

Azienda U.S.L. n. 7

Carbonia

PROGETTO DI COMPLETAMENTO DEI LAVORI DELL'APPALTO NP 101 NEL PRESIDIO OSPEDALIERO SIRAI II° FASE EX ART. 20 L. 67/88

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL PROGETTISTA:

dott. ing. Brunello VACCA

*IL DIRETTORE GENERALE
DELLA AZIENDA U.S.L. N° 7*

dott. Benedetto BARRANU

DATA

DICEMBRE 2008

SCALA

IL CONSULENTE:

dott. ing. Francesco AUTERI

*IL DIRETTORE SANITARIO
DEL PRESIDIO OSPEDALIERO SIRAI*

dott. Sergio PILI

IL RESPONSABILE PROCEDIMENTO

ing. Cristian COCCO

L

00

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Sommario

CAPITOLO I.	OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO	7
Art.1.	Oggetto dell'appalto.	7
1.1.	Atrio-Ingresso.	7
1.2.	Scala di emergenza.	7
1.3.	Scala interna per il pubblico.	8
1.4.	Spogliatoio blocco operatorio.	8
1.5.	Impianti elettrici generali.	8
1.6.	Gas medicali.	8
1.7.	Oneri della sicurezza	9
Art.2.	Importo dell'appalto.	9
Art.3.	Osservanza a leggi e regolamenti.	9
Art.4.	Forma e dimensioni delle opere.	9
Art.5.	Opere escluse dall'appalto.	9
Art.6.	Condizioni di appalto.	9
Art.7.	Variazioni alle opere progettate.	10
Art.8.	Eccezioni dell'appaltatore.	10
Art.9.	Occupazioni temporanee del suolo.	10
CAPITOLO II.	– DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	11
Art.10.	Osservanza del regolamento, del capitolato generale, di leggi e di norme.	11
Art.11.	Documenti che fanno parte del contratto.	11
Art.12.	Garanzie dell'appaltatore.	13
Art.13.	Spese di contratto ed accessorie termine di stipula del contratto.	13
Art.14.	Anticipazione.	14
Art.15.	Subappalti e cottimi - Cessioni e procure.	14
Art.16.	Oneri, obblighi e responsabilità dell'appaltatore.	15
Art.17.	Rappresentante tecnico dell'appaltatore.	17
Art.18.	Indicazione delle persone che possono riscuotere.	18
Art.19.	Prezzi di elenco - Nuovi prezzi.	18
Art.20.	Prezzo chiuso. Termini di adempimento, adeguamenti dei prezzi . Applicabilità art. 133 D. Lgs. 163/2006.	18
Art.21.	Disciplina nei cantieri.	18
Art.22.	Custodia dei cantieri.	19
Art.23.	Trattamento e tutela dei lavoratori.	19
Art.24.	Piani di sicurezza.	19
Art.25.	Estensione di responsabilità.	21
Art.26.	Consegna ed inizio dei lavori.	21
Art.27.	Tempo utile per l'ultimazione dei lavori, penale per il ritardo nella esecuzione dei lavori e premio per anticipazione della fine dei lavori.	22
Art.28.	Sospensione e ripresa dei lavori.	22
Art.29.	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.	23
Art.30.	Responsabilità tecnica dell'appaltatore.	23
Art.31.	Anticipazioni di somme.	23
Art.32.	Pagamenti in acconto.	24
Art.33.	Ultimazione dei lavori.	24
Art.34.	Conto finale.	24
Art.35.	Collaudo dei lavori.	24
Art.36.	Manutenzione delle opere fino al collaudo.	24
Art.37.	Danni di forza maggiore.	24
Art.38.	Garanzie dopo il collaudo.	25
Art.39.	Definizione delle controversie.	25
CAPITOLO III.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	26

Art.40.	Materiali in genere.	26
Art.41.	Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane e gesso.	26
Art.42.	Sabbia, ghiaia, pietrisco, argilla espansa e pomice.	27
Art.43.	Pietre naturali, marmi.	28
Art.44.	Laterizi.	28
Art.45.	Materiali ferrosi e metalli vari.	29
Art.46.	Legnami.	29
Art.47.	Vetri e cristalli.	30
Art.48.	Infissi.	32
Art.49.	Schermi.	33
Art.50.	Materiali per pavimentazioni.	33
Art.51.	Materiali per rivestimenti.	35
Art.52.	Tubazioni.	35
Art.53.	Isolanti termo-acustici.	38
Art.54.	Impermeabilizzazioni.	41
Art.55.	Idrofughi, idrorepellenti e additivi.	42
Art.56.	Idropitture, pitture, vernici e smalti.	43
Art.57.	Plastici per rivestimenti murali.	45
Art.58.	Apparecchi igienico-sanitari.	45
Art.59.	Rubinerie.	45
Art.60.	Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici.	45
Art.61.	gas medicali	45
61.1.	Apparecchi o dispositivi medici e relativi accessori	45
61.2.	Opere edili di supporto e assistenza muraria	46
61.3.	Impianti elettrici accessori	46
61.3.1.	Generalità	46
61.3.2.	Comandi e protezioni	46
Art.62.	Materiali diversi.	46
CAPITOLO IV. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO		47
Art.63.	Tracciamenti.	47
Art.64.	Demolizioni e rimozioni.	47
Art.65.	Scavi in genere.	47
Art.66.	Scavi di sbancamento.	48
Art.67.	Scavi di fondazione od in trincea.	48
Art.68.	Scavi subacquei e prosciugamenti.	48
Art.69.	Rilevati e rinterri.	49
Art.70.	Paratie e diaframmi.	49
Art.71.	Palificazioni.	50
Art.72.	Malte e conglomerati.	53
Art.73.	Murature in genere.	54
Art.74.	Murature, riempimenti in pietrame a secco e vespai.	55
Art.75.	Murature di pietrame con malta.	56
Art.76.	Murature in conci di tufo, in blocchetti e in pietra da taglio.	56
Art.77.	Murature di mattoni.	57
Art.78.	Pareti di una testa ed in foglio in mattoni pieni e forati.	57
Art.79.	Paramenti per le murature di pietrame.	57
Art.80.	Murature miste.	58
Art.81.	Murature e getti di calcestruzzi.	58
Art.82.	Opere in cemento armato normale e precompresso.	59
Art.83.	Strutture prefabbricate.	60
Art.84.	Strutture in acciaio.	60
Art.85.	Costruzione delle volte.	61
Art.86.	Solai.	62
Art.87.	Controsoffitti.	62
Art.88.	Coperture a tetto.	63
Art.89.	Coperture a terrazzo.	64
Art.90.	Impermeabilizzazioni.	65
Art.91.	Intonaci.	65

Art.92.	Decorazioni.	66
Art.93.	Pavimenti.	67
Art.94.	Rivestimenti.	70
Art.95.	Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali.	70
Art.96.	Opere di carpenteria.	72
Art.97.	Infissi in legno.	72
Art.98.	Opere in ferro.	73
Art.99.	Opere da vetraio.	73
Art.100.	Opere da lattoniere - Canali di gronda.	74
Art.101.	Tubazioni.	74
Art.102.	Opere da pittore.	76
Art.103.	Strutture in vetro-cemento armato.	76
Art.104.	Impianto idrico - sanitario.	77
Art.105.	Impianto fognario.	80
Art.106.	Impianto di riscaldamento.	82
	106.1. Generalità	82
	106.2. Sistemi di riscaldamento	83
	106.3. Componenti degli impianti di riscaldamento	83
	106.4. Generatori di calore	83
	106.4.1. GENERATORI D'ARIA CALDA A SCAMBIO DIRETTO	84
	106.4.2. GENERATORI DI CALORE A SCAMBIO TERMICO	84
	106.5. Bruciatori	84
	106.5.1. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI FUMI ED AERAZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE	84
	106.5.1.1. DEPOSITI DI COMBUSTIBILI LIQUIDI	84
	106.6. Circolazione del fluido termovettore	85
	106.6.1. POMPE DI CIRCOLAZIONE	85
	106.6.2. VENTILATORI	85
	106.7. Distribuzione del fluido termovettore	85
	106.7.1. RETE DI TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE	85
	106.7.2. CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA CALDA	86
	106.8. Apparecchi utilizzatori	86
	106.8.1. CORPI SCALDANTI STATICI	86
	106.8.2. CORPI SCALDANTI VENTILATI	87
	106.8.3. PANNELLI RADIANTI	87
	106.8.4. PANNELLI PENSILI	87
	106.8.5. RISCALDATORI D'ACQUA	87
	106.8.6. COMPLESSI DI TERMOVENTILAZIONE	88
	106.9. Espansione dell'acqua dell'impianto	88
	106.10. Regolazione automatica	88
	106.11. Alimentazione dell'impianto	89
	106.12. Scarico dell'impianto	89
	106.13. Quadro e collegamenti elettrici	89
	106.14. Adempimenti del direttore dei lavori	89
Art.107.	Impianto di climatizzazione.	89
	107.1. GENERALITÀ	90
	107.2. SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE	90
	107.3. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	90
	107.4. GRUPPI FRIGORIFERI	90
	107.5. RAFFREDDAMENTO DEL GRUPPO FRIGORIFERO	91
	107.6. CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI	91
	107.7. DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOMETTORI	92
	107.8. APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE	93
	107.9. ESPANSIONE DELL'ACQUA NELL'IMPIANTO	93
	107.10. REGOLAZIONI AUTOMATICHE	94
	107.11. ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO	94
	107.12. ADEMPIMENTI DEL DIRETTORE DEI LAVORI	94
	107.13. ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE	94
Art.108.	Impianto elettrico e di comunicazione interna.	95
	108.1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI REQUISITI DI RISPONDERE A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	95
	108.1.1. NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO	95
	108.2. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI	95
	108.2.1. Cavi e conduttori:	95
	108.2.2. TUBI PROTETTIVI PER CORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE	97
	108.2.3. Canalette porta cavi	97

108.2.4.	TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE	98
108.2.5.	POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, OD IN CUNICOLI	98
108.2.6.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	98
108.3.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	99
108.3.1.	Elementi di un impianto di terra	99
108.4.	Prescrizioni particolari per locali da bagno	99
108.4.1.	Collegamento equipotenziale nei locali da bagno	100
108.4.2.	Alimentazione nei locali da bagno	100
108.4.3.	Condutture elettriche nei locali da bagno	100
108.4.4.	Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno	100
108.5.	Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi	100
108.6.	COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE	100
108.7.	PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO	101
108.8.	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	101
108.9.	Protezione di circuiti particolari	101
108.10.	COORDINAMENTO CON LE OPERE DI SPECIALIZZAZIONE EDILE E DELLE ALTRE NON FACENTI PARTE DEL RAMO D'ARTE DELLA DITTA APPALTATRICE	101
108.11.	MATERIALI DI RISPETTO	101
108.12.	DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	102
108.12.1.	assegnazione dei valori di illuminazione	102
108.12.2.	TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)	102
108.12.3.	CONDIZIONI AMBIENTE	102
108.12.4.	APPARECCHIATURA ILLUMINANTE	102
108.12.5.	UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI	102
108.12.6.	POTENZA EMITTENTE (LUMEN)	102
108.12.7.	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA E ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA	103
108.13.	IMPIANTI DI SEGNALE COMUNI PER USI CIVILI NELL'INTERNO DEI FABBRICATI	103
108.13.1.	ALIMENTAZIONE	103
108.13.2.	CIRCUITI	103
108.14.	MATERIALE VARIO DI INSTALLAZIONE	103
108.14.1.	IMPIANTI DI CITOFONI (con portineria o posto di guardia)	103
Art.109.	Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili	104
109.1.	Classificazione.	104
109.2.	Definizioni.	104
109.3.	Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.	104
109.3.1.	Ascensori e montacarichi.	104
109.3.2.	Scale e marciapiedi mobili.	105
109.4.	Caratteristiche tecniche degli impianti.	105
109.4.1.	Ascensori.	105
109.4.2.	Scale e marciapiedi mobili.	105
109.5.	Adempimenti della Direzione dei Lavori.	105
109.6.	INTEGRAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI, AUSILIARI E TELEFONICI	105
109.6.1.	. GENERALITÀ SULLE CONDIZIONI DI INTEGRAZIONE	105
109.6.2.	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	106
Art.110.	Impianto dei gas medicali	106
110.1.	Sistema di alimentazione dei gas medicali	106
110.1.1.	Centrali di alimentazione e aspirazione preesistenti	107
110.1.2.	Sistema di distribuzione dei gas medicali	107
110.1.3.	Sistema di intercettazione e controllo dei gas medicali	107
110.1.4.	Sistema di monitoraggio e allarme	107
110.1.5.	Sistema di erogazione dei gas medicali e unità terminali	108
110.1.6.	Prove, accettazione e certificazione degli impianti dei gas medicali	108
110.1.7.	La certificazione degli impianti di distribuzione di gas medicali	108
110.1.8.	Impianti elettrici	108
110.1.8.1.	Prescrizioni tecniche generali e requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti	109
110.1.8.2.	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro	109
110.1.8.3.	Prescrizioni riguardanti i circuiti	109
110.2.	Demolizioni e rimozioni necessarie per la realizzazione di impianti per gas medicali	110
110.3.	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	110
Art.111.	Collocamento in opera.	110
Art.112.	Lavori eventuali non previsti.	112
CAPITOLO V.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	113
Art.113.	Norme generali.	113
Art.114.	Lavori in economia.	113

CAPITOLO I. OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

ART.1. OGGETTO DELL'APPALTO.

L'appalto ha per oggetto il **Completamento dei lavori dell'Appalto NP 101 del presidio ospedaliero Sirai di Carbonia**.
L'importo a base d'asta di gara, che costituisce oggetto di affidamento con il presente appalto, ammonta ad € 1.740.000,00, a cui vanno aggiunti € 35.000,00 per oneri della sicurezza.

L'appalto comprende il totale completamento dell'Atrio – Ingresso, la costruzione di una Scala interna per il pubblico, la costruzione degli Spogliatoi del Blocco Operatorio, la Nuova Scala di emergenza in acciaio e c.a. il Completamento del Power Center e relativi impianti elettrici, e il Completamento degli impianti dei Gas Medicali.

L'appalto dei lavori è funzionale per rendere agibili sia il Nuovo Blocco Operatorio sia la Nuova Cardiologia.

I lavori in progetto possono essere sintetizzati secondo il seguente ordine sequenziale:

1.1. ATRIO-INGRESSO.

Demolizioni	€ 1.094,87	0,063 %
Calcestruzzi	€ 2.494,19	0,143 %
Casseforme	€ 99,40	0,006 %
Ferro per c.a.	€ 6.193,46	0,356 %
Murature	€ 2.124,36	0,122 %
Intonaci	€ 40.114,85	2,305 %
Isolamenti e Impermeabilizzazioni	€ 3.782,73	0,217 %
Pavimenti e rivestimenti	€ 124.170,94	7,136 %
Infissi interni ed esterni	€ 104.103,63	5,983 %
Controsoffitti	€ 58.224,03	3,346 %
Tinteggiature	€ 16.587,13	0,953 %
Impianto idrico e fognario dell'atrio-ingresso	€ 39.082,82	2,246 %
Opere in ferro	€ 2.353,20	0,135 %
Impianti vari	€ 1.184,00	0,068 %
Reti fognarie	€ 18.765,24	1,078 %
Impianti elettrici di forza motrice e di illuminazione	€ 56.135,25	3,226 %
Impianti rilevazione fumi	€ 9.429,00	0,542 %
Impianto antincendio	€ 4.026,61	0,231 %
Impianto di condizionamento	€ 93.557,89	5,377 %
Impianto rilevazione fumi corridoi	€ 1.593,90	0,092 %
Sommano	€ 585.117,50	33,627 %

1.2. SCALA DI EMERGENZA.

Demolizioni	€ 8.450,06	0,486 %
Calcestruzzi	€ 9.993,75	0,574 %
Ferro per c.a.	€ 8.988,00	0,517 %
Solai	€ 5.485,88	0,315 %
Murature	€ 1.824,39	0,105 %
Intonaci	€ 5.123,88	0,294 %
Isolamenti e Impermeabilizzazioni	€ 1.555,29	0,089 %
Pavimenti e rivestimenti	€ 3.039,40	0,175 %
Infissi	€ 2.705,32	0,155 %
Tinteggiature	€ 2.134,17	0,123 %
Impianto acque meteoriche	€ 3.084,19	0,177 %
Opere in ferro	€ 54.898,89	3,155 %
Rete fognaria	€ 613,42	0,035 %
Impianti elettrici di forza motrice e di illuminazione	€ 4.779,49	0,275 %

Sommano	€ 112.676,13	6,476 %
---------	--------------	---------

1.3. SCALA INTERNA PER IL PUBBLICO.

Demolizioni	€ 22.517,98	1,294 %
Calcestruzzi	€ 23.789,09	1,367 %
Casseforme	€ 21.518,88	1,237 %
Ferro per c.a.	€ 39.070,37	2,245 %
Solai	€ 4.466,45	0,257 %
Murature	€ 32.317,93	1,857 %
Intonaci	€ 32.949,38	1,894 %
Isolamenti e Impermeabilizzazioni	€ 3.703,19	0,213 %
Pavimenti e rivestimenti	€ 36.000,59	2,069 %
Infissi	€ 22.322,95	1,283 %
Tinteggiature	€ 12.675,45	0,728 %
Opere in ferro	€ 4.634,04	0,266 %
Impianti elettrici di forza motrice e di illuminazione	€ 4.779,49	0,275 %
Impianti rilevazione fumi	€ 4.465,78	0,257 %
Impianto antincendio	€ 1.726,12	0,099 %
Confinamento del cantiere nei corridoi dell'ospedale	€ 8.338,72	0,479 %
Economie	€ 1.620,27	0,093 %
Sommano	€ 276.896,68	15,914 %

1.4. SPOGLIATOIO BLOCCO OPERATORIO.

Demolizioni	€ 10.593,01	0,609 %
Murature	€ 17.971,31	1,033 %
Intonaci	€ 15.968,91	0,918 %
Pavimenti e rivestimenti	€ 10.758,96	0,618 %
Infissi	€ 10.860,40	0,624 %
Controsoffitti	€ 12.248,15	0,704 %
Tinteggiature	€ 7.908,34	0,455 %
Impianto idrico e fognario	€ 6.179,69	0,355 %
Impianto di condizionamento	€ 5.538,84	0,318 %
Impianti elettrici di forza motrice e di illuminazione	€ 13.823,97	0,794 %
Impianti rilevazione fumi	€ 2.480,26	0,143 %
Impianto antincendio	€ 398,80	0,023 %
Sommano	€ 114.730,64	6,594 %

1.5. IMPIANTI ELETTRICI GENERALI.

Demolizioni	€ 416,44	0,024 %
Tinteggiature	€ 2.308,30	0,133 %
Impianto elettrico distribuzione generale	€ 106.289,88	6,109 %
Impianto elettrico cabina MT	€ 258.210,92	14,840 %
Impianto di condizionamento cabina MT	€ 556,94	0,032 %
Impianto elettrico cabina BT	€ 102.964,55	5,918 %
Sommano	€ 470.747,03	27,054 %

1.6. GAS MEDICALI.

Impianti gas medicali	€ 179.832,02	10,335 %
Sommano	€ 179.832,02	10,335 %

1.7. ONERI DELLA SICUREZZA

Allestimento cantiere	€ 11.775,75	0,677 %
Impianto elettrico di cantiere	€ 507,20	0,029 %
Impianto idrico sanitario di cantiere	€ 704,44	0,040 %
Segnaletica di cantiere	€ 215,93	0,012 %
Ponteggio	€ 10.985,86	0,631 %
Dispositivo di protezione collettiva	€ 348,50	0,020 %
Dispositivo di protezione individuale	€ 6.652,72	0,382 %
Noli	€ 3.809,60	0,219 %
Sommano	€ 35.000,00	2,011 %

I lavori in appalto risultano dalle descrizioni date negli elaborati amministrativi e grafici facenti parte del contratto ed elencati nel successivo del presente capitolato speciale d'appalto.

ART.2. IMPORTO DELL'APPALTO.

L'appalto è previsto a corpo. L'importo complessivo dei lavori a base d'asta compresi nel presente appalto, ammonta presuntivamente a € 1.740.000,00 (euro unmilionesettecentoquarantamila/00) oltre € 35.000,00 (euro trentacinquemila/00) per oneri della sicurezza non soggetti al ribasso d'asta, come risulta dal seguente prospetto:

N.	Categorie di lavoro	Importo a corpo	percentuale
1	OG1 – Lavori edili	€ 820.782,59	47,16 %
2	OS3 – Impianti idrico sanitari	€ 75.060,89	4,31 %
3	OS28 – Impianti termici e condizionamento	€ 99.653,67	5,73 %
4	OS30 – Impianti interni elettrici, telefonici e tv	€ 564.952,49	32,47 %
5	Gas medicali	€ 179.832,02	10,34 %
6	Importo totale lavori a base d'asta	€ 1.740.000,00	100,00 %
7	Oneri per la sicurezza	€ 35.000,00	
8	Importo totale lavori e oneri (somma 6+7)	€ 1.775.000,00	

Le cifre del presente prospetto indicano gli importi delle diverse categorie di lavoro che, con l'esclusione degli oneri della sicurezza, saranno soggetti al ribasso d'asta e che saranno fisse ed invariabili e non potranno essere modificate per effetto delle misure. Nei prezzi a corpo si intendono comprese anche tutte le lavorazioni intrinsecamente connesse e necessarie per la completezza e la funzionalità delle opere descritte nei documenti contrattuali anche se, negli stessi, non esplicitamente richiamate.

ART.3. OSSERVANZA A LEGGI E REGOLAMENTI.

L'appalto è disciplinato dalle leggi e dai regolamenti nazionali e regionali in vigore in materia di opere pubbliche nonché delle condizioni stabilite dal regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato approvato con decreto del Presidente della Repubblica 21-12-1999 n° 554 e dal capitolato generale di appalto approvato con decreto ministeriale 19-04-2000 n° 145. Per i lavori da eseguirsi in zone dichiarate sismiche sono da osservarsi le particolari disposizioni contenute dalla legge 02-02-1974 n° 64 e successivi decreti di applicazione.

