq, valutando a parte la riquadratura dei detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nei prezzi s'intende compensato anche il completamento della zona d'incontro con il pavimento, dopo l'esecuzione dello stesso.

Negli intonaci è compreso l'onere delle impalcature.

Articolo 31: TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti dal presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le imbiancature, le tinteggiature a calce e tinta, a fresco, a tempera, lavabili e semilavabili interne ed esterne saranno misurate a vuoto per pieno, detraendo solo i fori con superficie superiore a mq 4 e mq 2,5 per la tinta lavabile.

Tutte le altre tinteggiature, a cementite, a olio, a smalto, ecc., e le rasature a calce e a gesso verranno misurate in base alla superficie effettiva con deduzione di tutti i vani.

Sono compresi nel prezzo i ponteggi fino a 4 mt. di altezza

Per la coloritura o verniciatura di manufatti in legno e ferro si provvederà applicando i metodi e i coefficienti convenzionali previsti dal prezziario delle opere edili della C.C.I.A.A. di Padova.

Articolo 32: SERRAMENTI

I prezzi unitari sono comprensivi di ogni onere per materiali, mano d'opera, incassi nei muri, posa in opera, assistenza muraria, ecc., e quanto altro necessario per dare le opere complete e finite a perfetta regola d'arte.

I serramenti in legno o in metallo per finestre, porte finestre, porte, vetrate, portoncini, verranno misurati a metro quadrato in misura esterna telaio fisso (salvo diversa indicazione nell'Elenco descrittivo delle opere o nell'Elenco prezzi unitari).

I serramenti per porte interne, su casseporte, verranno misurati in base alla superficie effettiva delle ante fisse o apribili.

Le casseporte saranno misurate a metro lineare con misure prese entro il foro luce.

Articolo 33: LAVORI IN METALLO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso, salvo eventuale diversa indicazione nell'Elenco descrittivo delle opere o nell'Elenco prezzi unitari, e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei materiali stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio e a spese dell'Appaltatore, escluse dal peso le verniciature e coloriture, salvo diversa indicazione.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montature, posa in opera e assistenza muraria, calcolo strutturale e dei giunti e fissaggi.

Sono pure compresi nel prezzo l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature, le impiombature e suggellature, e quanto altro necessario.

Articolo 34: VETRI E CRISTALLI

La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfrasi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo di tutti gli accessori necessari per una posa a regola d'arte.

I vetri e i cristalli saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto

Articolo 35: TUBAZIONI IN ACCIAIO

Le tubazioni in acciaio verranno contabilizzate in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei tubi per il rispettivo peso unitario.

Articolo 36: TUBAZIONI IN PHED, PVC E POLIETILENE

Verranno valutate misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Il prezzo comprende pezzi speciali, materiale di tenuta e assistenza muraria e ogni onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Articolo 37: IMPIANTO IDRO-TERMO-SANITARIO

Tutto l'impianto sarà contabilizzato a misura.

Articolo 38: IMPIANTO ELETTRICO

Tutto l'impianto sarà contabilizzato a misura.

Articolo 39: ASSISTENZA MURARIA OPERE DA IDRAULICO

E' comprensiva dell'onere e della formazione dei ponteggi interni che si rendessero necessari, della formazione di cavi di sezione variabile in funzione del dimensionamento delle tubazioni, del fissaggio in opera, di mensole, sostegni ed elementi componenti l'impianto da collocare nel vespaio ispezionabile da incassare e la loro successiva saturazione con impiego di laterizio e malte, della

protezione delle apparecchiature installate, della formazione dei basamenti necessari per le apparecchiature da installare.

Articolo 40: ASSISTENZA MURARIA OPERE DA ELETTRICISTA

E' comprensiva dell'onere e della formazione dei ponteggi interni che si rendessero necessari, della formazione di tracce di sezione variabile in funzione del dimensionamento delle tubazioni, del fissaggio in opera di mensole, sostegni, ancoraggi vari ed elementi componenti di impianto da incassare, della protezione delle apparecchiature installate, dello scavo e del rinterro relativi a tubazioni e pozzetti e dei basamenti necessari per le apparecchiature da installare.