ART.4. FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE.

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai disegni allegati al contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

ART.5. OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO.

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere e/o forniture: tutti gli arredi, anche se indicati negli elaborati progettuali per una migliore lettura delle destinazioni e delle funzioni previste.

ART.6. CONDIZIONI DI APPALTO.

Per il fatto di accettare l'esecuzione dei lavori sopra descritti l'appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, delle condizioni tutte del capitolato speciale e delle condizioni locali;
- di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di agibilità e di accesso, delle cave e della provenienza dei materiali da costruzione e le condizioni del suolo su cui dovrà eseguire l'opera;

- di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni e qualsiasi possibilità contingente che possa influire sull'esecuzione dell'opera;
- di aver esaminato il progetto dettagliatamente anche per quanto concerne i particolari costruttivi e decorativi;
- di avere giudicato - nell'effettuare l'offerta - i prezzi equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti; di aver esaminato dettagliatamente tutti gli elaborati progettuali relativi alle voci a corpo e di aver reputato equi e remunerativi i prezzi a corpo ivi indicati, niente avendo da pretendere per effetto delle misure;
- di essere a conoscenza che la stazione appaltante intende ricorrere alla consegna d'urgenza sotto le riserve di legge;

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal codice civile e non escluse da altre norme del presente capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni per esplicita dichiarazione del presente capitolato speciale d'appalto.

ART.7. VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE.

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni allegati al contratto, debbono ritenersi esecutivi e come tali non modificabili dall'appaltatore. L'amministrazione si riserva comunque la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti ai tracciati planimetrici ed altimetrici ad alla ubicazione delle opere che riterrà opportuno, nell'interesse della buona riuscita e nella economia dei lavori, senza che l'impresa possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente capitolato generale, approvato con decreto ministeriale 19-04-2000 n. 145 e nel presente capitolato speciale.

ART.8. ECCEZIONI DELL'APPALTATORE.

Nel caso che l'appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla direzione dei lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente capitolato speciale e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale detti lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei termini prescritti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'amministrazione ad oneri imprevisti, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

ART.9. OCCUPAZIONI TEMPORANEE DEL SUOLO.

L'occupazione temporanea per l'impianto del cantiere o per i passaggi dovrà essere richiesta dall'appaltatore e autorizzata dal comune se trattasi di suolo pubblico, mentre se trattasi di aree private l'appaltatore dovrà accordarsi con il proprietario, oppure ottenere il decreto di occupazione temporanea. L'appaltatore è obbligato a provvedere, a propria cura e spese, a tutti i rilevamenti ed alle procedure occorrenti per le occupazioni, nonché per gli asservimenti relativi alle opere oggetto dell'appalto.

CAPITOLO II. – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART.10. OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI LEGGI E DI NORME.

Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente capitolato speciale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza:

- della legge 20-03-1865. n° 2248 allegato F;
- del Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 21-12-1999 n° 554 e successive integrazioni e modificazioni;
- del capitolato generale d'appalto per le opere di competenza del Ministero dei lavori pubblici approvato con decreto ministeriale 19-04-2000 n° 145
- della legge 10-12-1981 n° 741
- della legge 19-03-1990 n° 55 concernente “Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre forme di manifestazione di pericolosità sociale”;
- del decreto legislativo 09-04-2008 n° 81 e successive integrazioni e modificazioni.
- L'appalto è, altresì, soggetto alla completa osservanza:
- delle leggi, dei decreti e delle circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- delle leggi, dei decreti, dei regolamenti e delle circolari vigenti nella regione, provincia e comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- delle norme emanate dal C.N.R. , delle norme UNI, delle norme CEI, delle tabelle CEI-UNEL, ANCC anche se non espressamente richiamate;
- del D. Lgs 163/2006 (Codice dei Contratti),
- della L. R. 5/2007;
- della normativa europea e nazionale sulle marcatura CE e sulle Certificazioni di Conformità dei materiali, impianti ed apparecchiature;

il Decreto ministeriale (Economia) n. 74 del 25 febbraio 2008. La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato, allo stesso allegato, da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti norme, ecc. sopra richiamate e della loro accettazione incondizionata.

ART.11. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO.

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre alle deliberazioni ed autorizzazioni inerenti il lavoro appaltato, al presente capitolato speciale ed al capitolato generale d'appalto di cui al decreto ministeriale n°145 del 19-04-2000, anche i seguenti documenti:

ELENCO ELABORATI

Elab. A	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
Elab. B	RELAZIONE TECNICA		
1.	RELAZIONE TECNICA EDILE		
2.	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI		
Elab. C	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO		
Elab. D	ELENCO PREZZI		
Elab. F	STIMA INCIDENZA QUANTITÀ DI MANODOPERA		
Elab. I	PIANO DI SICUREZZA		
Elab. K	SCHEMA DI CONTRATTO		
Elab. L	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		
Elab. M	CRONOPROGRAMMA		
Tav. 1.	AEROFOTOGRAMMETRIA		
Tav. 2.	INGRESSO		
Tav. 2.a.	STATO ATTUALE PIANTE QUOTATA	SCALA	1:100
Tav. 2.b.	STATO ATTUALE PIANTE DEMOLIZIONI	SCALA	1:100
Tav. 2.c.	STATO ATTUALE PIANTE COPERTURA	SCALA	1:100
Tav. 2.d.	STATO ATTUALE PROSPETTI E SEZIONI	SCALA	1:100
Tav. 2.e.	STATO MODIFICATO PIANTE QUOTATA	SCALA	1:100
Tav. 2.f.	STATO MODIFICATO PIANTE MURATURE, INTONACI E COIBENTAZIONI	SCALA	1:100
Tav. 2.g.	STATO MODIFICATO PIANTE CONTROSOFFITTI E INFISSI	SCALA	1:100
Tav. 2.h.	STATO MODIFICATO PIANTE PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	SCALA	1:100
Tav. 2.i.	STATO MODIFICATO PIANTE TINTEGGIATURE	SCALA	1:100
Tav. 2.j.	STATO MODIFICATO PIANTE COPERTURA	SCALA	1:100
Tav. 2.l.	STATO MODIFICATO PROSPETTI E SEZIONI	SCALA	1:100

SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE – REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
AZIENDA USL N. 7 DI CARBONIA
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

	Tav. 2.m.	STATO MODIFICATO PIANTE PARTICOLARI SISTEMAZIONE PAVIMENTAZIONI	SCALA	1:100
	Tav. 2.n.	STATO MODIFICATO PIANTE IMPIANTO DI SCARICO	SCALA	1:100
Tav. 3.	Tav. 2.o.	STATO MODIFICATO IMPIANTO IDRICO E FOGNARIO SPOGLIATOI BLOCCO OPERATORIO		
	Tav. 3.a.	STATO ATTUALE PIANTE QUOTATE	SCALA	1:100
	Tav. 3.b.	STATO ATTUALE PIANTE DEMOLIZIONI	SCALA	1:100
	Tav. 3.c.	STATO MODIFICATO PIANTE QUOTATE	SCALA	1:100
	Tav. 3.d.	STATO MODIFICATO PIANTE MURATURE E INTONACI	SCALA	1:100
	Tav. 3.e.	STATO MODIFICATO PIANTE TINTEGGIATURE	SCALA	1:100
	Tav. 3.f.	STATO MODIFICATO PIANTE PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	SCALA	1:100
	Tav. 3.g.	STATO MODIFICATO PIANTE CONTROSOFFITTI E INFISSI	SCALA	1:100
Tav. 4.	Tav. 3.h.	STATO MODIFICATO PIANTE IMPIANTO IDRICO E FOGNARIO SCALA ESTERNA		
	Tav. 4.a.	STATO ATTUALE PIANTE QUOTATE:PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, TERZO, QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 4.b.	STATO ATTUALE PIANTE DEMOLIZIONI:PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, TERZO, QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 4.c.	STATO DI PROGETTO PIANTE QUOTATE PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, TERZO, QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 4.d.	STATO MODIFICATO PIANTE RICOSTRUZIONI PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, TERZO, QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 4.e.	STATO ATTUALE E DI PROGETTO PROSPETTI	SCALA	1:100
	Tav. 4.f.	STATO MODIFICATO STRUTTURE IN ACCIAIO	SCALA	1:50
	Tav. 4.g.	STATO MODIFICATO STRUTTURE IN C.A.	SCALA	1:50
	Tav. 4.h.	STATO MODIFICATO RELAZIONE DI CALCOLO		
Tav. 5.		SCALA INTERNA		
	Tav. 5.a.	STATO ATTUALE PIANTE QUOTATE PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, PIANO TERZO, PIANO QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 5.b.	STATO ATTUALE PIANTE DEMOLIZIONI PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, PIANO TERZO, PIANO QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 5.c.	STATO DI PROGETTO PIANO RIALZATO, PIANO PRIMO, PIANO SECONDO, PIANO TERZO, PIANO QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 5.d.	STATO DI PROGETTO MURATURE E INTONACI	SCALA	1:100
	Tav. 5.e.	STATO DI PROGETTO TINTEGGIATURE	SCALA	1:100
	Tav. 5.f.	STATO DI PROGETTO PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	SCALA	1:100
	Tav. 5.g.	STATO DI PROGETTO CONTROSOFFITTI E INFISSI	SCALA	1:100
	Tav. 5.h.	STATO ATTUALE E DI PROGETTO PROSPETTI	SCALA	1:100
	Tav. 5.i.	STATO DI PROGETTO SEZIONE SCALA INTERNA	SCALA	1:100
	Tav. 5.j.	STATO DI PROGETTO STRUTTURE STATO MODIFICATO STRUTTURE	SCALA	1:50
	Tav. 5.k.	STATO DI PROGETTO STRUTTURE RELAZIONE DI CALCOLO		
Tav. 6.		CABINA ELETTRICA		
Tav. 7.	Tav. 6.a.	STATO ATTUALE PIANTE		
		GAS MEDICALI		
	Tav. 7.a.	GAS MEDICALI PINO SOTTOSTRADA	SCALA	1:100
	Tav. 7.b.	GAS MEDICALI PIANO QUARTO	SCALA	1:100
	Tav. 7.c.	SCHEMA FUNZIONALE		
Tav. 8.		IMPIANTO ELETTRICO		
	Tav. 8.a.	STATO MODIFICATO INGRESSO IMPIANTO ELETTRICO	SCALA	1:100
	Tav. 8.b.	STATO MODIFICATO INGRESSO IMPIANTO ELETTRICO DISTRIBUZIONE	SCALA	1:100
	Tav. 8.c.	STATO MODIFICATO INGRESSO IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI	SCALA	1:100
	Tav. 8.d.	STATO MODIFICATO INGRESSO IMPIANTO ANTINCENDIO	SCALA	1:100
	Tav. 8.e.	STATO MODIFICATO SPOGLIATOI IMPIANTO ELETTRICO E RILEVAZIONE FUMI	SCALA	1:100
	Tav. 8.f.	STATO MODIFICATO SCALA INTERNA IMPIANTO ELETTRICO, RILEVAZIONE FUMI, ANTINCENDIO	SCALA	1:100
	Tav. 8.g.	STATO MODIFICATO INGRESSO QUADRI ELETTRICI		
	Tav. 8.h.	STATO MODIFICATO QUADRI ELETTRICI ALIMENTAZIONI		
		8.h.1. PREFERENZIALE 1		
		8.h.2. PREFERENZIALE 2		
		8.h.3. PREFERENZIALE 3		
	Tav. 8.i.	STATO MODIFICATO SCALA ESTERNA IMPIANTO ELETTRICO ANTINCENDIO	SCALA	1:100
	Tav. 8.j.	SCALA INTERNA ANTINCENDIO	SCALA	1:100
	Tav. 8.k.	SCALA ESTERNA ANTINCENDIO	SCALA	1:100
Tav. 9.		IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
	Tav. 9.a.	STATO MODIFICATO INGRESSO CONDIZIONAMENTO ED ESTRAZIONE	SCALA	1:100
	Tav. 9.b.	STATO MODIFICATO SPOGLIATOI CONDIZIONAMENTO ED ESTRAZIONE	SCALA	1:100
Tav. 10.		Planimetria area di accantieramento		
Tav. 11.		Particolari costruttivi		

Tav. 12. Abaco infissi e particolari infissi

ART.12. GARANZIE DELL'APPALTATORE.

Il presente appalto è soggetto alla produzione delle seguenti garanzie:

Garanzia provvisoria.

L'appaltatore deve presentare a corredo dell'offerta la garanzia provvisoria ai sensi dell'art. 75 del D. Lgs. 163/2006.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto, come definito dal comma 6 del citato art. 75.

L'importo della garanzia è pari al **2% dell'importo a base d'asta, quindi pari ad € 34.800,00.**

Ai sensi del comma 7 del citato art. 75 le Imprese in possesso della Certificazione di Qualità (UNI CEI ISO 9000) possono ridurre la garanzia del 50% purché l'operatore economico segnali in sede di offerta il possesso del requisito ed accluda certificazione di qualità.

Tale garanzia deve avere una validità minima di 180 giorni dalla data di scadenza per la presentazione delle offerte, fatte salve le ulteriori estensioni di validità di cui al comma 5 dell'articolo in esame e deve contenere l'impegno del fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto (definitiva) qualora la Ditta risultasse aggiudicataria.

La mancata produzione della garanzia provvisoria, ovvero la garanzia provvisoria di importo inferiore a quello richiesto, ovvero la carenza della certificazione a comprova del diritto alla riduzione, comportano insindacabile motivo di esclusione dell'offerente dalla gara.

Garanzia definitiva.

L'appaltatore deve presentare nel termine indicato dalla stazione appaltante la garanzia definitiva del contratto d'appalto, ai sensi dell'art. 113 del D. Lgs. 163/2006.

L'importo della garanzia definitiva è pari al 10% dell'importo contrattuale, maggiorato delle percentuali fissate dal comma 1 dell'art. in esame nel caso di offerte con ribasso superiore al 10%. La garanzia copre gli oneri e cessa secondo le previsioni del comma 5 dell'art. 113 del D. Lgs. 163/2006.

La mancata produzione della garanzia definitiva in esame nei termini fissati dalla stazione appaltante procura la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria.

La stazione appaltante ha il diritto di valersi, di propria autorità, della cauzione per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto.

La cauzione/garanzia provvisoria e definitiva possono essere realizzate mediante contanti (comma 2 art. 75) o mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa o mediante intermediari finanziari (iscritti nell'elenco di cui all'art. 107 del D.Lgs. 385/03) e dovrà prevedere, oltre a quanto sopra esposto, espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1557 comma 2 del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La mancata costituzione della garanzia definitiva determinerà la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria da parte dell'amministrazione appaltante, che aggiudicherà l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento dei lavori e degli obblighi dell'impresa e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo provvisorio.

L'amministrazione appaltante, per esercitare i diritti ad essa spettanti sulla cauzione, a norma del comma precedente, potrà procedere alla liquidazione d'ufficio delle sole sue pretese, imputandone il relativo ammontare alla cauzione.

L'appaltatore dovrà reintegrare la cauzione, della quale la stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte, così come indicato nel comma 3 del citato art. 113 del D. Lgs. 163/2006.

In caso di varianti in corso d'opera che aumentino l'importo contrattuale, se ritenuto opportuno dalla stazione appaltante, l'impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fideiussoria, per un importo pari al 10 %, o maggiore in caso di ribasso superiore al 10%, del valore aggiuntivo del contratto iniziale.

L'appaltatore inoltre sarà obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'amministrazione appaltante da:

- tutti i rischi di esecuzione dell'opera, da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore;
- responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

La copertura assicurativa s'intende comunque resa nelle forme e coperture previste dall'art. 129 del Codice e non deve avere un massimale garantito unico inferiore ad € 1.000.000,00.

ART.13. SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO.

Sono a carico dell'appaltatore:

- a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) le tasse di registro e di bollo principali e complementari;
- c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
- d) le spese tutte per le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni;
- e) le spese per il bollo per i registri di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato (verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.);
- f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa.

L'appaltatore è tenuto alle condizioni di cui all'art. 11 del D. Lgs. 163/06. ed a stipulare il contratto di appalto entro sessanta giorni o altro termine fissato dall'Azienda.

ART.14. ANTICIPAZIONE.

Il presente appalto non prevede erogazioni da parte della ASL di anticipazioni contrattuali.

ART.15. SUBAPPALTI E COTTIMI - CESSIONI E PROCURE.

Il sub-appalto è ammesso nei modi, termini ed importi ammessi dall'art. 118 del D. Lgs. 163/06.

L'appaltatore che intende avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare alla stazione appaltante apposita istanza con allegata la documentazione prevista dall'art. 118 del D. Lgs. 163/06.

Il termine previsto dall'art. 118 comma 8 del D. Lgs. 163/06, decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza.

È fatto espresso divieto all'appaltatore di cedere o subappaltare in tutto o in parte i lavori oggetto del presente contratto senza che sia intervenuta, da parte dell'amministrazione, una specifica autorizzazione scritta.

La percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile è stabilita nella misura massima del 30 per cento dell'importo della categoria.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- 1) che i concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo.
- 2) che l'appaltatore provveda, almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle opere in subappalto, al deposito del contratto di subappalto presso il soggetto appaltante;
- 3) che al momento del deposito presso il soggetto appaltante del contratto di subappalto, l'appaltatore stesso trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di cui al successivo numero 4);
- 4) che l'affidatario del subappalto o del cottimo sia iscritto all'albo nazionale dei costruttori per le categorie e classifiche di importi corrispondenti ai lavori da realizzare in cottimo o subappalto, ovvero sia in possesso dei corrispondenti requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente per eseguire i lavori pubblici l'iscrizione alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura;
- 5) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31-05-1965, n. 575 , e successive modificazioni.

L'appaltatore resta, nei confronti dell'amministrazione, l'unico ed il solo responsabile dei lavori subappaltati.

Il pagamento dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti potrà essere eseguito con una delle seguenti modalità:

— direttamente dall'amministrazione ai subappaltatori o ai cottimisti, a seguito di comunicazione da parte degli aggiudicatari all'amministrazione della parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, con la specificazione del relativo importo e con la proposta motivata di pagamento;

— direttamente dagli aggiudicatari con l'obbligo di trasmettere alla Direzione dei Lavori, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento, copia della fattura quietanzata relativa al pagamento corrisposto ai subappaltatori o ai cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

L'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione con ribasso non superiore al venti per cento ed il contratto tra l'appaltatore e l'impresa subappaltatrice deve essere trasmesso in copia autentica all'Amministrazione appaltante e al Direttore dei Lavori entro venti giorni dalla data del contratto stesso.

Qualora l'appaltatore ceda o subappalti in tutto o in parte le opere di cui al presente contratto, senza alcuna preventiva autorizzazione dell'amministrazione, si potrà procedere alla rescissione del contratto in danno oltre ad applicare le sanzioni previste dall'art. 21 della citata legge 13-09-1982 n° 646.

Sono sottoposti all'obbligo della autorizzazione preventiva tutti i subappalti relativi a lavorazioni che contemplino la fornitura e messa in opera di particolari manufatti se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, rientrano ad esempio nei subappalti:

l'esecuzione di scavi di sbancamento e/o a sezione ristretta;

- b) la fornitura e posa in opera di calcestruzzi per strutture in cemento armato;
- c) la fornitura e posa in opera di armature metalliche per cemento armato;
- d) la fornitura e posa in opera di tamponature;
- e) la fornitura e posa in opera di manti impermeabilizzanti;
- f) la fornitura e posa in opera di pareti e/o rivestimenti;
- g) la fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a., c.a.p., acciaio, acciaio- calcestruzzo;
- h) il nolo a caldo di macchine e/o attrezzature;
- i) la fornitura con posa in opera di materiale in genere, quando il valore di quest'ultimo sia inferiore a quello della mano d'opera;

Non sono considerati subappalti ma l'appaltatore è tenuto a richiedere alla Direzione dei Lavori la preventiva approvazione per quanto concerne:

- a) la fornitura di materiali;
- b) la fornitura di semilavorati;
- c) la fornitura di elementi prefabbricati in c.a., c.a.p., acciaio;
- d) la fornitura di calcestruzzo preconfezionato;
- e) la fornitura di ferro lavorato;
- f) il nolo a freddo di macchine e/o attrezzature;

l'appaltatore è tenuto per gli stessi ad attestare l'impegno della/e ditta/e stessa/e ad ottemperare agli obblighi di cui all'art. 23 del presente capitolato speciale, restando, comunque, unico responsabile nei confronti dell'Amministrazione appaltante del perfetto adempimento degli impegni assunti da queste ditte.

Così come stabilito dall'art. 1 della legge 23-10-1960 n° 1.369 , è vietato all'appaltatore di:

- a) affidare in appalto o in subappalto o in qualsiasi altra forma, anche a società cooperative, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di manodopera assunta e retribuita dall'appaltatore o dall'intermediario, qualunque sia la natura dell'opera o del servizio cui le prestazioni si riferiscono;
- b) affidare ad intermediari, siano questi dipendenti, terzi o società anche se cooperative, lavori da eseguire a cottimo da prestatori di opere assunti e retribuiti da tali intermediari.

Qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione appaltante sono espressamente vietate.

ART.16. ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL' APPALTATORE.

Oltre agli altri oneri di cui agli articoli 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 17 e 18 del capitolato generale ed agli altri obblighi indicati nel presente capitolato speciale, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti.

- 1) L'estirpazione della vegetazione spontanea, comprese le ceppaie, della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi e di siepi.
- 2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con una solida staccionata in legno, in muratura o metallica, secondo quanto verrà richiesto dalla direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione dello stesso cantiere, la sistemazione delle sue strade con un adeguato strato di ghiaia in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
- 3) L'approntamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori (impalcature, assiti, armature, centinature, ecc.) compresi gli oneri del montaggio, dello sfrido, del successivo smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria.
- 4) La costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, scalette e comunque di tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi d'acqua, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori.
- 5) L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione afferenti nei cavi e l'esecuzione di eventuali opere provvisorie per la deviazione preventiva delle stesse dalle sedi stradali e dalle opere e la riparazione dei danni che si verificassero negli scavi e nei rinterri.
- 6) La fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico, nel rispetto delle norme di polizia stradale di cui al decreto legislativo 30-04-1992 n° 285 e del relativo regolamento di esecuzione approvato con decreto del Presidente della Repubblica 16-12-1992 n° 495.

- 7) La riparazione o il rifacimento di eventuali danni che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori vengono arrecati a proprietà pubbliche e/o private od a persone sollevando l'Amministrazione appaltante, la Direzione dei Lavori ed il personale di assistenza e di sorveglianza da qualsivoglia responsabilità.
- 8) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio (anche attraverso manufatti e strade costruite a spese dell'appaltatore), nello stesso e nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguano lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie ed apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- 9) Il ricevimento in cantiere, lo scarico ed il trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché la buona conservazione e la perfetta custodia dei materiali e manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante garantendo il perfetto espletamento di tali operazioni. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore.
- 10) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.
- 11) La guardiania e la sorveglianza, sia di giorno che di notte, con il personale necessario avente la qualifica di cui all'art. 22 del presente capitolato speciale, del cantiere e di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera nello stesso esistenti anche se di proprietà dell'Amministrazione appaltante o di altre ditte, nonché di tutte le opere già eseguite o in corso di esecuzione.
- 12) L'adozione, nell'eseguire i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi; in caso di infortuni, ogni più ampia responsabilità ricadrà, pertanto, sull'appaltatore, restandone sollevata sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei Lavori ed il personale di sorveglianza.
- 13) La costruzione di locali e servizi quali spogliatoi servizi igienico - sanitari, ecc. in numero adeguato agli operai addetti ai lavori.
- 14) La costruzione (entro il recinto del cantiere o in luoghi prossimi designati o accettati dalla Direzione dei Lavori), la manutenzione e la pulizia di locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione dei Lavori stessa, nonché la fornitura di adeguati mezzi di trasporto per gli spostamenti della Direzione dei Lavori, del personale di assistenza e dei collaudatori.
- 15) Le spese per gli allacciamenti provvisori e per il consumo dell'acqua, dell'energia elettrica, del telefono, della fognatura occorrenti per il funzionamento del cantiere.
- 16) La fornitura e posa in opera, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla direzione dei lavori di uno o più cartelli indicatori delle dimensioni minime di 1,00 m (larghezza) x 2,00 m (altezza); tanto la tabella quanto il sistema di sostegno della stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato sino al collaudo dei lavori. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema tipo allegato alla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 01-06-1990 n° 1.729/UL con indicati anche, secondo il disposto dell'art. 18, sesto comma, della legge 19-03-1990 n° 55 e successive modificazioni ed integrazioni, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché dei nominativi dei coordinatori per la sicurezza nominati dal committente.
- Per la mancanza o il cattivo stato di uno o più cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una multa di € 100,00 (euro cento/00) e una penale giornaliera di € 20,00 (euro venti/00) dal giorno della contestata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione e l'importo della multa e della penale sarà addebitato sul primo certificato di pagamento in acconto successivo all'inadempienza.
- 17) La comunicazione alla Direzione dei Lavori, ogni quindici giorni a decorrere dal primo sabato successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche sull'andamento dei lavori:
- a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della quindicina;
 - b) lavoro eseguito nella quindicina;
 - c) giorni della quindicina in cui non si è lavorato e cause relative.
- Le notizie precedenti dovranno pervenire entro il primo mercoledì successivo alla quindicina e per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale giornaliera di € 10,00 (euro 10/00), restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il capitolato generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.

- 18) Il pagamento delle tasse e l'accollo di ogni altro onere per i permessi, le licenze, le concessioni, le autorizzazioni per eventuali opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali.
- 19) Il libero accesso alla Direzione dei Lavori ed al personale di assistenza e di sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri e nei luoghi di produzione dei materiali.
- 20) L'assunzione, ove l'appaltatore non ne abbia titolo, di un tecnico professionalmente abilitato e regolarmente iscritto all'albo di categoria quale direttore tecnico del cantiere; il nominativo ed il domicilio del direttore tecnico del cantiere devono essere comunicati alla Direzione dei Lavori, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- 21) La fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per i tracciati, i rilievi, le misurazioni, le picchettazioni, i saggi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, misura di contabilità, verifiche in corso d'opera e collaudo dei lavori.
- 22) La fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per la riproduzione di grafici, disegni ed allegati relativi alla contabilità delle opere in esecuzione, nel numero di copie richiesto dalla Direzione dei Lavori.
- 23) L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti norme sulla polizia mineraria riportate nel decreto del Presidente della Repubblica 09-04-1959 n° 128 e nel decreto legislativo 25-11-1996 n° 624, restando obbligato alla conservazione e successiva consegna all'Amministrazione appaltante di oggetti di valore archeologico o storico, che eventualmente siano rinvenuti durante l'esecuzione dei lavori.
- 24) Le spese per la fornitura di fotografie, su supporto informatico, delle opere in corso nei vari periodi d'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato d'avanzamento.
- 25) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.
- 26) Gli adempimenti e le spese connessi al rilascio del certificato di prevenzione incendi ai sensi del decreto ministeriale 16-02-1982 e successive modifiche ed integrazioni sollevando sia l'Amministrazione appaltante sia la Direzione dei Lavori da ogni adempimento e responsabilità.
- 27) La consegna e l'uso anticipato di tutte o di parte delle opere eseguite anche prima di essere sottoposte a collaudo e senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
- 28) Lo sgombero e la pulizia del cantiere dai materiali, mezzi d'opera, impianti di sua proprietà, entro un mese dal verbale di ultimazione.
- 29) Le spese per tutte le indagini, prove e controlli che i collaudatori, anche in corso d'opera, riterranno, a loro insindacabile giudizio, opportuno disporre.
- 30) Le spese e gli onorari per i collaudi tecnici ordinati dall'Amministrazione appaltante e/o dalla Direzione Lavori sia per le strutture che per gli impianti.
- 31) L'impresa è responsabile, verso la stazione appaltante, dell'osservanza delle norme del rispetto dell'applicazione dei contratti collettivi di lavoro da parte degli eventuali subappaltatori e nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto.
- Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:
- a) per la fornitura dei materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
- 32) Tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per scariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori.
- 33) è onere dell'appaltatore la totale pulizia e sanificazione del cantiere a lavori ultimati.
- Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e negli eventuali compensi a corpo di cui all'art. 2 del presente capitolato.
- Detti eventuali compensi a corpo sono fissi ed invariabili, essendo soggetti soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

ART.17. RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE.

Così come stabilito dall'art. 4 del capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19-04-2000 n° 145, l'appaltatore che non conduce personalmente i lavori deve farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori, restando sempre, l'appaltatore stesso responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Tale persona deve, per tutta la durata dell'appalto, dimorare in luogo prossimo ai lavori.

L'Amministrazione appaltante quando ricorrono gravi e giustificati motivi, previa comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità di sorta all'appaltatore o al suo rappresentante.

ART.18. INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE.

I pagamenti delle somme dovute in acconto o a saldo saranno effettuati soltanto alle persone che saranno indicate nel contratto come autorizzate a riscuotere e quietanzare e tale autorizzazione dovrà essere comprovata o mediante certificato della Camera di commercio per le ditte individuali o per mezzo di atti legali nel caso di Società.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

In difetto delle indicazioni sopra esposte, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

ART.19. PREZZI DI ELENCO - NUOVI PREZZI.

I prezzi a corpo saranno, invece, pagati sulla base delle tabelle parametriche da svilupparsi a cura della Direzione dei Lavori sulla base delle percentuali contenute nel Capo I del presente Capitolato speciale, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta.

Entrambi comprendono:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, IVA, imposte, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per consegnarli pronti all'impiego, a piè d'opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, di assicurazioni per infortuni ed oneri accessori di altra natura;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi pronti al loro uso, ivi compreso il manovratore;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese, per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere, anche se non esplicitamente detto o richiamato nei vari articoli.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a suo completo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di leggi che consentano la revisione dei prezzi contrattuali.

Qualora, durante il corso dei lavori si verifichi la necessità di dover procedere all'esecuzione di categorie di lavoro non previste nel contratto o di adoperare materiali diversi da quelli previsti, prima dell'esecuzione delle nuove opere, devono essere pattuiti nuovi prezzi la cui determinazione, così come stabilito dall'art. 136 decreto del Presidente della Repubblica 21-12-1999 n° 554, deve essere effettuata o ragguagliando i nuovi prezzi a quelli di lavori simili compresi nel contratto o ricavandoli da nuove analisi.

ART.20. PREZZO CHIUSO. TERMINI DI ADEMPIMENTO, ADEGUAMENTI DEI PREZZI . APPLICABILITÀ ART. 133 D. LGS. 163/2006.

Ai sensi dell' art. 133 del Codice dei Contratti terzo comma della legge quadro in materia di lavori pubblici non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del codice civile.

Viene, però, applicato il prezzo chiuso - purché sia stato stabilito dal bando di gara - consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con decreto del Ministro dei lavori pubblici da emanare entro il 30 giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2 per cento.

ART.21. DISCIPLINA NEI CANTIERI.

L'appaltatore dovrà mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e far osservare ai dipendenti ed agli operai le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti.

Il Direttore dei Lavori potrà ordinare la sostituzione dei dipendenti e degli operai che, per insubordinazione, incapacità o grave negligenza non siano di gradimento e l'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati

dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi dipendenti e dei suoi operai e di quelli che potrebbero essere subiti ed arrecati da terzi estranei al lavoro introdottisi nel cantiere.

ART.22. CUSTODIA DEI CANTIERI.

L'eventuale custodia del cantiere dovrà essere affidata, così come previsto dall'art. 22 della legge 13-9-1982, n. 646 , a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata e l'appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione appaltante ed al Direttore dei Lavori le generalità del personale addetto alla custodia, nonché le eventuali variazioni che possano verificarsi nel corso dei lavori.

La mancata attivazione della custodia del cantiere da parte della Ditta esecutrice resta a proprio totale carico e non possono essere avanzate alla stazione appaltante alcuna richiesta di indennizzi, rimborsi o risarcimenti per danni conseguenti a furti, calamità o di qualunque altra natura che esuli da responsabilità dirette ed evidenti da parte dell'Azienda.

ART.23. TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI.

L'appaltatore si obbliga ad effettuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto e, se cooperative, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere di ogni altro contratto applicabile nella località che per la categoria venga successivamente stipulato.

L'appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'appaltatore si obbliga, altresì, a continuare ad applicare gli indicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche nel caso in cui lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse.

L'appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere all'Amministrazione appaltante ed al Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna degli stessi, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici e periodicamente, con cadenza quadrimestrale, durante l'esecuzione degli stessi, la copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

Il direttore dei lavori ha, tuttavia, la facoltà di procedere alla verifica dei versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

A garanzia degli obblighi inerenti la tutela dei lavoratori sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50 per cento e se l'appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvede l'Amministrazione appaltante a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'appaltatore.

ART.24. PIANI DI SICUREZZA.

L'impresa prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare al Direttore dei Lavori ed al coordinatore per l'esecuzione, un programma esecutivo, del tutto indipendente dal programma allegato al progetto, nel quale dovranno essere riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

L'impresa che si aggiudica i lavori, entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e, comunque prima della consegna dei lavori, rimane obbligata a redigere e consegnare alla stazione appaltante:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando sia previsto ai sensi del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81 e successive modificazioni ed integrazioni;
- un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento, quando questo non sia previsto ai sensi del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81 e successive modificazioni ed integrazioni;
- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nella organizzazione del cantiere e nella esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, quando questo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81 e successive modificazioni ed integrazioni, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo.

Il piano di coordinamento e delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori, redatto in conformità alle prescrizioni del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81, quando previsto ai sensi del predetto decreto legislativo, ovvero il piano di sicurezza sostitutivo, nonché il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

L'impresa esecutrice dei lavori, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza e di coordinamento dovrà essere aggiornato di volta in volta e coordinato, con tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano medesimo, il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il datore di lavoro rimane comunque il soggetto principalmente responsabilizzato in materia di sicurezza, egli deve mettere in atto tutte le misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, misure dettagliatamente elencate dagli articoli 17 e 18 del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81.

Restano, inoltre, a carico dell'appaltatore, in merito ai piani di sicurezza, i seguenti compiti:

— redigere il piano di emergenza avente come obiettivo principale quello di utilizzare al meglio le risorse disponibili nel cantiere per far fronte alla prima emergenza e, nel caso che l'emergenza sia tale da richiedere un intervento esterno, far sì che queste, coordinate con quelle dei servizi esterni, cioè con le autorità esterne al cantiere. quali vigili del fuoco, polizia, pronto soccorso, possano raggiungere i seguenti risultati:

- salvataggio e protezione delle persone;
- assistenza alle persone coinvolte nell'incidente;
- contenimento immediato e padroneggiamento dell'incidente;
- minimizzazione dei danni ai beni e all'ambiente;
- mantenere il cantiere sempre in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità;
- scegliere l'ubicazione dei posti di lavoro, tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- stabilire le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- provvedere alla manutenzione, al controllo prima dell'entrata in servizio e al controllo periodico degli impianti e dei dispositivi, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- assicurare la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- effettuare l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- organizzare la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- coordinare le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- acquistare macchine provviste di marchio CE così come disposto dalla direttiva macchine approvata con decreto del Presidente della Repubblica 24-07-1996 n° 459;
- redigere una o più planimetrie del cantiere, in relazione alla sua complessità, da aggiornare costantemente con l'effettiva evoluzione dei lavori.

Nella predisposizione delle attrezzature devono essere rispettate le indicazioni previste nel piano di sicurezza e di coordinamento.

Il datore di lavoro rimane ancora obbligato a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato IV del decreto legislativo 19-09-1994 n° 626;
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- ridurre al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti da qualsiasi esposizione, mediante l'adozione di misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili e privilegiando sempre gli interventi alla fonte.

Il datore di lavoro deve, comunque, cercare di combattere i rischi alla fonte ed in particolare deve intervenire sempre a monte del processo produttivo, utilizzando quelle attrezzature che, a parità di risposte tecniche alle esigenze di lavoro, offrano maggiore garanzie ai fini della sicurezza dei lavoratori.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'organizzazione del cantiere in modo da garantire l'applicazione dei principi generali di prevenzione, così come risulta essenziale far eseguire le fasi lavorative, che presentano maggiori rischi, a personale altamente qualificato e opportunamente formato sull'uso delle attrezzature da utilizzare.

Tra gli obblighi del datore di lavoro vi è anche quello di consultare preventivamente i suoi rappresentanti per la sicurezza sul piano di sicurezza e di coordinamento già predisposto dal committente, fornendo i necessari chiarimenti sui contenuti del piano e facendo formulare agli stessi rappresentanti eventuali proposte al riguardo.

I rappresentanti per la sicurezza devono inoltre essere consultati preventivamente, comunque non meno di dieci giorni prima, sulle modifiche significative che si ritengono di apportare ai piani medesimi.

Nei cantieri la cui durata è inferiore a 200 giorni, l'adempimento della predetta consultazione costituisce assolvimento dell'obbligo di riunione annuale previsto dall'art. 35 del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81 salvo motivata richiesta del rappresentante per la sicurezza;

se invece la durata del cantiere è superiore ai 200 giorni il predetto obbligo di riunione annuale deve essere comunque soddisfatto, così come previsto dall'art. 35 del decreto legislativo 09 aprile 2008 n° 81.

ART.25. ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ.

L'appaltatore è responsabile, nei confronti dell'Amministrazione appaltante, dell'osservanza delle norme di cui all'articolo precedente da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto;

il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla citata responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante. La mancata autorizzazione dell'Azienda al sub-appalto costituisce un aggravante a carico dell'appaltatore e, come già precisato in merito, costituisce motivo valido di risoluzione contrattuale in danno con le relative conseguenze a danno dell'Impresa.

Costituisce peraltro, motivo insindacabile di risoluzione contrattuale in danno all'appaltatore con le relative conseguenze di incameramento della cauzione definitiva oltre eventuali maggiori danni, anche l'accertamento di irregolarità contributiva e fiscale rilevabile dal un DURC negativo.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel precedente articolo, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione appaltante stessa comunicherà all'appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui al precedente articolo.

Il pagamento all'appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo al risarcimento dei danni.

ART.26. CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI.

Dopo l'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il responsabile del procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori.

Come già precisato in precedenza, relativamente al presente appalto la Stazione appaltante dichiara sin da ora che intende avvalersi della consegna d'urgenza, sotto le riserve di legge.

Per i cottimi fiduciari il termine decorre dalla data dell'accettazione dell'offerta.

Il Direttore dei Lavori comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento dell'eventuale tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Nel caso si presentasse la necessità di consegna in via d'urgenza, il Direttore dei Lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.

La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore ai sensi dell'art. 121 del Regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 21-12-1999 n° 554 ; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data.

La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal Direttore dei Lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto.

Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati dal capitolato generale.

Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal capitolato generale.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni.

Quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero vi sia una temporanea indisponibilità delle aree la consegna dei lavori può farsi in più riprese con successivi verbali di consegna parziale.

In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate.

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

In caso di consegna parziale l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili per realizzare i lavori previsti dal programma.

L'appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 15 giorni dalla data del verbale di consegna.

Qualora il ritardo dovesse superare 40 giorni dalla data del verbale di consegna l'Amministrazione appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

ART.27. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI, PENALE PER IL RITARDO NELLA ESECUZIONE DEI LAVORI E PREMIO PER ANTICIPAZIONE DELLA FINE DEI LAVORI.

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori compresi nell'appalto resta stabilito in **365 (trecentosessantacinque)** giorni naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel caso di ritardo nella esecuzione dei lavori restano stabilite le seguenti penalità :

per il tempo in più eventualmente impiegato oltre il termine precedentemente fissato, è stabilita una penale pari a 1,00‰ (uno per mille) dell'importo netto contrattuale dei lavori per ogni giorno di ritardo, e comunque complessivamente non può superare il 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale.

Sono, inoltre, aggiunte le seguenti penalità:

in caso di rallentamento significativo dei lavori, ovvero di mancata esecuzione di entità di lavori superiore al 10% delle lavorazioni previste nel crono-programma approvato dalla ASL, l'Azienda provvederà ad applicare una penale di pari all'0,5 % dell'importo dei lavori non eseguiti;

Nell'eventualità che tali ritardate lavorazioni non siano recuperate nei successivi dieci giorni consecutivi la penale sarà rapportata all'1%. In tal caso i lavori devono essere recuperati nel termine di cinque giorni successivi dall'applicazione della penale.

In tale ultimo caso, come nel caso di ripetute interruzioni o rallentamenti dei lavori secondo la tempistica prevista nel crono-programma, dopo la seconda contestazione e relativa applicazione delle penali il Responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 136 del D. Lgs. 12 aprile 2006 n° 163. per cui l'Azienda potrà risolvere il contratto in danno all'appaltatore e procedere a nuovo affidamento.

La risoluzione del contratto comporta l'incameramento della cauzione definitiva a titolo di risarcimento.

Il presente appalto prevede l'attribuzione di un premio incentivante pari al 1;00‰ (uno per mille) dell'importo netto contrattuale dei lavori per ogni giorno di anticipata ultimazione dei lavori, attestata da Certificato di ultimazione emesso dal Direttore dei Lavori, rispetto al termine massimo di giorni 365 (trecentosessantacinque) naturali e consecutivi di cui sopra.

L'importo massimo del premio incentivante resta stabilito in **€ 35.000,00 (euro trentacinquemila)**.

Il premio incentivante non è dovuto se l'ultimazione dei lavori avviene dopo i suddetti 365 giorni naturali e consecutivi anche se in presenza di proroghe e/o sospensioni debitamente concesse dalla ASL ed anche se l'ultimazione avviene in anticipo sui termini contrattuali differiti a seguito di suddette proroghe e/o sospensioni.

ART.28. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI.

Eventuali sospensioni dei lavori saranno ammesse se e solo se si dovessero verificare circostanze di cui all'articolo 24 del capitolato generale d'appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000, n° 145.

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche o altre simili circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei Lavori può ordinarne la sospensione, disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinarono la sospensione stessa.

Per le sospensioni non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo, ma la durata della sospensione, ove dovesse venire disposta dall'Azienda stessa non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

ART.29. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.

In genere l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

L'Amministrazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

ART.30. RESPONSABILITÀ TECNICA DELL'APPALTATORE.

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione.

La presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli articoli 1.667 e 1.669 del codice civile.

Alla ditta aggiudicataria incombe anzi l'obbligo di proporre per la direzione del cantiere un ingegnere / architetto iscritto all'albo professionale che dovrà essere assistito da un tecnico diplomato regolarmente abilitato all'esercizio della professione.

La nomina dei tecnici sopraindicati dovrà essere comunicata alla Direzione dei Lavori entro venti giorni dalla esecutorietà del contratto e comunque prima che abbia luogo la consegna dei lavori.

In mancanza, il cantiere non potrà essere avviato per colpa dell'appaltatore e quindi con addebito degli eventuali giorni di ritardo.

Qualora, prima dell'inizio o durante l'esecuzione dei lavori, uno od entrambi i tecnici in parola, per qualsiasi motivo intendessero interrompere il loro rapporto con l'appaltatore, essi dovranno darne comunicazione alla Direzione dei Lavori con almeno venti giorni di preavviso.

L'impegno al rispetto della suddetta clausola e la conseguente persistenza dello stato di responsabilità fino allo scadere del preavviso dovranno essere espressamente richiamati nella lettera con cui l'appaltatore comunicherà i nomi dei tecnici incaricati, lettera che dovrà essere controfirmata, per accettazione, dagli stessi.

Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro, l'appaltatore prima che esso decada, dovrà provvedere con le stesse modalità previste per la nomina alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere.

In difetto, il Direttore dei Lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere sino all'avvenuto adempimento della obbligazione e in tale ipotesi all'appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni, le penalità previste per la ritardata ultimazione dei lavori.