Articolo 41 MANO D'OPERA E MATERIALI

Per eventuali lavori in economia, da eseguirsi su ordine della D.L., il costo della manodopera riferito alle varie qualifiche di operaio sarà dedotto dalle apposite tabelle periodiche emesse dal G.C. o da altri Enti preposti e corrispondenti al momento delle effettiva esecuzione dei lavori. Allo stesso, già comprensivo del 13% per spese generali e del 10% per utile dell'impresa, non verrà applicato il ribasso d'asta contrattuale così come previsto all'art. 153 del D.P.R. n. 554 del 21/12/99.

Il costo dei materiali usati e dei noli, relativamente a dette opere eseguite in economia, sarà dedotto dall'offerta o dall'Elenco prezzi unitari, se non contemplati si farà riferimento al listino emesso dalla Camera di Commercio Industria e Agricoltura di Padova, e, se non presenti nello stesso, al prezziario Assisital ed eventualmente ai costi correnti sul mercato.

Articolo 42: NOLEGGI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento, restando a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri di manutenzione delle macchine ed attrezzi stessi.

Nel prezzo di offerta o dell'Elenco prezzi unitari si comprende la mano d'opera per la manutenzione, per il funzionamento e per la conduzione o azionamento, il combustibile, i lubrificanti, l'energia elettrica, eventuali allacciamenti, materiali di consumo e tutto quanto occorra per il funzionamento delle macchine.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento delle attrezzature.

Si applica il prezzo di offerta o dell'Elenco prezzi unitari soltanto per le ore di attività di lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Articolo 43: TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, per il conducente, il ritorno a vuoto e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Articolo 44: MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità, rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Articolo 45: MODALITA' DI PROVA

Impianto elettrico

Durante l'esecuzione dei lavori, la DL effettuerà le seguenti 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 costruttivi.

a - Controlli a campione delle misure e verifiche effettuate dall'Impresa (in conformità alle guide CEI 64-13

e 64-14):

misure di impedenza dell'anello di guasto e coordinamento delle protezioni;

verifica della continuità metallica di tutte le strutture e alveoli di messa a terra direttamente interessate agli impianti elettrici;

misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT;

verifica di soglia di intervento dei relè differenziali (tutti);

misura della resistenza totale di terra o delle tensioni di passo e contatto nelle aree coinvolte;

b - Prove in cantiere sugli impianti eseguiti (in conformità alle guide CEI 64-13 e 64-14):

verifica di soglia di intervento dei relè termici; verifiche funzionali di tutti gli impianti speciali;

verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi;

verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne ai quadri elettrici;

verifica della documentazione;

verifiche e prove ulteriori a discrezione della DL.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il certificato di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel certificato stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e 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.

Le verifiche tecniche finali a cura della DL saranno effettuate nei tempi previsti dal contratto di appalto; esse consisteranno principalmente nel controllo delle prescrizioni impartite in seguito all'esito delle prove preliminari di cui sopra e nelle verifiche funzionali nelle previste condizioni di esercizio per ogni tipo di impianto.

MESSA IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI E PRESA IN CONSEGNA DA PARTE DELL'AMMINISTRAZIONE

Gli impianti dovranno essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente, dopo essere stati ben provati e messi a punto.

L'Impresa ha comunque l'obbligo di presenziare e dare tutta la necessaria assistenza alla Committente

all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa.

Tale presa in consegna da parte della Committente avverrà in linea di massima all'atto di emissione del Certificato di collaudo provvisorio o del Certificato di regolare esecuzione.