Compete esclusivamente all'appaltatore ed al direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;
- le opere provvisorie, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterrì, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che di terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale;
- le opere provvisorie per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore, o il suo direttore tecnico di cantiere qualora appositamente delegato, è l'unico responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nelle esecuzioni dei lavori.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando la stazione appaltante, nonché il personale preposto all'ufficio di Direzione dei Lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

ART.31. ANTICIPAZIONI DI SOMME.

L'Amministrazione appaltante può far eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto e l'appaltatore, in tal caso, deve corrispondere direttamente ai singoli creditori, ritirandone formale quietanza, le somme che la direzione dei lavori gli abbia ordinato per iscritto di pagare in base a regolari note o fatture delle relative prestazioni.

ART.32. PAGAMENTI IN ACCONTO.

L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera. ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute raggiunga la cifra di **€ 150.000,00 (euro centocinquantamila/00)**.

Prima dell'emissione del certificato di pagamento il Direttore dei Lavori procederà alla verifica dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

I pagamenti non potranno essere disposti nel caso che il DURC prodotto dall'appaltatore sia di data antecedente a 90 giorni dalla data di emissione dello stato di avanzamento.

Gli Stati di avanzamento saranno emessi entro 20 giorni dall'effettiva maturazione del diritto. I certificati di pagamento in acconto saranno disposti entro 30 giorni dalla data del SAL.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

I compensi a corpo saranno contabilizzati in proporzione all'avanzamento dei relativi lavori.

L'appaltatore non avrà diritto ad alcun pagamento o compenso per lavori eseguiti in più, oltre a quelli previsti.

ART.33. ULTIMAZIONE DEI LAVORI.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'appaltatore per iscritto al Direttore dei Lavori che procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere siano state effettivamente ultimate, l'apposito certificato di ultimazione.

ART.34. CONTO FINALE.

Il conto finale verrà compilato entro quindici giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

ART.35. COLLAUDO DEI LAVORI.

Il collaudo deve essere ultimato non oltre sei mesi dalla emissione del conto finale.

Nei semi mesi assegnati per le operazioni di collaudo dovranno essere verificati tutti gli impianti di climatizzazione nella situazione estiva e nella situazione invernale.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo.

Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Nei casi previsti dalla legge il certificato di collaudo, su conforme decisione dell'organo Aziendale previo parere del Responsabile del Procedimento, potrà essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione emesso dal Direttore dei lavori.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1.666 , secondo comma, del codice civile.

Salvo quanto disposto dall'art. 1.669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

ART.36. MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO.

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di approvazione del verbale di collaudo, sarà a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per l'Amministrazione appaltante, salvo restando il termine di garanzia previsto dal codice civile.

ART.37. DANNI DI FORZA MAGGIORE.

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati, a norma dell'art. 348 della legge 20-03-1865 n° 2.248 , immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che, la Direzione dei Lavori, possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

Il compenso (purché la causa non sia imputabile alle parti e per casi eccezionali) sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Spetta all'appaltatore provare che il danno verificatosi sia dovuto esclusivamente all'eccezionalità dell'evento e dimostrare la diligenza avuta in corso d'opera perché non si verificasse il danno lamentato.

Pertanto l'appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

ART.38. GARANZIE DOPO IL COLLAUDO.

Per i lavori il cui importo superi l'ammontare stabilito con decreto del Ministro dei lavori pubblici, l'esecutore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza assicurativa decennale, nonché una polizza assicurativa per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

ART.39. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.

Per qualsiasi controversia che dovesse insorgere tra le parti in merito al contratto ed alla sua interpretazione ed esecuzione sarà competente solo ed esclusivamente il Foro di Cagliari.

E' escluso il ricorso all'Arbitrato.

CAPITOLO III. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART.40. MATERIALI IN GENERE.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale approvato con decreto ministeriale 19-04-2000 n° 145.

ART.41. ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE E GESSO.

A) ACQUA.

- L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/l di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/l di solfati.

B) CALCE

- Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939 n° 2.231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26-05-1965 n° 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31-08-1972.
- La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5 per cento dovuti a parti non bene decarburate, siliciche od altrimenti inerti.
- La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò l'approvvigionamento dovrà essere effettuato in funzione del fabbisogno e la calce stessa dovrà essere conservata in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.
- Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia.
- La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.
- La calce idrata in polvere, confezionata in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutta ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, il peso del prodotto e la indicazione se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

C) CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI

- I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-05-1965 n° 595 e nel decreto ministeriale 03-06-1968 e successive modificazioni.
- Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-05-1965 n° 595 e nel decreto ministeriale 31-08-1972.
- A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 12-07-1999 n° 314, i cementi di cui all'art. 1, lettera a), della legge 26-05-1965 n° 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanici e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e

precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26-05-1965 n° 595 e all'art. 20 della legge 05-11-1971 n° 1.086.

- Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
- I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
- Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal regio decreto 16-11-1939 n° 2.230.

D) LEGANTI IDRAULICI

- I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26-5-1965 n° 595 ed al decreto ministeriale 03-06-1968 così come modificato dal decreto ministeriale 20-11-1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale e l'appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.
- I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di fogli di cartonghesso bitumato cilindrato o di fogli di polietilene.
- La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della legge 26-05-1965 n° 595.
- Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto; in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.
- Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere opposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art. 3 della legge 26-05-1965 n° 595.
- L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. Le qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art. 4 della legge sopra ricordata.
- I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati qualora presentassero manomissioni.
- Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato le prove prescritte, a spese dell'appaltatore.

E) GESSO

- Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea, dovrà essere conforme alla norma UNI 6782-73 e dovrà essere di prima qualità per gli intonaci e di seconda qualità per i muri.
- Il gesso, confezionato in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutto ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, la qualità ed il peso del prodotto e dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

ART.42. SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, ARGILLA ESPANSA E POMICE.

A) SABBIA

- La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi potrà essere naturale od artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa, granitica o calcarea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose e pulverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2 per cento.

- La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e le murature di paramento od in pietra da taglio.
 - L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del decreto ministeriale 03-06-1968 e nell'allegato 1, punto 2 del decreto ministeriale 09-01-1996 e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.
- B) GHIAIA – PIETRISCO
- Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.
 - I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limacciose e avranno la granulometria che sarà indicata dalla Direzione dei Lavori in funzione delle opere da eseguire.
 - Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti prescritti nell'allegato 1, punto 2 del decreto ministeriale 09-01-1996.
 - Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla Direzione dei Lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il $60 \div 70$ per cento dell'interfero ed il 25 per cento della dimensione minima della struttura.
- C) ARGILLA ESPANSA – POMICE
- Gli inerti leggeri di argilla espansa dovranno essere formati da granuli a struttura interna cellulare clinkerizzata con una dura e resistente scorza esterna.
 - Ogni granulo di colore bruno, dovrà avere forma rotondeggiante ed essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura, dovrà avere la granulometria prescritta e dovrà galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, dovranno avere la granulometria prescritta e per gli impieghi strutturali dovranno possedere una resistenza meccanica granulare non inferiore a 15 N/mm² (150 kgf/cm²).

ART.43. PIETRE NATURALI, MARMI.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere conformi al regio decreto 16-11-1939 n° 2.232 e dovranno essere omogenee, a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, venature, intrusioni di sostanze estranee, cavità, ecc.;

dovranno avere dimensioni adatte al loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesione alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre gessose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti e le caratteristiche generali sopra indicate, dovranno avere una struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie più rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

ART.44. LATERIZI.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti. essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20-11-1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra.

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi a mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno comunque essere conformi alle norme di cui al regio decreto 16-11-1939 n° 2.233, alle norme UNI vigenti ed all'allegato 7 del decreto ministeriale 09-01-1996.

I mattoni forati pieni e semipieni dovranno essere della categoria indicata dalla Direzione dei Lavori e dovranno avere una resistenza a rottura a compressione non inferiore a quella indicata, per la categoria adottata, nelle norme UNI vigenti (UNI 5632-65/5967-67/5630- 65/5628-65/5629-65).

I mattoni pieni o semipieni da paramento dovranno presentare regolarità di forma, avere la superficie perfettamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita e non dovranno essere di categoria inferiore alla terza.

Le tavelle ed i tavelloni dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2105/2106/2107).

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme;

dovranno essere, altresì, conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2619/2620/2621).

Le piastrelle potranno essere trafilate o pressate a scelta della Direzione dei Lavori e dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2622).

ART.45. MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbriciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal decreto ministeriale 29-02-1908, modificato dal D.P. 15-07-1925 e dalle vigenti norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.

A) PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

- Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

B) ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO

- Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata che in reti elettro-saldate dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.2 ed agli allegati 4, 5 e 6 del decreto ministeriale 09-01-1996.
- Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.2 ed all'allegato 3 del decreto ministeriale 09-01-1996.

C) ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

- Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati così dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al parte quarta del decreto ministeriale 09-01-1996.

D) GHISA

- La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia a grani fini e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza.
- Dovrà essere, inoltre, perfettamente modellata.
- L'impiego di ghisa fosforosa deve essere assolutamente escluso.

E) METALLI VARI

- Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

ART.46. LEGNAMI.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 30-10-1912 ed alle norme UNI vigenti e dovranno provenire da una scelta fra le qualità migliori per la categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati a meno che non siano stati essiccati artificialmente, dovranno presentare colore e venature uniformi, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Le tavole dovranno essere ricavate dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e non scarnite, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

Le caratteristiche dei prodotti di seguito considerate devono essere possedute al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15 per cento, misurata secondo la norma UNI 9030.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8 per cento;
- massa volumica: per tipo tenero, minore di 350 kg/mc; per tipo semiduro, 350 ÷ 800 kg/mc; per tipo duro, oltre 800 kg/mc, misurate secondo la norma UNI 9343.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su una o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm.

ART.47. VETRI E CRISTALLI.

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrature ed ai serramenti.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

A) VETRI PIANI PER L'EDILIZIA

I vetri piani per l'edilizia a seconda del loro spessore potranno essere definiti con:

- vetri semplici chiari - spessore da 1,6 mm a 1,9 mm
- vetri semi-doppi chiari - spessore da 2,7 mm a 3,2 mm
- vetri doppi chiari - spessore da 3,5 mm a 4,0 mm
- vetri stampati - spessore non inferiore a 3,5 mm
- vetri cattedrale - spessore non inferiore a 2,5 mm
- vetri rigati - spessore da 4,0 mm a 6,0 mm
- vetri retinati - spessore da 5,0 mm a 6,0 mm
- mezzi cristalli - spessore non inferiore a 4,0 mm
- cristalli - spessore non inferiore a 5,0 mm

B) VETRI PIANI GREZZI

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

C) VETRI PIANI LUCIDI TIRATI

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

D) VETRI PIANI TRASPARENTI *FLOAT*

I vetri piani trasparenti *float* sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

E) VETRI PIANI TEMPRATI

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

I vetri ed i cristalli temperati dovranno essere ottenuti da un particolare trattamento che induce, negli strati superficiali degli stessi, tensioni di compressione e dovranno essere sempre contrassegnati con marchio indelebile del produttore.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

F) VETRI PIANI UNITI AL PERIMETRO (O VETRO - CAMERA)

I vetri piani uniti al perimetro (o vetro - camera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro a mezzo di adesivi, distanziate tra loro per mezzo di un giunto di accoppiamento perfettamente ermetico e tale da non consentire tracce di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

G) VETRI PIANI STRATIFICATI

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e UNI 9186;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

H) VETRI PIANI PROFILATI AD U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I) VETRI PRESSATI

I vetri pressati sono quelli destinati per vetrocemento armato e possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto e dovranno essere conformi alle vigenti norme UNI.

I vetri ed i cristalli di sicurezza devono essere costituiti da vetri e cristalli temperati retinati o stratificati e dovranno essere conformi sia alla normativa UNI che alle prescrizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 29-05-1963 n° 1497.

ART.48. INFISSI.

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi, cioè luci fisse non apribili e serramenti, cioè con parti apribili.

Gli infissi, in relazione alla loro funzione, si dividono in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

Le caratteristiche dei prodotti di seguito considerate devono essere possedute al momento della loro fornitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto.

In mancanza di prescrizioni od in presenza di prescrizioni limitate, si intende che gli infissi devono comunque nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento, agli urti e garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Le luci fisse fornite dovranno garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) il controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori; il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti e in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni, od in presenza di prescrizioni limitate, si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante i criteri seguenti:

a) il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori; il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e su prestazioni richieste.

b) l'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

— isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);

— tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77);

— resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107).

2) Porte interne

— resistenza al fuoco (misura secondo la norma UNI 9723) classe I;

3) Porte esterne

— tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71);

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

ART.49. SCHERMI.

Gli schermi (tapparelle, persiane, ante, ecc.) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione degli schermi mediante i criteri seguenti:

a) il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) l'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.).

L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

ART.50. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI.

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle in gres, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno essere conformi alle norme di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939 n° 2.234 ed alle norme UNI vigenti; dovranno, altresì, avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) MATTONELLE, MARMETTE. MARMITTONI E PIETRINI DI CEMENTO.

- Le mattonelle, le marmette, i marmittoni ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, con impasto vibro-compresso e con resistenza a compressione meccanica non inferiore a 150 kg/cmq stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né lesioni, né tendenza al distacco fra il sottofondo e lo strato superiore.
- La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.
- Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a 18 mm avranno uno strato superficiale di puro cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 5.
- Le marmette a seconda del formato 20 cm x 20 cm ovvero 25 cm x 25 cm saranno rispettivamente di spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm ed i marmittoni a seconda delle dimensioni 30 cm x 30 cm ovvero 40 cm x 40 cm saranno, rispettivamente, di spessore complessivo non inferiore a 28 e 32 mm; sia le marmette che i marmittoni avranno uno strato superficiale costituito da un impasto di cemento, sabbia, graniglia e scaglie di marmo non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.
- I pietrini di cemento dovranno avere spessore complessivo non inferiore a 30 mm se del tipo carrabile ed a 20 mm se del tipo non carrabile; saranno formati da due strati sovrapposti e dovranno avere stagionatura, in locale aperto, non inferiore a 30 giorni.
- Lo strato superficiale dovrà essere costituito da solo cemento del tipo 425, miscelato con colore se richiesto; lo spessore del predetto strato non dovrà risultare inferiore a 10 mm per i pietrini del tipo carrabile ed a 8 mm per gli altri.
- I pietrini di tipo carrabile, nella fabbricazione, dovranno essere sottoposti a una compressione non inferiore a 200 kg/cmq, mentre i pietrini di tipo non carrabile dovranno essere sottoposti a una pressione non inferiore a 135 kg/cmq.
- I pietrini potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori di forma quadrata o rettangolare e la superficie degli stessi potrà essere richiesta liscia, bocciardata, bugnata, scanalata o comunque lavorata.

B) PIASTRELLE DI GRÈS ROSSO

- Le piastrelle di grès rosso dovranno essere di prima scelta ed essere conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma di unificazione UNI 6506-69.
- Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui, dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.
- Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

C) PIASTRELLE DI GRÈS CERAMICO FINE PORCELLANATO

- Le piastrelle di grès ceramico dovranno essere di prima scelta, essere conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma di unificazione UNI 6872-71.
- Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui, dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.
- Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.
- Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permetta l'identificazione del produttore.

D) PIASTRELLE DI COTTO FORTE SMALTATO

- Le piastrelle di cotto forte smaltato dovranno essere di prima scelta, presenteranno assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici; saranno costituite da un supporto di caratteristiche tra la maiolica ed il grès rosso, con resistenza a flessione non inferiore a 150 kgf/cm² ed assorbimento d'acqua maggiore del 15 per cento e da una superficie smaltata priva di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie e di durezza non inferiore al 6° grado Mohs.
- Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui, dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.
- Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.
- Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

E) GRANIGLIA PER PAVIMENTI ALLA VENEZIANA

- La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà essere conforme, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra da impurità.

F) PEZZI IRREGOLARI PER PAVIMENTI A BULLETONATO

- I pezzi irregolari di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore di 2 ÷ 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

G) MATTONELLE DI ASFALTO

- Le mattonelle di asfalto naturale dovranno essere composte da polvere d'asfalto naturale con l'aggiunta di bitume puro nella percentuale minima del 10 per cento e dovranno essere di spessore non inferiore a 20 mm; dovranno avere forma e dimensioni perfettamente regolari, spigoli vivi, massa volumica non inferiore a 2.000 kg/m³, resistenza alla flessione di 30 kgf/cm², resistenza all'impronta di 0,5 ÷ 0,6 mm e potranno essere richieste dalla Direzione dei Lavori di colore naturale o colorate.

H) PAVIMENTI RESILIENTI (GOMMA, LINOLEUM ECC.)

- I pavimenti in linoleum dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti, presentare superficie liscia e priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature.
- Lo spessore non dovrà essere inferiore a 2,5 mm con una tolleranza non superiore al 5 per cento e la stagionatura non dovrà essere inferiore a mesi quattro.
- Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a 1,20 kg per millimetro di spessore per il tipo normale ed a 1,00 kg per millimetro di spessore per il tipo rigato con sottofondo di sughero, con peso a parte di 0,65 kg per millimetro di spessore.
- I pavimenti in gomma realizzati in lastre dovranno essere realizzati con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica e dovranno essere privi di difetti quali porosità o rugosità; la superficie dovrà essere piana, ben levigata (a meno che sia stato espressamente richiesto un particolare disegno a rilievo) e priva di infiorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento.
- I pavimenti resilienti potranno essere del tipo con sottostrato o in unico strato colorato, la superficie degli stessi potrà essere liscia, rigata o a bolle mentre il rovescio sarà del tipo a peduncoli o sottoquadri per attacco con cemento o del tipo ad impronta tela per attacco con adesivo.
- Nei pavimenti per uso civile, lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 3 mm per attacco del tipo ad impronta tela od a 4 mm per attacco del tipo a peduncoli; nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 4 mm per superficie liscia ed attacco del tipo a peduncoli o superficie a bolle e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per superficie rigata od a bolle e attacco del tipo a sottoquadri.
- Qualunque sia il tipo e lo spessore, i pavimenti di gomma dovranno avere le seguenti caratteristiche.

- Tolleranza nello spessore: 0,30 mm
- Durezza Shore: A 85

- Tolleranza durezza:	5
- Resistenza all'invecchiamento artificiale (valore di durezza dopo 7 giorni di esposizione a 70 °C):	max 5%
- Assorbimento d'acqua (dopo 7 giorni di immersione alla temperatura di 20 °C):	min. 3%
- Impronta permanente:	max 0,1 mm
- Variazione lunghezza:	max 3%

ART.51. MATERIALI PER RIVESTIMENTI.

I materiali per rivestimento dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) PIASTRELLE DI CERAMICA SMALTATA

- o Le piastrelle di ceramica smaltata dovranno essere di prima scelta, presenteranno regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici; saranno costituite da argille e/o caolini, sabbie e altri minerali con procedimenti che contemplino una cottura oltre i 900 °C, il supporto sarà poroso e ricoperto da uno strato vetroso trasparente o opaco, colorato e/o decorato.
- o Per ogni locale gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale dovranno essere impiegati elementi tutti dello stesso calibro.
- o Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.
- o Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

B) CLINKER CERAMICO

- o Il clinker ceramico ha caratteristiche simili al grès rosso e dovrà essere conforme alle norme DTN 18166.
- o Il clinker presenterà una superficie opaca, vetrificata o smaltata, dovrà avere resistenza garantita al gelo, agli sbalzi termici, alla luce ed agli acidi e dovrà avere le seguenti caratteristiche.
 - Massa volumica: 2,10 ÷ 2,20 g/cmc
 - Assorbimento d'acqua: 3% ÷ 5%
 - Resistenza minima a flessione: 200 kg/cmq
 - Durezza Mohs per superficie vetrificata o smaltata: 6
 - Durezza Mohs per superficie opaca: 7

C) TAPPEZZERIA

- o Le tappezzerie sia di carta che di plastica non dovranno contenere o sviluppare prodotti tossici e dovranno avere caratteristiche di stabilità dimensionale, sia agli sbalzi termici sia di umidità, di inalterabilità dei colori alla luce e di resistenza all'invecchiamento.
- o Le tappezzerie di carta potranno essere dei seguenti quattro tipi:
 - tipo comune caratterizzato da carta con peso minimo di 55 g/mq stampata con un minimo di tre colori;
 - tipo mezzano caratterizzato da carte con un peso minimo di 80 g/mq stampata con un minimo di sei colori;
 - tipo fine caratterizzato da carte particolarmente trattate e stampate con un grande numero di colori;
 - tipo lavabile caratterizzato da carta trattata in modo tale da consentire la lavabilità con acqua e detersivo e la possibilità di eliminare macchie con l'impiego di benzina rettificata.
- o Le tappezzerie di plastica dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti, presentare superficie liscia e priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature; dovranno essere resistenti all'usura ed all'immersione in acetone e dovranno avere solidità del colore allo sfregamento ed alla luce della lampada solare; lo spessore dei teli, al netto di qualsivoglia supporto di tessuto o di carta non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

ART.52. TUBAZIONI.

A) TUBI IN GHISA

- o I tubi in ghisa dovranno essere del tipo fuso verticalmente e non del tipo leggero centrifugato. Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

B) TUBI IN ACCIAIO

- I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte.

C) TUBI DI GRÈS

- I materiali di grès ceramico dovranno essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con giunto a manicotto o a bicchiere.
- I tubi saranno cilindrici e diritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.
- In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.
- I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature o lesioni non apparenti.
- Lo smalto vetroso dovrà essere liscio specialmente all'interno, dovrà aderire perfettamente alla pasta ceramica, dovrà essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto dell'acido fluoridrico.
- La massa interna dovrà essere omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso l'acido fluoridrico) e agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, dovrà resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

D) TUBI DI CEMENTO

- I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere anche se miste ad acque bianche.
- I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte
- I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature.
- Le superfici interne ed esterne dei tubi di cemento dovranno essere perfettamente lisce, compatte e senza soluzioni di continuità.
- Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra; la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.
- Il conglomerato dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.
- Lo spessore della parete dei tubi e la massa per metro lineare, in funzione del diametro interno degli stessi, dovranno essere non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

Ø interno mm	150	200	250	300	400	500	600	800
Spessore mm	25	28	28	28	45	50	60	80
Massa kg/m	36	48	70	90	125	170	250	350

E) TUBI E RACCORDI DI POLI-CLORURO DI VINILE (PVC)

- I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:
 - UNI 7441-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
 - UNI 7443-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
 - UNI 7445-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
 - UNI 7447-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
 - UNI 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
- Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

- Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; nei tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare 18-07-1967 n° 125 del Ministro della sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

- Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

tipo 311 - Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature sino a 60 °C.

tipo 312 - Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60 °C.

tipo 313 - Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie:

— PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 kg/cmq;

— PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 kg/cmq;

tipo 301 - Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi di 50 °C;

tipo 302 - Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi di 70 °C;

tipo 303 - Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi di 40 °C.

- In qualunque momento il Direttore dei Lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.
- Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

F) TUBI DI PIOMBO

- Per la fabbricazione dei tubi di piombo dovrà essere impiegato piombo di prima fusione.
- I tubi di piombo dovranno essere fabbricati meccanicamente e senza saldature; dovranno essere privi di difetti ed avere sezione e spessore costante per tutta la lunghezza.

G) TUBI DI RAME

- Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme del regio decreto 03-02-1901 n° 45, modificato con regio decreto 23-06-1904 n° 369 e con il decreto del Presidente della Repubblica 03-08-1968 n° 1.095 e le norme UNI vigenti.

H) TUBI IN POLIETILENE

- I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PEBD) o del tipo ad alta densità (PEAD); in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 ÷ 3 per cento della massa.
- I tubi in polietilene a bassa densità (PEBD) oltre ad essere conformi alle norme UNI 6462-69 e 6463-69, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

— massa volumica	0,92 ÷ 0,93 kg/dmc
— resistenza minima a trazione	100 kg/cmq
— allungamento minimo a rottura	300 per cento
— temperatura di rammollimento	50 ÷ 60 °C
- I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene a alta densità (PEAD) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:
 - UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
 - UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
 - UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;
 - UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.
- Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:

— massa volumica	0,94 ÷ 0,96 kg/dmc
— resistenza minima a trazione	150 kgf/cmq
— allungamento minimo a rottura	500 per cento
— temperatura di rammollimento	124 °C
- I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 – PN 4 – PN 6 – PN 10).

I) TUBI IN PRFV

- o Le tubazioni in poliestere rinforzato con fibre di vetro (PRFV) devono essere conformi alla norma UNIPLAST 336.
- o Le tubazioni in PRFV devono avere la struttura costituita dai seguenti tre strati perfettamente aderenti l'uno all'altro:

a) Liner o strato chimico resistente.

È lo strato più interno a diretto contatto con il fluido trasportato e deve essere costituito da resina non rinforzata o da resina rinforzata con fibra di vetro, o di altro tipo; in questo secondo caso il rinforzo sarà costituito da materiale di vetro "C", generalmente nella grammatura $30 \div 33$ g/mq nella percentuale di circa il $10 \div 15$ per cento in peso.

Questo strato di liner può eventualmente essere sostenuto da uno strato rinforzato con materiale di vetro "E" di diverse grammature nella percentuale di circa il 30 per cento in peso.

La funzione del liner è puramente chimica, costituirà, cioè, una barriera con caratteristiche di alta resistenza chimica e di pressoché assoluta impermeabilità; non ha, quindi, funzioni meccaniche e non contribuisce nel sostenere le sollecitazioni dovute alla pressione interna o ai carichi esterni.

Lo spessore totale del liner può variare da 1 mm a circa 2,5 mm in funzione delle condizioni di progetto.

b) Strato meccanico resistente.

Verrà realizzato avvolgendo, con disposizione elicoidale a passo costante nelle due direzioni, continui fili di vetro; si otterrà, così, un laminato rinforzato con fibre continue incrociate.

Il contenuto di fibre vetrose deve essere mantenuto molto alto (fino al 70 per cento in peso) compatibilmente con una buona disposizione delle fibre, poiché sono le fibre che assicurano elevati valori di resistenza meccanica.

c) Strato protettivo esterno.

È uno strato di resina non rinforzata, la cui funzione è di garantire la completa copertura delle fibre più esterne per proteggerle dalle abrasioni e dagli agenti atmosferici; tale strato, di spessore di qualche decimo di millimetro, dovrà essere trattato con inibitori di raggi ultravioletti e con eventuali pigmenti o coloranti.

ART.53. ISOLANTI TERMO-ACUSTICI.

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati.

Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

Le caratteristiche degli isolanti di seguito considerate devono essere possedute al momento della loro fornitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione delle caratteristiche dei materiali isolanti ci si dovrà attenere alle procedure (prelievo dei campioni, prove e valutazione dei risultati) previste dalle norme UNI e in loro mancanza alle prescrizioni riportate nella letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

a) materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.):

1) materiali cellulari:

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) materiali fibrosi:

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali;

3) materiali compatti:

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno;

4) combinazione di materiali di diversa struttura:

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali - perlite", amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite - fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene;

5) materiali multistrato:

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo;

b) materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzo:

- 1) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta;
 - composizione chimica organica: schiume poliuretaniche schiume di urea-formaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare;
- 2) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta:
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera;
- 3) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta:
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto;
- 4) combinazione di materiali di diversa struttura:
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso;
- 5) materiali alla rinfusa:
 - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
 - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
 - composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.

- Lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 09-01-1991 n° 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2- FA 3) e UNI 10351.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Prodotti per assorbimento acustico.

Si definiscono materiali assorbenti acustici o materiali fonoassorbenti quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente,

W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta.

A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari);

b) Materiali cellulari:

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa;
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo;

2) sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);

— polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.

- Lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- Coefficiente di assorbimento acustico: è misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo EN 29053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Le caratteristiche dei materiali fonoassorbenti considerate devono essere possedute al momento della loro fornitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni sopra riportate.

Nel caso di contestazione delle caratteristiche dei materiali isolanti ci si dovrà attenere alle procedure (prelievo dei campioni, prove e valutazione dei risultati) previste dalle norme UNI e in loro mancanza alle prescrizioni riportate nella letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.

La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Prodotti per isolamento acustico.

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log (W_i / W_t)$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente,

W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza e larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Le caratteristiche dei materiali fonoisolanti considerate devono essere possedute al momento della loro fornitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni sopra riportate.

Nel caso di contestazione delle caratteristiche dei materiali fonoisolanti ci si dovrà attenere alle procedure (prelievo dei campioni, prove e valutazione dei risultati) previste dalle norme UNI e in loro mancanza alle prescrizioni riportate nella letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.

La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

A) POLISTIROLO ESPANSO

Il polistirolo espanso è un materiale plastico ottenuto per estrusione nello spessore voluto e con densità compresa tra 30 e 50 kg/mc, salvo indicazione specifica di densità maggiori e, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere fornito del "Marchio di qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il polistirolo espanso di qualità garantita; dovrà essere impermeabile all'acqua ed al vapore, resistente agli urti, inodore, non igroscopico, non putrescibile ed autoestinguente ed, inoltre, dovrà resistere a temperature superiori a 75 °C.

B) POLIURETANO ESPANSO

Il poliuretano espanso è un materiale plastico prodotto in manufatti o in "situ" per iniezione, è caratterizzato dal gas, presente nelle celle che gli conferisce un bassissimo valore di conducibilità termica e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- densità $30 \div 50 \text{ kg/mc}$
- conducibilità termica massima (a 25 °C) $0,018 \text{ Kcal/mqh } ^\circ\text{C}$
- resistenza alla compressione
(per densità $30 \div 50 \text{ kg/mc}$ e in direzione normale alla espansione) $1 \div 3 \text{ kg/cm}^2$

C) ARGILLA ESPANSA

L'argilla espansa sarà formata da granuli di varie dimensioni a struttura interna cellulare klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna; dovrà essere assolutamente inerte, priva di sostanze organiche e combustibili, leggera, impermeabile, refrattaria e resistente alla compressione e dovrà avere un coefficiente di conducibilità termica a 25 °C pari a $0,08 \text{ Kcal/mqh } ^\circ\text{C}$.

D) VERMICULITE

La vermiculite è un materiale di tipo argilloso risultante dall'alterazione della mica nera e sarà fornito sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di $250 \div 300 \text{ } ^\circ\text{C}$; il prodotto espanso dovrà essere esente da impurità, incombustibile, insolubile in acqua, inattaccabile da calce e cemento.

A seconda della granulometria il prodotto avrà massa volumica apparente di $100 \div 60 \text{ kg/mc}$, conducibilità termica a $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ di $0,03 \div 0,04 \text{ Kcal/mqh } ^\circ\text{C}$ e potrà resistere a temperature sino a $900 \text{ } ^\circ\text{C}$.

E) PERLITE

La perlite sarà realizzata con lava vulcanica espansa in granuli e sarà fornita in pannelli rigidi le cui caratteristiche dipendono dai componenti aggiuntivi per gli stessi adottati, sarà non putrescibile e non infiammabile, a seconda della granulometria, avrà una massa volumica apparente di $130 \div 90 \text{ kg/mc}$ ed un coefficiente di conducibilità termica a $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ di $0,04 \text{ Kcal/mqh } ^\circ\text{C}$.

ART.54. IMPERMEABILIZZAZIONI.

I materiali impermeabilizzanti dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e dovranno avere i seguenti requisiti.

A) ASFALTO

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle migliori miniere, sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra $1.104 \div 1.205 \text{ kg/mc}$.

B) BITUME ASFALTICO

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

C) CARTONFELTRO BITUMATO CILINDRATO

È costituito di cartongeltra impregnato a temperatura controllata in bagno di bitume sino a saturazione.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo di cartongeltra	Contenuto minimo solubile in solfuro di carbonio [g/mc]	peso specifico del cartongeltra [g/mc]
224	233	450
333	248	670
450	467	900

Questi cartongeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi, od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e in particolare le norme UNI.

D) CARTONFELTRO BITUMATO RICOPERTO

È costituito di cartongeltra impregnato in bagno di bitume sino a saturazione, successivamente ricoperto su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come piccole scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo di cartongeltra	Contenuto minimo solubile in solfuro di carbonio [g/mc]	peso specifico del cartongeltra [g/mc]
224	233	1100
333	875	1420
450	1200	1850

Il cartongeltra impiegato deve risultare uniformemente impregnato di bitume e lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve, inoltre, rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile e le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e in particolare le norme UNI.

E) MANTI BITUMINOSI PREFABBRICATI

I manti bituminosi prefabbricati, oltre ad avere requisiti conformi alle norme UNI vigenti, avranno un supporto che potrà essere costituito da veli di vetro, da feltri o da tessuti di vetro ed un corpo costituito da bitume o mastice bituminoso; dovranno avere stabilità di forma a caldo, flessibilità e saranno non putrescibili, non igroscopici, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione ed idonei a legarsi al bitume ossidato.

I manti bituminosi prefabbricati potranno essere del tipo a superficie esterna auto-protetta con piccole scaglie d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo o lamine metalliche a dilatazione compensata.

F) GUAINE IN PVC PLASTIFICATO

Le guaine in PVC plastificato, oltre ad avere requisiti conformi alle norme UNI vigenti, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

— resistenza minima a trazione	150 kgf/cm ²
— allungamento minimo a rottura	200 per cento
— durezza Shore minima	A 75
— resistenza alla temperatura esterna	da - 20 a + 75 °C

Se sono usate come barriera al vapore dovranno avere uno spessore minimo di 0,8 mm se invece hanno la funzione di strato impermeabilizzante lo spessore minimo dovrà essere di 1,2 mm.

ART.55. IDROFUGHI, IDROREPELLENTI E ADDITIVI.

Gli idrofughi, gli idrorepellenti e gli additivi dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e, dovranno avere, altresì, i requisiti qui di seguito riportati.

A) IDROFUGHI

Gli idrofughi dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza alle malte senza alterarne negativamente le qualità fisico-meccaniche, mantenendo inalterati i colori delle stesse e non alterando la potabilità delle acque nel caso di intonaci a contatto di acqua potabile; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

B) IDROREPELLENTI

Gli idrorepellenti dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza ai materiali sui quali verranno applicati senza alterarne le proprietà, l'aspetto ed il colore e dovranno essere perfettamente trasparenti ed inalterabili agli agenti atmosferici e agli sbalzi di temperatura; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

C) ADDITIVI

Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aereanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare a seconda del tipo le caratteristiche di lavorabilità, resistenza, impermeabilità, adesione, durabilità, ecc. e dovranno essere conformi anche alle prescrizioni di cui al punto 5) dell'allegato 1 del decreto ministeriale 09-01-1996; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

ART.56. IDROPITTURE, PITTURE, VERNICI E SMALTI.

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della Direzione dei Lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento od altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) OLIO DI LINO COTTO

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito, né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di ventiquattro ore. Avrà acidità nella misura del 7 per cento, impurità non superiore all'1 per cento, e alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa tra 0,91 e 0,93.

B) ACQUARAGIA

Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e molto volatile. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

C) BIANCA

La bianca (carbonato basico & piombo) dovrà essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

D) BIANCO DI ZINCO

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4 per cento di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'uno per cento di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3 per cento.

E) MINIO DI PIOMBO

Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito; dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere esente da qualsiasi colorazione artificiale; non dovrà essere sofisticato con solfato di bario, argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

F) COLORI ALL'ACQUA, A COLLA O AD OLIO

Le terre coloranti destinati alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

G) VERNICI

Le vernici dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting) o da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione.

Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi, rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione ed alle macchie, inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

H) ENCAUSTICI

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda, alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

I) MASTICE

Il mastice per la preparazione alle coloriture di opere in legno dovrà essere costituito da creta di Sciacca manipolata con olio di lino e da biacca.

L) PITTURE ANTIRUGGINE ED ANTICORROSIVE

Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46 ÷ 52 per cento di pigmento, il 22 ÷ 25 per cento di legante e massimo il 32 per cento di solvente; il pigmento dovrà essere composto del 50 per cento di cromato di zinco; il legante del 100 per cento di resina alchidica lungolio.

L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con 80 per cento minimo di pigmento, il 13 per cento minimo di legante e massimo il 5 per cento di solvente; il pigmento dovrà essere composto dal 60 per cento minimo di minio al 32,5 per cento di piombo e da non oltre il 40 per cento di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed amido di ferro; il legante del 100 per cento di olio di lino cotto.

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70 per cento minimo di pigmento, il 15 per cento minimo di legante e massimo il 15 per cento di solvente; il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ad olio al minio di piombo; il legante dal 100 per cento di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto minimo di olio del 70 per cento.

M) SMALTI

Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

N) PITTURE AD OLIO ED OLEOSINTETICHE

Le pitture ad olio ed oleosintetiche potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti e dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi ultravioletti.

O) IDROPITTURE

Le idropitture sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente.

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

La tempera sarà preparata con sospensioni acquose di pigmenti e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovrà avere buon potere coprente e sarà tinteggiabile per successive mani.

La pittura cementizia sarà preparata con cemento bianco, pigmenti bianchi o coloranti in misura massima del 10 per cento ed eventuali additivi chimici in polvere in piccoli quantitativi secondo le indicazioni della ditta produttrice e dovrà essere ultimata entro 30 minuti dalla preparazione ed una volta indurita è espressamente fatto divieto di diluirla in acqua per una eventuale riutilizzazione.

Le idropitture a base di resine sintetiche non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati.

L'applicazione della idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice.

Le idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili.

Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 40 ÷ 50 per cento : costituito da biossido di titanio in quantità non inferiore al 50 per cento del pigmento;
- veicolo 60 ÷ 50 per cento : costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30 per cento del veicolo;
- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron.

L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

Le idropitture per esterno contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 58 ÷ 62 per cento: di cui almeno il 30 per cento dovrà essere costituito da biossido di titanio rutilo e il 45 (minimo) ÷ 55 (massimo) per cento da polvere di quarzo;
- veicolo 38 ÷ 42 per cento: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimeri acetoviniliche con residuo secco non inferiore al 35 per cento del veicolo;
- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 35 micron.

L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà essere effettuata se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

ART.57. PLASTICI PER RIVESTIMENTI MURALI.

I plastici per rivestimenti murali dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza.

I recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego alla presenza della Direzione dei Lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, o altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo, avranno forte copertura e spessore non inferiore a $6 \div 10$ mm.

I plastici dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno essere tenaci, aderenti, duri, impermeabili, nonché resistenti alla luce, alle atmosfere aggressive ed al lavaggio con detersivi.

ART.58. APPARECCHI IGIENICO-SANITARI.

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e potranno essere del tipo in porcellana dura (vitreous-china) in grès porcellanato (fire-clay) o del tipo in acciaio porcellanato.

Di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di prima scelta ed esenti, quindi, da qualsiasi imperfezione interna e/o superficiale.

ART.59. RUBINETTERIE.

Le rubinetterie e gli accessori dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti ed in ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore a 15 bar mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 bar dovranno avere una portata minima di 5 litri/minuto.

La rubinetteria da incasso dovrà essere di bronzo di ottima qualità con vitone in ottone, chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua in bagno di lubrificante, pistone saldamente guidato, anello di tenuta in gomma o in altro materiale sintetico, guarnizione perfettamente calibrata e di semplice sostituibilità; le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori, rispettivamente, di 8 e 0,4 micron.

La rubinetteria da montare all'esterno dovrà avere il corpo in ottone fuso; potrà essere anche stampato se sottoposto a trattamento atto ad eliminare l'incrudimento.

ART.60. MATERIALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI ELETTRICI.

I materiali e le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, quali azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed, in ogni caso, dovranno essere conformi alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL.

La conformità dei materiali e delle apparecchiature alle citate norme dovrà essere certificata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno IMQ.

ART.61. GAS MEDICALI

61.1. APPARECCHI O DISPOSITIVI MEDICI E RELATIVI ACCESSORI

Premesso che sono detti:

- dispositivo medico qualsiasi strumento, apparecchio, impianto, sostanza o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, destinato dal fabbricante ad essere impiegato nell'uomo a scopo di diagnosi, prevenzione, controllo, terapia o attenuazione di una malattia;
- accessorio un prodotto che, pur non essendo un dispositivo, sia destinato in modo specifico dal fabbricante ad essere utilizzato con un dispositivo per consentirne l'utilizzazione prevista dal fabbricante stesso;

i dispositivi medici e i relativi accessori possono essere accettati e messi in servizio solo se recanti la marcatura CE di cui all'articolo 16 del D.Lgs. n. 46/97, valutati in base all'articolo 11 del medesimo D.Lgs., compresi nelle classi IIa (impianto e prese EGA, collegamenti flessibili, flus-sometri e tubazioni in rame) e IIb (impianto e prese O₂, N₂O, AM, V, riduttori di pressione e uni-tà terminali o travi testaleto) ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. n. 46/97, e dotati di manuali di installazione e di esercizio redatti in lingua italiana.

Inoltre, il costruttore-montatore dell'impianto dei gas medicali, fabbricante del medesimo impianto anche se assemblatore di dispositivi e accessori marcati CE e/o conformi alle norme vigenti, dovrà garantire l'applicazione, nella fabbricazione, di un sistema di qualità approvato, e dovrà svolgere l'ispezione finale dei prodotti come specificato al punto 3 dell'allegato V al D.Lgs. n. 165/97 ed essere soggetto alla sorveglianza CE come specificato al punto 4 del medesimo allegato. Dovrà inoltre fornire dichiarazione di conformità CE ai sensi del D.Lgs. n. 46/97.

61.2. OPERE EDILI DI SUPPORTO E ASSISTENZA MURARIA

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

61.3. IMPIANTI ELETTRICI ACCESSORI

61.3.1. GENERALITÀ

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI, e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano. Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione. È raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

61.3.2. COMANDI E PROTEZIONI

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali a protezione del circuito di alimentazione elettrica degli allarmi, incluso nel prezzo degli allarmi, deve essere installato nel quadro elettrico di zona più vicino, e la linea di alimentazione derivata da questo.

ART.62. MATERIALI DIVERSI.

A) MANUFATTI IN CEMENTO - POMICE

I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con non meno di 200 kg di cemento Portland 425 per metro cubo d'inerte e pomice granulare e saranno ottenuti per vibrocompressione; avranno pareti e costolature realizzate in modo tale da avere una uniforme distribuzione dei carichi e la resistenza a rottura a compressione (riferita alla sezione retta dell'elemento) non dovrà essere inferiore a 30 kgf/cm² per gli elementi non portanti ed a 40 kgf/cm² per gli elementi portanti.

I manufatti dovranno presentare superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta e dovranno avere una stagionatura non inferiore a 28 giorni o maturazione a vapore alla temperatura di 80 °C per almeno 8 ore.

B) MANUFATTI DI ARGILLA ESPANSA

I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con non meno di 200 kg di cemento Portland 425 per metro cubo d'inerte ed argilla espansa e saranno ottenuti per vibrocompressione; avranno pareti e costolature realizzate in modo tale da avere una uniforme distribuzione dei carichi e la resistenza a rottura a compressione (riferita alla sezione retta dell'elemento) non dovrà essere inferiore a 80 kgf/cm² per gli elementi portanti.

C) MANUFATTI DI GESSO

I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con gesso ed additivi in speciali forni essiccatoi e dovranno presentare spessore e dimensioni costanti, facce lisce e parallele;

la conducibilità termica dovrà essere inferiore a 0,25 Kcal/mqh °C ;

il potere di isolamento acustico, per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 e 5000 Hz, dovrà essere non inferiore a 30 decibel.

CAPITOLO IV. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ART.63. TRACCIAMENTI.

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e degli eventuali riporti in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la Direzione dei Lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori; ha, altresì, l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.

ART.64. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, dovranno 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 gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'appaltatore, 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 di progetto.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e messe in ripristino a cura e a spese dell'appaltatore e senza alcun compenso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori, usando cautele per non danneggiarli sia nelle operazioni di recupero, sia nel trasporto, sia nelle operazioni di accatastamento per evitarne la dispersione.

Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente capitolato generale, con prezzi indicati nell'elenco.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni non più riutilizzabili devono sempre essere trasportati dall'appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART.65. SCAVI IN GENERE.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al decreto ministeriale 11-03-1988 e circolare del Ministero dei lavori pubblici 24-09-1988 n° 30483, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti.

L'appaltatore, restando totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, è altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione di eventuali materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

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

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'appaltatore, si applica il disposto del terzo comma dell'art. 36 del capitolato generale d'appalto approvato con il decreto ministeriale 19-04-2000 n° 145.

ART.66. SCAVI DI SBANCAMENTO.

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli ricadenti al di sopra di un piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

ART.67. SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA.

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il lavoro già fatto, di iniziare i lavori di posa delle fondazioni prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contro-pendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo per le maestranze, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che della murature.

L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, ai quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni ritenute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, a meno che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART.68. SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI.

Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 69 del presente capitolato, l'appaltatore, in caso di sorgive o infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura dei canali fuggatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo e l'appaltatore sarà tenuto a provvedere all'esaurimento di essa a suo carico con i mezzi idonei e con le necessarie cautele.

Gli scavi da eseguire al di sotto dei 20 cm dal livello costante, saranno considerati scavi subacquei e gli stessi saranno compensati, in assenza di espressa voce nell'elenco prezzi, con apposito sovrapprezzo nel quale siano compresi tutti gli oneri per l'aggettamento ad esaurimento dell'acqua con il mezzo che si riterrà più opportuno.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'esecuzione delle strutture di fondazione che di altre opere, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle strutture di fondazione, l'appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

ART.69. RILEVATI E RINTERRI.

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione, o da addossare alle strutture stesse, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno i generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore a $20 \div 30$ cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con cariole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione.

È vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

ART.70. PARATIE E DIAFRAMMI.

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno di scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

A) PALANCOLE INFISSE

A.1) Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola. A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con l'ausilio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e riposizionata o sostituita, se danneggiata.

A.2) Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava. Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità od altri difetti.

Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'altoforno.

Potrà essere richiesto, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

B) PARATIE COSTRUITE IN OPERA

B.1) Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati.

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

B.2) Diaframmi in calcestruzzo armato.

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2,50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 ÷ 16 kg di bentonite asciutta per 100 l d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato il getto del conglomerato cementizio con l'ausilio di opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della direzione dei lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere prove e verifiche sul diaframma, oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, anche prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

ART.71. PALIFICAZIONI.

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi nel terreno in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

I pali portanti, di qualsiasi tipo e forma, dovranno essere sottoposti a prove di carico, che interesseranno la percentuale dei pali stessi stabilita dalla Direzione dei Lavori; le prove di carico saranno effettuate a cura ed a spese dell'appaltatore ed in ogni caso prima della realizzazione delle strutture che gli stessi sono destinati a sopportare e prima di eventuali strutture di collegamento tra i pali stessi dovranno dimostrare, sotto un carico uguale ad 1,5 volte il carico di progetto, mantenuto per non meno di 24 ore, il buon comportamento del palo, durante lo scarico e sino alla

fine dello stesso il recupero del cedimento non dovrà essere inferiore ad 1/3 del cedimento totale ricavato a 24 ore del raggiungimento del carico di prova.

I pali potranno essere dei seguenti tipi.

A) PALI DI LEGNO

I pali di legno per fondazioni devono essere di essenza forte o resinosa secondo le previsioni progettuali e le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori, devono essere diritti, sani, scorticati e debolmente congruati alla superficie.

Detti pali devono essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato in relazione alla dimensione e peso dei pali ed alla natura del terreno.

Il rifiuto s'intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), caduti successivamente dalla stessa altezza, non supera il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire, calcolato con la formula del Brix tenuto conto di un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilire dalla Direzione dei Lavori.

Le ultime volate devono essere sempre effettuate in presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori né l'appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuto autorizzazione dall'incaricato dell'Amministrazione appaltante preposto alla sorveglianza dell'opera.

Dal detto incaricato è tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente da un rappresentante dell'appaltatore, nel quale registro è notata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, giusta le constatazioni che devono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso.

I pali devono essere debitamente foggati, la parte inferiore del palo dovrà essere sagomata a punta e protetta da una apposita puntazza in ferro munita di cuspidi di ferro con o senza punta di acciaio, di quel peso e forma che saranno stabiliti; l'estremità superiore dovrà essere munita di anelli di ferro e cuffia in modo che ne impedisca ogni spezzatura o guasto durante la battitura. Ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere rimosso o tagliato e in ogni caso surrogato da un altro a spese dell'appaltatore.

Quando lo spazio lo permetta, la Direzione dei Lavori potrà ordinare all'appaltatore di mettere in opera contemporaneamente due o più battipali, quanti appunto ne permetta lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere la buona e sollecita esecuzione dei lavori.

B) PALI DI CEMENTO ARMATO FORMATI FUORI OPERA

I pali prefabbricati saranno centrifugati a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità o altri difetti.

Il cemento sarà pozzolanico, ferrico pozzolanico o d'altoforno.

La Direzione dei Lavori potrà anche ordinare rivestimenti protettivi.

Il copriferro dovrà essere di almeno 3 cm.

I pali dovranno essere muniti di robuste puntazze metalliche ancorate al conglomerato.

I magli, se a caduta libera, dovranno essere di peso non inferiore a quello del palo da infiggere.

Allo scopo di evitare la rottura delle teste dei pali durante l'infissione, saranno applicate sopra di esse protezioni di legname entro cerchiature di ferro.

Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non potrà superare 10 cm e l'inclinazione finale, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3 per cento.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere la rimozione e la sostituzione dei pali quando i valori degli spostamenti sono superiori a quelli più sopra indicati.

Per detti pali si procederà allo stesso modo di quelli di legno, usando le maggiori cautele ed i materiali necessari fra palo e maglio per non provocare la spezzatura delle teste. Il peso del maglio non dovrà mai essere minore del peso del palo.

C) PALI TRIVELLATI

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;

b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibrator; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo.

Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua.

L'infissione del rivestimento tubolare dovrà, in ogni caso, precedere lo scavo.

Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc,

L'esecuzione del getto di conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.

Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno.

In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio facendolo precipitare nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

L'appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto senza interruzioni qualunque sia il diametro e la lunghezza di ogni palo.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio.

Nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo.

Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di almeno di 3 cm.

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.

A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

D) PALI TRIVELLATI DI PICCOLO DIAMETRO

La perforazione, con asportazione del terreno, verrà eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano e che abbia avuto la preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non dovrà superare 5 cm e l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3 per cento.

Per valori di scostamento superiori ai suddetti limiti, la Direzione dei Lavori deciderà se scartare o accettare i pali già messi in opera.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi di calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

E) PALI BATTUTI IN C.A. FORMATI IN OPERA

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franki, ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuoi costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio, battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

A richiesta della Direzione dei Lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto di calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da incaricati dell'Amministrazione appaltante, i quali dovranno segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera. ecc.

L'appaltatore non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato, senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli e gli accertamenti che la Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, necessari.

Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio, valgono le norme stabilite all'art. 81 del presente capitolato speciale d'appalto.

F) DISPOSIZIONI VALEVOLI PER OGNI TIPO DI PALIFICAZIONE

Prove di carico

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal decreto ministeriale 11-03-1988

Controlli non distruttivi

Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione di Lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

ART.72. MALTE E CONGLOMERATI.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni per metro cubo di malta/conglomerato.

A) MALTA COMUNE

Calce spenta in pasta 0,25 ÷ 0,40 mc

Sabbia 0,85 ÷ 1,00 mc

B) MALTA COMUNE PER INTONACO RUSTICO (RINZAFFO)

Calce spenta in pasta 0,20 ÷ 0,40 mc

Sabbia 0,90 ÷ 1,00 mc

C) MALTA COMUNE PER INTONACO CIVILE (STABILITURA)

Calce spenta in pasta 0,35 ÷ 0,45 mc

Sabbia vagliata 0,80 mc

D) MALTA GROSSA DI POZZOLANA

Calce spenta in pasta 0,22 mc

Pozzolana grezza 1,10 mc

E) MALTA MEZZANA DI POZZOLANA

Calce spenta in pasta 0,25 mc

Pozzolana vagliata 1,10 mc

F) MALTA FINA DI POZZOLANA

Calce spenta in pasta 0,28 mc

Pozzolana vagliata 1,05 mc

G) MALTA IDRAULICA

Calce idraulica 3,00 ÷ 5,00 q

Sabbia 0,90 mc

H) MALTA BASTARDA

Malte di cui alle lettere A), E), G) 1,00 mc

Agglomerante cementizio a lenta presa 1,50 q

I) MALTA CEMENTIZIA FORTE

Cemento idraulico normale 3,00 ÷ 6,00 q

Sabbia 1,00 mc

L) MALTA CEMENTIZIA DEBOLE

Agglomerante cementizio a lenta presa 2,50 ÷ 4,00 q

Sabbia 1,00 mc

M) MALTA CEMENTIZIA PER INTONACI

Agglomerante cementizio a lenta presa 6,00 q

Sabbia 1,00 mc

N) MALTA FINE PER INTONACI

Malta di cui alle lettere C), F). G) vagliata allo staccio fino

O) MALTA PER STUCCHI

Calce spenta in pasta 0,45 mc

Polvere di marmo 0,90 mc

P) CALCESTRUZZO IDRAULICO DI POZZOLANA

Calce comune 0,15 mc

Pozzolana 0,40 mc

Pietrisco o ghiaia 0,80 mc

Q) CALCESTRUZZO IN MALTA IDRAULICA

Calce idraulica 1,50 ÷ 3,00 q

Sabbia 0,40 mc

Pietrisco o ghiaia 0,80 mc

R) CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER MURI, FONDAZIONI, ECC.

Cemento	1,50 ÷ 2,50 q
Sabbia	0,40 mc
Pietrisco o ghiaia	0,80 mc
S) CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER STRUTTURE SOTTILI	
Cémento	3,00 ÷ 3,50 q
Sabbia	0,40 mc
Pietrisco o ghiaia	0,80 mc

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo la conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'appaltatore sarà obbligato a provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità d'acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui all'art. 21 della legge 05-11-1971 n° 1086.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

ART.73. MURATURE IN GENERE.

La costruzione delle murature portanti sarà eseguita in conformità alle prescrizioni contenute nella legge 02-02-1974 n° 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche), nel decreto ministeriale 16-01-1996 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche), nel decreto ministeriale 09-01-1996 (Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per strutture metalliche), nel decreto ministeriale 16-01-1996 (Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), decreto ministeriale 20-11-1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento) e nella circolare del Ministero dei lavori pubblici 19-07-1986 n° 27690 (Istruzioni per l'applicazione del decreto ministeriale 24-01-1986 recante norme tecniche per la costruzione in zona sismica).

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

— per ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno e in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

— per il passaggio dei tubi pluviali, dei tubi dell'acqua potabile, delle canne di stufa e camini, dei tubi dei cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;

— per i cavidotti delle condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;

— per le imposte delle volte e degli archi;

— per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.;

quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

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, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

e canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quella di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le imposte per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione della luce dei vani, allo spessore del muro e del sovraccarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato d'asfalto formato come quello per i pavimenti, dell'altezza in ogni punto di almeno 2 cm.

La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno essere eseguiti ad ogni piano e su tutti i muri portanti alla quota dei solai, cordoli di conglomerato cementizio della classe R'bk 250, di altezza per lo meno pari a quella del corrispondente solaio e comunque mai inferiore a 20 cm, con armatura longitudinale costituita da quattro tondini Ø 14 di acciaio tipo Fe B32K e da staffe Ø 6 poste ogni 20 cm, per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi.

Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

ART.74. MURATURE, RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO E VESPAI.

A) MURATURE IN PIETRAME A SECCO

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma che più sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda.

Le pietre saranno messe in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con la accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm.

A richiesta della Direzione dei Lavori si dovranno eseguire anche opportune feritoie, regolarmente disposte anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

B) RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO

Dovranno essere realizzati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e preferibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli.

Negli strati inferiori dei drenaggi sarà collocato il pietrame di maggiori dimensione, nell'ultimo strato superiore verrà utilizzato pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

C) VESPAI E INTERCAPEDINI

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canali paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere

comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 x 20 cm ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossolano disposto a mano e con l'asse maggiore di ciascun elemento disposto verticalmente ed in contrasto con i rimanenti, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano descritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggiati su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volte di mattoni, ecc.

ART.75. MURATURE DI PIETRAMME CON MALTA.

La muratura a getto (a sacco) per fondazioni, risulterà composta di pietrame e malta grossa; la malta grossa dovrà essere in proporzione non minore di 0,45 mc per metro cubo di muratura; il pietrame sarà di pezzatura grossa e adeguata alle dimensioni trasversali della muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro cavi di fondazione di malta fluida e pietrame, preventivamente pulito e bagnato, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura e il pietrame dovrà risultare completamente rivestito di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in modo da evitare la dispersione della malta e in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura in pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scampoli di pietrame, dei quali le dimensioni maggiori dovranno essere compatibili con le dimensioni trasversali della muratura, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati con malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate.

Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre, quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire per strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato con detto rivestimento nonostante la diversità di materia1e, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, dovranno avere sempre i giunti sigillati diligentemente con malta idraulica.

ART.76. MURATURE IN CONCI DI TUFO, IN BLOCCHETTI E IN PIETRA DA TAGLIO.

La costruzione della muratura in conci di tufo dovrà progredire a strati orizzontali concatenati nel senso dello spessore del muro, disponendo, a tal fine, conci in posizione trasversale (di punta) allo scopo di ben legare la muratura nel senso dello spessore; i conci di tufo dovranno essere perfettamente squadrati e di dimensioni costanti ed in ogni filare la loro lunghezza non dovrà essere mai inferiore alla minore dimensione degli stessi.

I conci di tufo dovranno, altresì, essere messi in opera sfalsati e verranno allettati e sigillati con malta comune; lo spessore dei giunti, realizzati con malta compressa e senza sbavature non dovrà essere superiore a 5 mm.

La muratura in blocchetti prefabbricati di cemento-pomice, argilla-espansa. ecc. dovrà essere realizzata progredendo per strati orizzontali concatenati, nel senso dello spessore del muro, disponendo, a tal fine, blocchetti in posizione trasversale (di punta) allo scopo di ben legare la muratura nel senso dello spessore; i blocchetti dovranno, essere messi in opera sfalsati e verranno allettati e sigillati o con malta bastarda cementizia o con malte cementizia a 300 kg di cemento e lo spessore dei giunti, realizzati con malta compressa e senza sbavature non dovrà essere superiore a 5 mm.

La pietra da taglio per le murature dovrà essere lavorata secondo le prescrizioni di elenco dei prezzi e quelle eventualmente impartite dalla Direzione dei Lavori e dovrà presentare la forma e le dimensioni previste dal progetto. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ogni elemento dovranno avere spigoli vivi e ben cesellati in maniera tale che le connessure tra elemento ed elemento non eccedano la larghezza di 5 mm per la grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta di cemento o idraulica e, ove occorre, nei singoli elementi dovranno essere predisposti grappe od arpioni di rame, saldamente suggellati entro appositi fori eseguiti negli elementi stessi; le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con malta di cemento, bianca o colorata, a lenta presa, compressa e lisciata per mezzo di apposito ferro concavo o triangolare.

ART.77. MURATURE DI MATTONI.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in apposite bagnarole e mai per asperzione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure sarà compresa tra 5 e 8 mm in relazione alla natura delle malte impiegate.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

ART.78. PARETI DI UNA TESTA ED IN FOGLIO IN MATTONI PIENI E FORATI.

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

ART.79. PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETrame.

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare ben allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm.

La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 25 cm e nelle connessure esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta, col martello e la grossa punta, a superficie perfettamente piana e a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro perfettamente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le disposizioni indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadriati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadriati, con la faccia vista rettangolare. lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero l'uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore a 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza di quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di 1 cm.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento con il nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

ART.80. MURATURE MISTE.

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando alcuni filari di mattoni per ogni metro di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre i filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e gli sguinci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico e le volte, le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che dovrà dare la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel miglior modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

ART.81. MURATURE E GETTI DI CALCESTRUZZI.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio delle sue caratteristiche.

Finito il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

ART.82. OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 05-11-1971 n° 1086 concernente "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e nel decreto ministeriale 09-01-1996 concernente "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e successive modificazioni o integrazioni; al decreto ministeriale 16-01-1996 concernente "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi", per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 02-02-1974 n° 64 concernente "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" ed al decreto ministeriale 16-01-1996 concernente "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e successive modificazioni ed integrazioni.

Progettazione delle opere in c.a.

L'appaltatore è tenuto a presentare alla stazione appaltante, che la tratterrà, una dichiarazione del proprio tecnico, dalla quale chiaramente risulti che lo stesso:

ha preso piena e diretta conoscenza e che si assume la piena ed esclusiva responsabilità, ad ogni effetto di legge e di capitolato, sia della progettazione statica delle opere, sia del corretto ed organico inserimento nelle medesime degli elementi o manufatti, di qualsiasi tipo e natura, prefabbricati o in opera che l'appaltatore, nell'osservanza delle prescrizioni contrattuali intenda impiegare nei lavori.

La progettazione statica dovrà essere eseguita in base a corretti criteri tecnico-economici e nel rispetto della normativa vigente e delle indicazioni del progetto generale delle opere.

I relativi elaborati dovranno essere consegnati alla stazione appaltante entro trenta giorni dall'accettazione dell'incarico, e comprenderanno, oltre alla relazione generale illustrativa, anche i seguenti elementi relativi ai manufatti prefabbricati o in opera che sia stato previsto di impiegare nell'appalto:

- disegni, con indicazione delle caratteristiche di impiego;
- calcoli statici e descrizione del comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura;
- copia dei certificati delle prove ufficiali eseguite;
- dichiarazione attestante l'avvenuto assolvimento, da parte dei fornitori, di tutti gli obblighi facenti loro carico in dipendenza della fabbricazione in serie dei manufatti.

Ai soli fini della tutela dei propri interessi, alla stazione appaltante è riservato il diritto di accertare la rispondenza del progetto statico ai corretti criteri tecnico-economici ed alle indicazioni del progetto generale, come dinanzi prescritto. A tale scopo, è suo pieno diritto richiedere tutti i necessari chiarimenti, sia verbali che scritti, da fornirsi tempestivamente, così da consentire che l'esame si compia nel più breve tempo possibile.

Il progetto si intenderà a tali effetti accettato se all'appaltatore non perverranno osservazioni scritte entro quindici giorni dalla consegna degli elaborati o entro sette giorni da quello in cui siano stati forniti i ragguagli eventualmente richiesti.

Nel termine dei successivi tre giorni, l'appaltatore dovrà comprovare di aver presentato denuncia delle opere alla competente Autorità, qualora tale obbligo sussista.

Nel caso di opere che, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano di notevole mole o presentino problemi statici la cui soluzione richieda degli studi particolari, a richiesta dell'appaltatore, potrà concedersi - salvo contraria disposizione di legge e comunque senza che ciò possa costituire titolo a pretendere una proroga del termine assegnato per il compimento dei lavori - che il progetto statico venga approntato in due o, eccezionalmente, tre riprese, suddividendo, a questi effetti, in stralci il progetto generale delle opere.

In tal caso, resta fermo, per la consegna della prima parte degli elaborati, il già indicato termine di trenta giorni dall'incarico: la restante parte dovrà essere presentata entro i successivi trenta giorni, mentre solo per gli stralci comprendenti singoli manufatti particolari potrà essere concessa, con l'indicato carattere di eccezionalità, un'ulteriore proroga di trenta giorni.

Nella fattispecie, l'esame da parte della stazione appaltante e, in quanto ne sussista l'obbligo, la presentazione della denuncia dovranno aver luogo, per ciascun stralcio, secondo le modalità dinanzi indicate per l'intero progetto, con

l'avvertenza che nella prima ripresa dovranno essere consegnati tutti indistintamente gli elaborati relativi alle opere che la Direzione dei Lavori ritenga necessario realizzare immediatamente dopo l'avvio dei lavori.

Qualora in corso d'opera risultasse necessario apportare delle varianti al progetto originario dei manufatti, l'appaltatore è tenuto a far modificare di conseguenza il loro progetto statico ed a consegnarne gli elaborati alla stazione appaltante nel termine di trenta giorni dalla richiesta fattagli dalla Direzione dei Lavori, per gli accertamenti di rispondenza più sopra precisati.

Per tali prestazioni, e per le denunce integrative eventualmente occorrenti al riguardo, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso; potrà invece presentare, purché adeguatamente motivata, una richiesta di proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque superiore a trenta giorni.

In modo analogo si procederà qualora il progetto statico delle opere venga predisposto dalla stazione appaltante.

In tal caso, l'appaltatore affiderà al tecnico come sopra indicato la verifica delle strutture, che dovrà essere compiuta in modo del tutto autonomo.

Il calcolatore pertanto dovrà sempre assumersi la piena ed esclusiva responsabilità del progetto statico, rilasciando, anche in questo caso, la dichiarazione sopra specificata; sarà peraltro sua facoltà presentare alla stazione appaltante le osservazioni che ritenga opportune, purché esse siano adeguatamente motivate e corredate da proposte alternative chiaramente definite ed illustrate. In tale ipotesi, qualora, a suo insindacabile giudizio, la Direzione dei Lavori ne ammetta la necessità, potrà essere concessa all'appaltatore, a sua richiesta, una proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque per un periodo superiore a quello giudicato occorrente a definire il progetto in causa.

Sia che l'appaltatore abbia l'onere di eseguire la progettazione delle strutture, sia che debba effettuarne la sola verifica, nel senso dinanzi precisato, il tecnico a ciò incaricato è l'unico, esclusivo responsabile dei calcoli statici, e qualsiasi assenso, approvazione, intervento od osservazione della stazione appaltante o del personale da essa dipendente o incaricato si intendono dati e fatti nell'interesse e a tutela dell'Amministrazione appaltante, per cui non diminuiscono né modificano la condizione di piena ed esclusiva responsabilità del tecnico incaricato dall'appaltatore.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'Amministrazione appaltante.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, la presentazione al genio civile della documentazione atta al rilascio della licenza dell'uso e/o del certificato di conformità delle strutture.