Impianto meccanico

Prove a freddo di tubazioni: ogni tratto di tubazione, prima della sua chiusura o del suo mascheramento, dovrà essere provata a freddo ad una pressione superiore del 30 % a quella di

normale esercizio, comunque mai meno di 2,5 bar. La pressione dovrà essere mantenuta per almeno 12 ore consecutive senza che si verifichino diminuzioni di pressione o deformazioni permanenti. Le prove eseguite in maniera diversa da quella idraulica non verranno ritenute valide. Dopo la prova la tubazione dovrà essere lavata, vuotata e soffiata allo scopo di eliminare tracce di sporco, grasso ecc.

Prove a caldo di tubazioni: appena sarà possibile, si procederà ad una prova di circolazione del fluido convogliato ad una temperatura pari a quella di progetto. Con questo si dovranno verificare le condizioni di temperatura e se possibile di portata nei vari circuiti ed agli utilizzatori, verificare che non vi siano deformazioni e che le dilatazioni avvengano in maniera regolare e controllata, e via dicendo.

Verifica condotte aria: Le distribuzioni dell'aria saranno provate allo scopo di verificarne la tenuta, le portate d'aria nelle mandate, riprese e in contemporanea procedendo alla taratura. Per i ventilatori sarà necessario un periodo di funzionamento idoneo a permettere il bilanciamento dell'impianto, l'eliminazione della sporcizia e della polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature. In questo periodo di prova dovranno essere impiegati filtri provvisori che saranno a carico della Ditta.

L'operazione sopracitata dovrà avvenire prima della posa di diffusori o/e bocchette.

Sarà poi eseguita una verifica finale intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi e altro, sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc.. con le condotte sia perfetta, che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto, che tutte le apparecchiature e le strumentazioni siano correttamente tarate e messe a punto e così via. Verranno quindi messi in funzione per un periodo sufficiente a verificarne il corretto funzionamento complessivo, provvedendo ad eliminare tutti gli inconvenienti o disfunzioni che ancora si manifestassero.

Il collaudo avverrà durante la prima stagione estiva e/o invernale successiva alla data del verbale di **ultimazione dei lavori. Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI-CTI**

La D.L. si riserva comunque la facoltà di far eseguire quelle altre prove e verifiche che riterrà opportune.

Tutte le verifiche e prove di cui sopra saranno eseguite in contraddittorio tra la D.L. e la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato un regolare verbale. La Ditta avrà l'onere di fornire le apparecchiature, l'attrezzatura e la manodopera necessarie per l'esecuzione delle verifiche e prove sopra descritte. Ogni onere conseguente alle verifiche e prove si intende compreso nei prezzi unitari e nel prezzo a corpo dell'appalto.

<p style="text-align: center;">CAPO QUINTO</p> <p>Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori, esecuzione dei lavori e gestione cantiere</p>
--

Articolo 46: ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Subito dopo avvenuta la consegna l'Appaltatore è obbligato a mettere in efficienza l'impianto di cantiere per dare inizio alle opere provvisoriale in modo che i lavori possano essere iniziati con la dovuta alacrità.

Tutte le indicazioni relative ai dettagli di forma e modi di lavorazione non apparenti e non deducibili dal presente Capitolato e dall'Elenco Prezzi, saranno concordate con il Direttore dei Lavori mano a mano, che si rendessero necessarie. In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione, la quale si riserva comunque il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di eventuali opere non incluse nell'appalto e affidate ad altre Ditte o Imprese, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

All'atto della consegna, sia parziale che totale, l'Appaltatore dovrà comunicare alla predetta Direzione il programma dettagliato di esecuzione delle opere, precisando il presumibile impiego di mano d'opera e di mezzi; la D.L. si riserva il diritto di prescrivere eventuali modifiche al programma dell'Appaltatore sia all'atto della consegna che in corso d'opera.

Articolo 47: ESECUZIONE DEI LAVORI

Le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte in conformità alle condizioni precisate nel presente Capitolato e nell'allegato Elenco Prezzi, nonché alle disposizioni verbali e scritte che verranno, man mano, impartite dalla D.L.

Le opere eseguite in contrasto con le prescrizioni di Capitolato e contrariamente alle disposizioni impartite, nonché quelle che non fossero riconosciute accettabili dalla D.L., sia per la loro esecuzione, sia per la qualità dei materiali impiegati, dovranno essere immediatamente demolite a cura e spese dell'Appaltatore e non saranno contabilizzate.

La circostanza che i lavori siano stati eseguiti alla presenza della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini e la perfetta esecuzione delle opere a norma del contratto, nonché dalla scrupolosa osservanza delle regole dell'arte e dell'ottima qualità di ogni materiale impiegato, anche se eventuali deficienze fossero passate inosservate al momento della esecuzione.

L'Amministrazione si riserva quindi, ogni più ampia facoltà di indagine e di sanzioni, ivi compresa la demolizione di opere male eseguite, a giudizio insindacabile della D.L. in qualsiasi momento, anche posteriore alla esecuzione delle opere, e fino al collaudo definitivo o certificato di regolare esecuzione dei lavori.

In caso di discordanza o contrasto tra gli elaborati tecnici, varranno le disposizioni più favorevoli all'Amministrazione o quelle che l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, riterrà di adottare.

Articolo 48: GESTIONE CANTIERE

L'Appaltatore, è a conoscenza del fatto che i lavori verranno svolti all'interno di edifici scolastici funzionanti durante l'esecuzione delle opere, che il lavoro dovrà essere svolto a settori di fabbricato, che il programma di lavoro dovrà essere concordato con la D.L., l'Autorità Scolastica e le altre Imprese, che lavoreranno nello stesso periodo di tempo e a cui dovrà essere fornita assistenza e prevedere il minor disagio possibile allo svolgersi dell'attività didattica in contemporanea. Le eccezioni di qualsiasi genere che l'Appaltatore sollevasse all'atto della firma del contratto, sulle condizioni d'appalto, saranno considerate come rifiuto alla firma, con le conseguenze contemplate nel Capitolato Generale.

Le aree concesse ad uso cantiere saranno limitate alla sede dei lavori. Oltre alla sede dei lavori e delle zone adiacenti che potessero ottenersi alle condizioni sopra espresse, l'Appaltatore non potrà

occupare con il cantiere alcuna area pubblica senza debito permesso da parte della competente Amministrazione, nè interrompere il pubblico transito nelle vie. Le aree in aggiunta a quelle del cantiere per depositi di materiali da costruzione o attrezzi e quelle in genere occorrenti all'Appaltatore per sviluppare i lavori, saranno provvedute esclusivamente a cura e spese dell'Appaltatore stesso senza diritto a speciali compensi, intendendosi che il corrispettivo per l'occupazione di dette aree sia incluso nei prezzi delle diverse categorie di lavori.

La direzione del cantiere dovrà essere affidata dall'Appaltatore ad un Tecnico di competenza e specifica esperienza, abilitato all'esercizio professionale e di gradimento dell'Amministrazione, il cui nominativo dovrà essere comunicato per iscritto all'atto della consegna dei lavori.

Durante lo svolgimento dei lavori dovrà essere sempre in cantiere un rappresentante dell'Appaltatore, incaricato di ricevere gli ordini e le istruzioni della D.L.; questa potrà, a suo esclusivo giudizio e senza obbligo alcuno di dichiararne i motivi, non accettare la persona designata ed esigerne la sostituzione in corso di lavoro, senza che per ciò l'Appaltatore possa sollevare eccezione o chiedere compensi.

L'Appaltatore provvederà alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato, numericamente, alle necessità. L'Appaltatore risponde dell'idoneità dei dirigenti dei cantieri ed in genere di tutto il personale addetto ai medesimi, personale che dovrà essere di gradimento dalla D.L., la quale ha il diritto di ottenere l'allontanamento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori senza l'obbligo di specificarne il motivo e di rispondere delle conseguenze.