ART.83. STRUTTURE PREFABBRICATE.

Nell'esecuzione di strutture prefabbricate l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 05-11-1971 n° 1086 e nel decreto ministeriale 09-01-1996 ed, altresì, alle norme contenute nel decreto ministeriale 03-12-1987 concernente "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate". Per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 02-02-1974 n° 64 concernente "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" ed al decreto ministeriale 03-03-1975 concernente "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e disposizioni concernenti l'applicazione delle zone tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e successive modificazioni ed integrazioni di cui al decreto ministeriale 16-01-1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

ART.84. STRUTTURE IN ACCIAIO.

Nell'esecuzione di strutture in acciaio l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 05-11-1971 n° 1086 e nel decreto ministeriale 09-01-1996; per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 02-02-1974 n° 64 concernente "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" ed al decreto ministeriale 03-03-1975 concernente "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e disposizioni concernenti l'applicazione delle zone tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e successive modificazioni ed integrazioni di cui al decreto ministeriale 16-01-1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

Tutte le strutture in acciaio facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base a calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione redatti a cura e spese dell'appaltatore; i calcoli di stabilità dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere o architetto o geometra, iscritti nel relativo albo, nei limiti delle rispettive competenze e controfirmati dall'appaltatore dovranno essere presentati al Direttore dei Lavori entro il termine di tempo che gli verrà prescritto.

La redazione dei calcoli di stabilità dovrà essere effettuata attenendosi ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto ed alle indicazioni che verranno impartite all'appaltatore stesso o all'atto della consegna dei lavori o successivamente.

L'esecuzione delle opere dovrà aver luogo sotto la direzione di un tecnico, tra quelli precedentemente elencati e sempre nei limiti delle rispettive competenze, incaricato a cura e spese dell'appaltatore.

Il nominativo del tecnico, il relativo indirizzo e l'accettazione dell'incarico da parte dello stesso dovranno essere comunicati al Direttore dei Lavori ed all'Amministrazione appaltante.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei calcoli di stabilità e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per precisa pattuizione contrattuale, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile delle opere eseguite, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione e pertanto egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, entità ed importanza essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero arrecare.

Tutte le strutture in acciaio facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'amministrazione appaltante.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, la presentazione al genio civile della documentazione atta al rilascio della licenza dell'uso e/o del certificato di conformità delle strutture.

ART.85. COSTRUZIONE DELLE VOLTE.

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in modo che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tener conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e insieme sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 mm all'estradosso. A tal uopo l'appaltatore, per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Si avrà la maggiore cura tanto nella scelta dei materiali, quanto nel loro collocamento in opera, e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno i migliori metodi suggeriti dall'arte, onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto.

Le imposte degli archi, piattabande e volte dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire ben collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a 20 cm. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'appaltatore.

Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela, ecc., e per volte di scale alla romana, saranno seguite tutte le norme e le cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiera o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione dei Lavori.

Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per l'altra si trovi ancora sostenuta dall'armatura.

ART.86. SOLAI.

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e il tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendi - lumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

A) SOLAI SU TRAVI E TRAVICELLI DI LEGNO

Le travi principali a quattro fili di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di 8 x 10 cm, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaia fine.

B) SOLAI SU TRAVI DI FERRO A DOPPIO T

Questi solai saranno composti dalle putrelle, dai copriferri, dalle voltine in mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione dei Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 metro. Prima della loro collocazione in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m. a distanza non maggiore di 2,50 metri.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa di malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra 5 e 10 cm.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alla travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

C) SOLAI IN CEMENTO ARMATO

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato, di cui all'art. 81 del presente capitolato speciale d'appalto.

D) SOLAI DI TIPO MISTO IN CEMENTO ARMATO E LATERIZI FORATI

I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle prescrizioni tecniche vigenti ed alle seguenti disposizioni:

- 1) essere conformati in modo che nella posa si colleghino saldamente tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento;
- 2) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- 3) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di 1 cm.

ART.87. CONTROSOFFITTI.

Tutti i controsoffitti in genere dovranno essere eseguiti con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di

evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco.

Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'appaltatore il rifacimento dell'intero controsoffitto, con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc); tutte le spese conseguenti alla rimessa in pristino saranno a carico dell'appaltatore.

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendi - lumi di cui all'articolo precedente.

Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

A) CONTROSOFFITTO IN RETE METALLICA (CAMERA-CANNA)

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

- 1) dall'armatura principale retta o centinata in legno abete, formata con semplici costoloni di 6 x 12 cm, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di 100 cm;
- 2) dall'orditura di correnti in abete della sezione di 4 x 4 cm posti alla distanza di 30 cm gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine od ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
- 3) dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di 1 mm circa, con maglie di circa 15 mm di lato, che sarà fissata all'orditura di correnti con opportune graffette;
- 4) dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, che deve risalire superiormente alla rete;
- 5) dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e incollato a colla di malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

B) CONTROSOFFITTO TIPO "PERRET"

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo "Perret", "Italia" o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di 2,5 cm armate longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a 3,00 q di cemento Portland per metro cubo di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti ad opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

C) CONTROSOFFITTO IN GRATICCIO TIPO "STAUSS"

I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo "Stauss" o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di 1 mm a maglie di 20 mm dilato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce assicurate agli estremi a tondini di ferro da 8 mm almeno, ancorati a loro volta nelle armature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di 25 cm, e ben tese mediante tenaglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa 0,40 m) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da 3 mm in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un soffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune che del tipo "Stauss" dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

ART.88. COPERTURE A TETTO.

La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura di legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno indicate nel progetto o prescritte dalla direzione dei lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi posti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

A) SOTTOMANTO DI LEGNO

Il sottomanto di legno sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di 2,5 cm, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

B) SOTTOMANTO DI PIANELLE O TAVELLE

Il sottomanto di pianelle o tavelle si eseguirà collocando sui travicelli o sui correnti del tetto le pianelle o tavelle una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessure non siano maggiori di 6 mm. Le dette connessure saranno stuccate con malta idraulica molto fluida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

C) COPERTURA DI TEGOLE CURVE O COPPI

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la concavità rivolta verso l'alto, disposte a filari ben allineati e attigui, sovrapposte per 15 cm ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la concavità rivolta verso il basso, similmente accavallate per 15 cm, disposte in modo che coprano la connettura fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

Il comignolo, i displuvi ed compluvi saranno formati da tegoloni.

I tegoloni del comignolo e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta idraulica, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano il contorno alle falde, o che poggino contro muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta idraulica.

La copertura di tegole su letto di malta idraulica verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta idraulica avrà lo spessore di 4 ÷ 5 cm.

D) COPERTURA IN TEGOLE ALLA ROMANA

La copertura in tegole alla romana (o "maritate") composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane.

Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi la necessaria muratura delle testate e dei colmi con malta idraulica. La malta idraulica in corrispondenza dei giunti delle tegole dovrà essere lisciata con la cazzuola a scarpa.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

E) COPERTURA DI TEGOLE PIANE

Quando il manto di tegole piane ad incastro, tipo marsigliesi o simili, deve poggiare su armature di correnti o listelli, ciascuna tegola sarà fissata all'armatura portante mediante legatura di filo di ferro zincato, di sezione 1 mm circa, il quale, passando nell'orecchio esistente nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo, pure zincato, fissato in una delle facce dei correnti o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di 4 x 3 cm a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per le coperture di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta idraulica spesso da 4 a 5 cm, ed ogni tegola dovrà essere murata con lo stesso tipo di malta.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati con malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

F) COPERTURA IN LASTRE DI ARDESIA ARTIFICIALE

Le coperture in ardesia artificiale (tipo "Eternit" o simili) potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

- con lastre ondulate normali spessore da 5,5 a 6,0 mm
- con lastre ondulate alla romana spessore da 5,5 a 6,0 mm
- con lastre ondulate alla toscana spessore 5.5 mm
- con lastre piane alla francese spessore 4,0 mm

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno abete dello spessore di almeno 25 mm con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione di 4 x 4 cm a 7 x 7 cm a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori di ferro zincato, quali grappe, chiodi, viti con ranelle triple di piombo, ecc.

La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, di 5 ÷ 8 cm; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anche essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiali per coperture potrà essere chiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero-lavagna, ruggine.

ART.89. COPERTURE A TERRAZZO.

Con la copertura a terrazzo l'ultimo solaio sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori al 2 per cento, saranno ottenute mediante inclinazione del massetto in conglomerato cementizio.

Sull'estradosso del solaio di copertura (lastrico solare) verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di 2 cm (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.

Anche le pareti perimetrali, costituenti il parapetto del terrazzo, verranno protette, nella parte inferiore, precedentemente preparata con intonaco grezzo, mediante l'applicazione verticale della impermeabilizzazione per una altezza non inferiore a 20 cm. raccordata opportunamente con la parte orizzontale.

Sull'impermeabilizzazione sarà poi applicata direttamente la pavimentazione, senza massetto ma con la sola malta di allettamento.

Nei punti di scarico dovranno essere collocati i bocchettone di piombo di spessore non minore a 2 mm, di rame di spessore non minore a 1 mm, o di materiale plastico di diametro interno minimo \varnothing 100 mm, raccordati con tubi di lunghezza adeguata da innestarsi oltre lo spessore del solaio nei discendenti pluviali.

L'imbocco del bocchettone dovrà avere una griglia apribile, in acciaio inossidabile od altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori, con telaio ancorato saldamente al bocchettone stesso.

I raccordi tra il solaio e gli elementi dallo stesso emergenti dovranno essere realizzati con converse di piombo o di rame degli spessori minimi, rispettivamente, di 2 mm e di 1 mm, con sviluppo all'interno dell'impermeabilizzazione di un minimo di 20 cm e con la parte verticale non minore di 20 cm.

I giunti di dilatazione dovranno essere adeguatamente protetti dalle infiltrazioni d'acqua e la protezione dovrà essere realizzata con particolare riguardo alla durata della stessa.

ART.90. IMPERMEABILIZZAZIONI.

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice d'asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume asfaltico naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca,

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art. 54.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulometria fina e uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartonghesso, manti bituminosi prefabbricati, guaine prefabbricate, questi materiali avranno i requisiti prescritti all'art. 54 e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

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.

Gli eventuali difetti costruttivi delle impermeabilizzazioni che si manifestassero con evidenti infiltrazioni o perdite di acqua, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparati ed eliminati dall'appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

ART.91. INTONACI.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici.

Gli intonaci, di qualunque tipo siano: lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici ecc., non dovranno mai presentare lesioni, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto di seguito indicato.

A) INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica (art. 72, lettere A, F, G), detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

B) INTONACO COMUNE O CIVILE

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (art. 72, lettera M), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto pieno verticale o secondo le superfici degli intradossi.

C) INTONACO A STUCCO

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi (art. 72, lettera O), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.

D) INTONACO DI GESSO

L'intonaco di gesso dovrà essere applicato su superfici esenti da polveri, effluorescenze, tracce di unto, ecc. e con scabrosità tale da poter garantire l'aderenza dell'intonaco.

La malta di gesso sarà preparata, in recipienti di legno, materiale plastico, o acciaio zincato preventivamente lavati, nella quantità sufficiente all'impiego immediato; la parte eventualmente eccedente o che abbia fatto presa prima della posa in opera dovrà essere scartata.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, preventivamente bagnata, in quantità e con pressione sufficiente per ottenere una buona aderenza; successivamente si procederà a lisciare la malta stessa con la spatola metallica al fine di ottenere la necessaria finitura.

E) INTONACO DECORATIVO ESTERNO TIPO "LI VIGNI"

L'intonaco tipo "Li Vigni" sarà sempre costituito da uno strato di intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di $15 \div 18$ mm e da uno strato di finitura dello spessore di $3 \div 8$ mm

Lo strato di finitura sarà costituito da un impasto preparato in cantiere con grassello, cemento bianco, sabbia dolomitica e colori resistenti agli agenti atmosferici o preconfezionato nei componenti solidi e fornito in confezioni sigillate e potrà essere del tipo lisciato o spruzzato.

Il tipo lisciato potrà essere lavorato fine (spessore 5 mm), medio (spessore $6 \div 7$ mm) o grosso (spessore $7 \div 8$ mm) e la posa sarà così effettuata:

- stendendo lo strato di impasto con la cazzuola;
- fratazzando con frattazzo di legno;
- lisciando con speciale lama da intonaco;
- infine spazzolando con attrezzo di crine.

Il tipo spruzzato sarà applicato con il mulinello spruzzatore per uno spessore non inferiore a 3 mm.

F) INTONACO PLASTICO

L'intonaco decorativo esterno plastico sarà costituito da uno strato d'intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di $15 \div 18$ mm e da uno strato di finitura dello spessore di $6 \div 10$ mm.

L'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche, inerti, pigmenti ed additivi vari in rapporti tali da realizzare un rivestimento conforme alle caratteristiche riportate all'art. 57.

L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali e sarà effettuata secondo le indicazioni delle ditte produttrici, avendo cura, comunque, di proteggere, preventivamente, con nastri di carta autoadesiva, le parti da non intonacare; la carta autoadesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

G) INTONACO DI CEMENTO LISCIO

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera A) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale di cui all'art. 72, lettera I) e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo, lettera L).

L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

H) RIVESTIMENTO IN CEMENTO A MARMIGLIA MARTELLINATA

Questo rivestimento sarà costituito da conglomerato di cemento (art. 72, lettera R) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri, ecc., secondo i disegni, e quindi, martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione dei Lavori ordinasse lisci o lavorati a scalpello piatto.

I) RABBOCCATURE

Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo indicato dalla Direzione dei Lavori e prima dell'applicazione della stessa, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e, quindi, ricostituita la continuità della struttura muraria con l'inserimento di pietrame minuto opportunamente levato.

ART.92. DECORAZIONI.

Nelle facciate esterne, nei pilastri e nelle pareti interne saranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene, gli archi, le fasce, gli aggetti, le inquadrature, i bassifondi, ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla Direzione dei Lavori, nonché fatte le decorazioni, anche policrome, che pure saranno indicate, sia con colore a tinta sia a graffito.

L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice o armato, secondo la sporgenza e l'altezza che le conviene.

Per i cornicioni di grande sporgenza saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la Direzione dei Lavori, oppure sarà provveduto alla formazione di apposite lastre in cemento armato con o senza mensole.

Tutti i cornicioni saranno contrappesi opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature inferiori.

Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla Direzione dei Lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione.

Predisposti i pezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e posizionati in modo da costituire la struttura del proposto profilo, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola.

Raggiunta la presa di questo primo strato di malta si realizza l'abbozzo della cornice con un altro strato di malta sagomata con l'ausilio di un calibro di legno, appositamente preparato ove sia riportato il profilo della cornice, che si farà scorrere longitudinalmente con la guida di un regolo di legno.

L'abbozzo della cornice, così come descritto, sarà poi rivestito con apposita malta di stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.

Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature delle lesene, cornici, fasce, ecc., e queste debbano prima applicarsi completamente in aggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante infissione in esse di adatti chiodi, collegati tra loro con filo di ferro del diametro di 1 mm, attorcigliato ad essi e formante maglia di 10 cm circa di lato.

Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle delle parti ornate delle cornici, davanzi, pannelli, ecc., verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla Direzione dei Lavori.

Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzi saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a 400 kg di cemento, gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese dell'appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature.

Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatto in posto, con ossatura di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà successivamente tirata in sagoma e lisciata con malta di cemento.

Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento o in pietra, l'appaltatore è tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della Direzione dei Lavori.

ART.93. PAVIMENTI.

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

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

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.

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'appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, nei dieci giorni successivi alla posa in opera del pavimento, l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti previsti in contratto.

Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di scegliere il materiale di pavimentazione.

L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera, al prezzo indicato nell'elenco prezzi, del pavimento scelto dalla Direzione dei lavori ed eseguire il sottofondo giusta le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori stessa.

A) SOTTOFONDI

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 potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio di spessore non minore di centimetri 4 che 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 con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore di $1,5 \div 2$ cm.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

B) PAVIMENTI IN LATERIZI

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa e sia con piastrelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le piastrelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

C) PAVIMENTI IN MATTONELLE DI CEMENTO CON O SENZA GRANIGLIA

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 1 mm.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

D) PAVIMENTI DI MATTONELLE DI CERAMICA

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E < 3%	Gruppo II a 3% < E < 6%	Gruppo II b 6% < E < 10%	Gruppo III E ≥ 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	LTNIN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

E) PAVIMENTI IN LASTRE DI MARMO

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

F) PAVIMENTI IN GETTO DI CEMENTO

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 cm, lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione dei Lavori.

G) PAVIMENTI ALLA VENEZIANA

Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a 1 m ed appoggiate sul sottofondo; detto stato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegni di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.

Quando il disegno deve essere ottenuto mediante cubetti di marmo questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra 10 mm e 25 mm, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza, ecc.).

I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di 15 mm circa di lato, con esclusione degli smezzati, le fasce e le controfascie di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente.

L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggere, possibilmente a mano, e ultimata con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

H) PAVIMENTI A BULLETONATO

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia comune (art. 71, lettera A), per lo spessore minimo di 1,5 cm, sul quale verranno posti a mano pezzi di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzi di marmo verrà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice rotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

I) PAVIMENTI DI LEGNO (PARQUET)

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legni ben stagionati e profilati, di tinta e grana uniforme.

La posa in opera si effettuerà dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità, difetti di orizzontalità od altro.

I pavimenti a parquet dovranno essere lavati e lucidati, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione dei Lavori.

L) PAVIMENTI D'ASFALTO

Il sottofondo dei pavimenti di asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg (art. 72, lettera R) ed avrà lo spessore minimo di 5 cm.

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di 4 cm di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati o a ghiaia minuta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaia passata tra vagli di 5 e 10 mm.

La ghiaia sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di 2 cm di spessore ognuno a giunti sfalsati.

Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulometria uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

M) PAVIMENTI IN LINOLEUM

Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o da gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso.

L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, quindi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm sul quale sarà fissato il linoleum.

L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segature (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto.

Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

ART.94. RIVESTIMENTI.

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 di volta in volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

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

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro; le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate.

I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello steso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

ART.95. OPERE DI MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente capitolato o di quelle 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, come indicato all'art. 43 precedente.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione appaltante non abbia provveduto prima dell'appalto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei Lavori potrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione.

L'appaltatore avrà l'obbligo di uniformarsi a tali prescrizioni, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, incorniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpellino per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli. né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

La pietra artificiale, ad imitazione naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento Portland per ogni metro cubo di impasto e non meno di 4,0 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarci asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature e in generale le aggiunte di materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema delle armature dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

- 1) inalterabilità agli agenti atmosferici;
- 2) resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg per cmq dopo 28 giorni;
- 3) le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita: non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, realizzata sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arriciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti, ecc.

ART.96. OPERE DI CARPENTERIA.

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono esser uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone catramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietata l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

ART.97. INFISSI IN LEGNO.

Per l'esecuzione dei serramenti o altri lavori in legno l'appaltatore dovrà servirsi di una ditta specializzata e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire eccessivamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate almeno due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate tutte le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

ART.98. OPERE IN FERRO.

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto o secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione nelle saldature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature: i tagli essere rifiniti a lima.

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

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive quanto segue:

A) INFERRIATE, CANCELLATE, CANCELLI, ECC.

Saranno 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.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

B) INFISSI IN FERRO

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutte e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

ART.99. OPERE DA VETRAIO.

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio, spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoli di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoli di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo "Termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di $1 \div 3$ mm) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo $10 \div 15$ mm, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'appaltatore ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre ditte, ai prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in carico da parte della stazione appaltante, sarà a carico dell'appaltatore.

ART.100. OPERE DA LATTONIERE - CANALI DI GRONDA.

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria indicazione contenuta nell'elenco dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, ha l'obbligo

- di presentare i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni;
- di apportarvi le modifiche che saranno richieste;
- di ottenerne l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

ART.101. TUBAZIONI.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale d'appalto e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1,20 sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature di almeno 5 cm (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anche esse dovranno mantenersi distaccate lungo le pareti, disponendole entro apposite

incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni sono soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a cura e spese sempre dell'appaltatore.

Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere disposti a distanze non superiori di m 1 tra loro.

Le condutture interrate poggeranno, secondo le indicazioni di progetto o secondo le disposizioni date dalla Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto continuo costituito da massetto di calcestruzzo, di pietrisco, di sabbia ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo.

In ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati (*baggioli isolati*), il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

A) TUBAZIONI DI GHISA

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con guarnizione in gomma ovvero con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

B) TUBAZIONI IN PIOMBO

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo e il percalce. abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

C) TUBAZIONI IN LAMIERA DI FERRO ZINCATO

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 kg/mq, con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

D) TUBAZIONI IN FERRO

Saranno del tipo saldato o trafilato (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

E) TUBAZIONI IN GRÈS

Le giunzioni dei tubi di grès saranno eseguite o con corda di canapa imbevuta di litargirio (*ossido di piombo*) e compressa a mazzuolo successivamente stuccate con mastice di bitume o catrame o con guarnizioni di gomma.

F) TUBAZIONI IN CEMENTO

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro. innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'intorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

G) TUBAZIONI IN RAME

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi. e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo filettato, misto o a saldare ed i raccordi saranno del tipo in rame o del tipo in bronzo; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

H) TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC)

Potranno essere, a seconda dell'uso cui sono destinate, dei tipi e con le caratteristiche descritte all'art. 52 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo rigido ad incollaggio e/o saldatura, del tipo a manicotto filettato, del tipo a flangie o del tipo con guarnizione ad anello di gomma; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal Direttore dei Lavori.

I) TUBI IN POLIETILENE

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale e le giunzioni ed i raccordi saranno del tipo con raccordi di bronzo.

L) TUBI IN PRFV

Potranno avere il liner o strato chimico resistente costituito da resine di diverso tipo (poliestere isoftaliche, bisfenoliche, vinilestere, eposidiche, ecc.) a seconda delle esigenze e secondo quanto stabilito nell'elenco dei prezzi e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo a bicchiere con guarnizione in gomma, del tipo a bicchiere con guarnizione in gomma ed inserto anti-sfilante o del tipo a manicotto con guarnizione in gomma ed inserto anti-sfilante; la scelta del tipo di guarnizione e/o raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal Direttore dei Lavori.

ART.102. OPERE DA PITTORE.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, 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, indi pulite e lisce con pomice, 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 richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di rifiniture, zoccoli e quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori a perfetta 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 delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso. Comunque l'appaltatore ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata di coloritura e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta attestante la lavorazione eseguita.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'appaltatore ha l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di coloritura, 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.

L'appaltatore dovrà adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite, quali pavimenti, infissi, ecc., restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

ART.103. STRUTTURE IN VETRO-CEMENTO ARMATO.

Nella costruzione di strutture in vetro-cemento armato si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaia lavata finissima e sabbia lavata, dosato con almeno 4,0 q di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o le prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai Fe B38K o Fe B44K.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere ai vetro speciale e dello spessore stabilito nell'elenco prezzi.

Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovescio, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola, ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra, tanto a nervature di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera, nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno indicati nel progetto allegato al contratto d'appalto oppure saranno fissati dalla Direzione dei Lavori. L'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, prima della realizzazione delle opere in c.a., il progetto completo dei calcoli statici delle opere stesse, redatto come previsto dalle norme per le opere in cemento armato, per l'approvazione.

L'appaltatore sarà responsabile della imperfetta esecuzione delle opere in oggetto, e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione od anche il rifacimento, completo o parziale, di quelle opere che non rispondessero ai requisiti richiesti e in modo speciale che non riuscissero a perfetta tenuta all'acqua piovana.

ART.104. IMPIANTO IDRICO - SANITARIO.

In conformità alla legge 05-03-1990 n° 46, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- agevole possibilità di pulizia di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme:

- UNI 8949/1 per i vasi;
- UNI 4543/1 e 8 949/1 per gli orinatoi;
- UNI 8951/1 per i lavabi;
- UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche:

- UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica;
- UNI 8196 per vasi di resina metacrilica;
- UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica;
- UNI 8 192 per i piatti doccia di resina metacrilica;
- UNI 8195 per bidet di resina metacrilica,

A) RUBINETTI SANITARI

I rubinetti sanitari, caratterizzati da una sola condotta di alimentazione, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere ai seguenti requisiti:

- i materiali costituenti i rubinetti devono essere inalterabili e non cedere sostanze all'acqua;
- avere perfetta tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- la bocca di erogazione deve avere conformazione tale da generare un getto d'acqua regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sanitario sul quale devono essere montati;
- la portata erogata deve essere proporzionata all'apertura del rubinetto;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;

- facilità allo smontaggio e alla sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

B) GRUPPI MISCELATORI

I gruppi miscelatori, caratterizzati da due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua, possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: a comandi distanziati e gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale.

C) MISCELATORI MECCANICI

I miscelatori meccanici sono costituiti da un elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta.

I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bi-comando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale.

D) MISCELATORI TERMOSTATICI

I miscelatori termostatici si differenziano dai miscelatori meccanici in quanto variano automaticamente la portata dei due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e i gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri miscelatori si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (anche di enti stranieri riconosciuti).

I rubinetti, i gruppi miscelatori e i miscelatori devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

E) SCARICHI E SIFONI

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una facilità di regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329, la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

F) TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

G) RUBINETTI A PASSO RAPIDO, FLUSSOMETRI (PER ORINATOI, VASI E VUOTATOI)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

H) CASSETTE PER L'ACQUA (PER ORINATOI, VASI E VUOTATOI)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;

— rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas; costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;

— contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche, sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

I) TUBAZIONI E RACCORDI

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

a) Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 Fa 199.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è \varnothing 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEAD) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere della classe di pressione PN 10.

d) I tubi di piombo sono ammessi per realizzare condutture di scarico e sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

L) VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE a) Le valvole a saracinesca con flangia per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125. Le valvole a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità completata con la dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P. UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

M) APPARECCHI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 06-12-1971 n° 1083.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 01-03-1968 n° 186, devono essere costruiti a regola d'arte; sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

N) ACCUMULI DELL'ACQUA E SISTEMI DI ELEVAZIONE DELLA PRESSIONE D'ACQUA

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di aumento della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 punto 8.4.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a $1,5 \div 2$ volte quella di esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie riparazioni e ripetere nuovamente la prova idraulica.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'appaltatore e il Direttore dei Lavori ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore stesso; dopo i trattamenti protettivi e di identificazione si potrà procedere al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

L'elenco prezzi comprende le voci per compensare la fornitura, messa in opera e quanto necessario per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'appaltatore fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

La collocazione degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie e degli accessori vari dovrà essere effettuata in modo da assicurare l'accessibilità per il montaggio, anche in funzione di eventuali successive operazioni di sostituzione e/o manutenzione; la collocazione degli apparecchi sanitari a pavimento, quali vasi e bidet, dovrà essere effettuata per mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli con tassativa esclusione di fissaggi con qualsiasi genere di malta.

I diametri e le portate delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dovranno essere di norma non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella in funzione del tipo di apparecchio.

APPARECCHI SANITARI	Diametro [pollici]	Diametro [mm]	Portata [litri/sec]
Vaso con cassetta	3/8	11	0,10
Vaso rub. pas. rap.	3/4	20	1,50
Vaso flussometro	1	26	2,00
Orinatoio continuo	3/8	11	0,05
Orinatoio comandato	3/8	11	0,10
Lavabo	3/8	11	0,10
Bidet	3/8	11	0,10
Doccia	1/2	16	0,10
Vasca da bagno	1/2	16	0,20
Lavello da cucina	1/2	16	0,20
Vasca da lavare	1/2	16	0,20
Vuotatoio	1/2	16	0,20
Lavastoviglie	1/2	16	0,20
Lavatrice	1/2	16	0,20
Idrante	1/2	16	0,20
Idrante	3/4	20	0,20

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore, per nessun motivo, nella linea principale a 2 m/sec e nelle diramazioni a 1,5 m/sec.

La pressione di esercizio, salvo diversa disposizione, non dovrà essere superiore, in ogni punto della rete, a 5 atmosfere e solo eccezionalmente e per brevi intervalli di tempo potranno essere tollerate pressioni leggermente superiori.

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere muniti di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale sarà collegato; il diametro della piletta e dei sifoni saranno tali da garantire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto, n° 2 copie dei disegni dell'impianto eseguito con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

ART.105. IMPIANTO FOGNARIO.

L'impianto fognario dovrà essere realizzato nel rispetto del contratto d'appalto, delle prescrizioni progettuali, di capitolato speciale, delle norme e delle disposizioni nazionali e locali vigenti all'atto dell'esecuzione dell'impianto fognario stesso.

In conformità alla legge 05-03-1990 n° 46, gli impianti fognari e i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse.

Il recapito delle acque usate dovrà comunque essere realizzato in conformità alle prescrizioni delle autorità competenti.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque;

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali, nel rispetto della norma UNI 9183 e delle prescrizioni seguenti.

1) I tubi utilizzabili per gli impianti fognari devono rispondere alle seguenti norme:

—tubi di acciaio zincato UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i

tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

— tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con pittura antiruggine;

— tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;

— tubi di grès: devono rispondere alla norma UNI 9180/2;

— tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica;

— tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati devono rispondere alla norma UNI 7443 FA 78;

— tubi di PVC per condotte interrato devono rispondere alla norma UNI 7447;

— tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrato devono rispondere alla norma UNI 7613;

— tubi di polipropilene (PP) devono rispondere alla norma UNI 8319;

— tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte all'interno dei fabbricati devono rispondere alla norma UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

— per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

— in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90°C circa;

e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

g) resistenza agli urti accidentali;

— in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

aa) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

bb) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

cc) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

dd) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

ee) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

— gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

— le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno la norma UNI 9183 e le prescrizioni seguenti.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti

devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne di ventilazione fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi sanitari facilmente rimovibili possono fungere da punti ispezionabili.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 30 ÷ 50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (*controtubi*) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti dell'impianto per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto n° 2 copie dei disegni dell'impianto eseguito, con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

ART.106. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.

In conformità alla legge 05-03-1990 n° 46, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

106.1. GENERALITÀ

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nella esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

106.2. SISTEMI DI RISCALDAMENTO

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50°C;
- c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui alla lettera a);
- d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
 - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
 - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto. Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:
 - autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
 - centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
 - di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
 - urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

106.3. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati alla produzione, diretta od indiretta, del calore, alla utilizzazione del calore, alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti. I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli interni (Centro studi ed esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione. Il Direttore dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti e alla norma UNI 10376.

106.4. GENERATORI DI CALORE

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo previsti dalle norme ISPESL.

In particolare:

a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;

— negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata per quanto riguarda le sovrappressioni dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;

— negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza;

b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostatici nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti;

c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.

Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo.

Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

106.4.1. GENERATORI D'ARIA CALDA A SCAMBIO DIRETTO

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione del circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

106.4.2. GENERATORI DI CALORE A SCAMBIO TERMICO

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente sul generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

106.5. BRUCIATORI

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione.

Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga durante il funzionamento.

In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettro-valvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua. L'arresto dei bruciatori in generale deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostatici.

106.5.1. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI FUMI ED AERAZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE

I condotti dei fumi, i raccordi fumari, i canali fumari e i camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.

Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione attraverso eventuali lesioni.

Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

106.5.1.1. DEPOSITI DI COMBUSTIBILI LIQUIDI

Devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.

Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta che, nel caso di interrimento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.

Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfiato ubicato in modo che i prodotti gassosi non possano molestare le persone.

Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio debbono potersi intercettare all'esterno delle centrali termiche, in caso di emergenza.

Deve essere provvisto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni.

Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della centrale termica.

Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la regolamentazione antincendio.

106.6. CIRCOLAZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, la circolazione viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettro-ventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

106.6.1. POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in questo ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione, e di mandata delle pompe si dovrà prevedere una presa per l'inserimento di un manometro per il controllo del funzionamento.

106.6.2. VENTILATORI

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

106.7. DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, dovranno essere previsti sistemi di condutture appositamente dimensionate. Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione.

106.7.1. RETE DI TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

Comprende: a) le tubazioni della centrale termica;

b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;

c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:

- una rete orizzontale principale;
- le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
- le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;

d) la rete di sfiato dell'aria.

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, negli scantinati o interrate; nel caso di condutture interrate, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.

2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.

3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI, in particolare per i tubi di acciaio neri si impiegheranno tubi gas sino al diametro $\varnothing = 1''$, secondo la norma UNI 3824 e per i diametri maggiori, tubi lisci secondo le norme UNI 7287 e UNI 7288. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI 6507.

4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della legge 373/1976 e decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia. ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti distanze tali da evitare incurvamenti.

8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria. Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrino in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

106.7.2. CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA CALDA

Le bocche di immissione, negli impianti ad aria calda, devono essere singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.

I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.

La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.

Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tenere conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.

In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

106.8. APPARECCHI UTILIZZATORI

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

106.8.1. CORPI SCALDANTI STATICI

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI 6514.

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

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

106.8.2. CORPI SCALDANTI VENTILATI

I corpi scaldanti ventilati sono costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettro-ventilatore, che obbliga l'aria a passare nella batteria; occorre verificare per questo tipo di apparecchi, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

106.8.3. PANNELLI RADIANTI

Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10° C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.

2) Nel caso di pannelli a soffitto ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.

3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/sec.

4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentini, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentini, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

5) Nei pannelli, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete porta-intonaco di rinforzo e l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.

Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.

6) È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con il restante impianto.

106.8.4. PANNELLI PENSILI

Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

106.8.5. RISCALDATORI D'ACQUA

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza dei prelievi: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino prelievi durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

Secondo le prescrizioni della legge 373/1976 l'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

106.8.6. COMPLESSI DI TERMOVENTILAZIONE

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettro-ventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettro-ventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di ricircolo (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

106.9. ESPANSIONE DELL'ACQUA DELL'IMPIANTO

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfioro dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria pressurizzato), auto-pressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), pressurizzato a pressione costante e livello variabile, pressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto. In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 litri, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

106.10. REGOLAZIONE AUTOMATICA

Secondo la legge 10/1991, ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servo-comandate. Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

106.11. ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO

L'alimentazione dell'impianto può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto, o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra, oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado superare la pressione dell'impianto nel punto di allaccio.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così da impedire, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto, il risucchio verso l'acquedotto di acqua del vaso di espansione. Nel caso di allacci diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno, così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto di acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

106.12. SCARICO DELL'IMPIANTO

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura, se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

106.13. QUADRO E COLLEGAMENTI ELETTRICI

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2 appendice B.

106.14. ADEMPIMENTI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
- b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato speciale d'appalto e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della legge 10/1991 e della normativa vigente.

Il Direttore dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

ART.107. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.

In conformità alla legge 05-03-1990 n° 46, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

107.1. GENERALITÀ

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e almeno per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento al punto 105.1.

107.2. SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE

a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- 1) mediante impianti "a tutta aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni di progetto;
- 2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorifero entro le apposite batterie;
- 3) nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettro-ventilatore, nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

b) L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" ed i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI di riferimento.

107.3. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere 105.3.).

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità. Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare né gli utilizzatori, né terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile il ripristino dell'impianto.

107.4. GRUPPI FRIGORIFERI

Possono essere del tipo:

- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorifero (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:

- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;
- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio) nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorifera resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

Salvo il caso di piccole potenze (5 kw) la potenza frigorifera deve essere paralizzabile così da far fronte alla variabilità del carico.

Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 litri (e pertanto provviste di certificato di conformità) ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

- pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);
- pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);
- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);
- temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);
- arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

Nei gruppi "ad assorbimento" a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

107.5. RAFFREDDAMENTO DEL GRUPPO FRIGORIFERO

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del "condensatore" nei gruppi azionati meccanicamente, del "condensatore" e "dell'assorbitore" nei gruppi ad assorbimento.

Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette "torri di raffreddamento".

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo). Occorre in ogni caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

È necessario in ogni caso:

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (svuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

107.6. CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

1) Pompe di circolazione

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore. la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda al punto 105.6.1.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi frigoriferi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

2) Ventilatori

Negli impianti di climatizzazione a tutta aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche secondo quanto riportato nel punto 105.6.2.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; negli impianti a tutta aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

107.7. DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI TERMOMETTORI

A) Tubazioni

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda al punto 105.7.1, per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni comprende:

- a) le tubazioni della centrale frigorifera;
- b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori;
- d) nel caso di apparecchi locali la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata comprende:
 - la rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti;
 - eventuali reti orizzontali;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 (quattro) tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a 2 (due) tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni di cui al punto 105.7.1, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già pre-caricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

B) Canalizzazioni

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria le reti di canali devono permettere:

- 1) negli impianti a tutta aria:
 - la distribuzione dell'aria trattata;
 - la ripresa dell'aria da riciclare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- a) da un unico canale;
- b) da due canali con terminali per la miscelazione;
- c) da due canali separati;
- 2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione:
 - la distribuzione di aria primaria;
- 3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione:
 - alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda al punto 105.7.2.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che trasportano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

107.8. APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE

1) Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutta aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre- e/o post-riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se il gruppo è destinato a servire più zone, esso potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporcamento", e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa *ad hoc*.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche, o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

2) Ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie, una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

3) Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

107.9. ESPANSIONE DELL'ACQUA NELL'IMPIANTO

Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente. Al riguardo del vaso di espansione si rimanda al punto 105.9.

107.10. REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda al punto 105.10. Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano non accettabili le seguenti tolleranze:

- di 1° C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2° C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20 per cento in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa (sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto).

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

107.11. ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO

Per quanto concerne l'alimentazione e lo scarico dell'impianto si rimanda ai punti 105.11. e 105.12.

Per le batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12°C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende ugualmente necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

107.12. ADEMPIMENTI DEL DIRETTORE DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
- b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato speciale d'appalto e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

107.13. ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è tenuto:

- a presentare domanda, corredata dal progetto esecutivo al Comando provinciale dei vigili del fuoco ai sensi dell'art. 9 della legge 13-07-1966 n° 615;
- a presentare denuncia, prima della costruzione degli impianti al Servizio di medicina legale e del lavoro, ove gli stessi ricadano per le loro caratteristiche sotto il controllo del citato servizio;
- a depositare presso l'ufficio tecnico comunale competente il progetto esecutivo unitamente ad una relazione idonea a dimostrare la rispondenza delle caratteristiche di isolamento termico e quanto previsto dalla legge vigente e dal relativo regolamento di esecuzione;
- a presentare richiesta, entro 15 giorni dall'installazione, al Comando provinciale dei vigili del fuoco, di collaudo ai sensi dell'art. 10 della già citata legge 13-07-1966 n° 615

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni, da parte della Direzione dei Lavori, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Le tubazioni dell'impianto di riscaldamento ad acqua calda, dei tipi prescritti dovranno avere i requisiti e saranno poste in opera con le modalità di cui all'art. 100 del presente capitolato speciale d'appalto.

Le tubazioni dovranno essere collocate di regola non in vista e qualora non fosse possibile l'incasso nella muratura, dovranno essere realizzati appositi cavedi a cura e spese dell'appaltatore.

I prezzi di elenco comprendono tutto quanto necessario (fornitura, trasporto, posa in opera, prestazione, ecc.) per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante, è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario per effettuare riparazioni, ristrutturazioni o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

ART.108. IMPIANTO ELETTRICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA.

108.1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI REQUISITI DI RISPONDE A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della L. 1° marzo 1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

– Decreto del Presidente della Repubblica del 27.04.1955 n°547

(norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro)

– Legge del 28.02.1986 n°41 e D.P.R. del 27.04.1978 n. 384 - Legge del 09.01.1989 n.13 e D.M. 14.06.89 n. 236 (superamento barriere architettoniche)

– Legge del 1° Marzo 1968 n.186 (Regola d'Arte)

– Decreto Ministeriale del 10.04.1984 (eliminazione radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti)

– Legge del 5 Marzo 1990 n° 46 (Norme per la sicurezza degli impianti)

– Norme CEI 64-9 (impianti elettrici utilizzatori a destinazione residenziale e similari)

– Norme CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.)

– Norme CEI 64-4 (impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico)

– Norme CEI 11-8 (impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. impianti di terra)

– alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;

– alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;

– alle prescrizioni e indicazioni della SIP;

– alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

108.1.1. NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

108.2. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

108.2.1. CAVI E CONDUTTORI:

a) isolamento dei cavi:

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

b) colori distintivi dei cavi:

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

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

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

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono;

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;

- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;

- 4 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6

kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq la soluzione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame).

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

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

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protez. Facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Cond. protez. Non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase
mmq	mmq	mmq
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35		
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme

Vedi prescrizioni 9.9.0.1 - 9.9.0.2 delle norme CEI 64-8;

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle Norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità delle Norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:

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

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

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le Norme CEI 20-37 20-38

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	sezione minima (mmq)
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu) 16 (Fe)
non protetto contro la corrosione	25 (Cu) 50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

108.2.2. TUBI PROTETTIVI PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione. Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

l'impianto salvo contraria esplicita richiesta dell'Amministrazione è previsto per la realizzazione in cavidotto interrato, in canaletta o sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento; il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam.esterno diam.interno mm	Sezione dei cavetti in mmq								
	(0.5)	(0.75)	(1)	1.5	2.5	4	6	10	16
12 / 8.5	(4)	(4)	(2)						
14 / 10	(7)	(4)	(3)	2					
16 / 11.7			(4)	4	2				
20 / 15.5			(9)	7	4	4	2		
25 / 19.8			(12)	9	7	7	4	2	
32 / 26.4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di tele-traduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo Mannesman.

108.2.3. CANALETTE PORTA CAVI

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari le norme CEI 23-19.

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

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire una occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-9.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.) opportune barriere devono separare i cavi a sezione nominale differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere taglia-fiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

108.2.4. TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17. Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione. La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

108.2.5. POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, OD IN CUNICOLI

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione (cemento, cemento-amianto, ghisa, gres ceramico, cloruro di polivinile, ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti. Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flangie, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per la posa dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. La distanza fra tali pozzetti e cassette sarà stabilita in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, la distanza resta stabilita col seguente ordine di grandezza:

ogni m. 30 circa se in rettilineo;

ogni m. 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di esecuzione dei lavori, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

108.2.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio

impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

108.3. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

108.3.1. ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 fasc. 668. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

108.4. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IP x 5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni.

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

108.4.1. COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno. Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità. E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

108.4.2. ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali). Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

108.4.3. CONDUTTURE ELETTRICHE NEI LOCALI DA BAGNO

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento. Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno,

108.4.4. ALTRI APPARECCHI CONSENTITI NEI LOCALI DA BAGNO

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad esser usati solo da personale addestrato. Negli alberghi un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

108.5. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.) come per esempio: cantine, garage, portici, giardini, ecc. le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

108.6. COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_s$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere delle correnti di intervento in un tempo ≤ 15 secondi dei dispositivi di massima corrente posti a protezione delle singole derivazioni;
- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_d$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti

differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori. Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

108.7. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

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

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

108.8. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose. Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 \cdot t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

108.9. PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI

- a) devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-4 art. 3.5.01).

108.10. COORDINAMENTO CON LE OPERE DI SPECIALIZZAZIONE EDILE E DELLE ALTRE NON FACENTI PARTE DEL RAMO D'ARTE DELLA DITTA APPALTATRICE

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta di rendere note tempestivamente all'Amministrazione le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

108.11. MATERIALI DI RISPETTO

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;

bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

108.12. DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

108.12.1. ASSEGNAZIONE DEI VALORI DI ILLUMINAZIONE

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare - entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori - su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione e qui appresso, a titolo orientativo, se ne indicano i valori usuali per i tipi più comuni di ambienti:

uffici, locali di abitazione, di lavoro, ecc. 450 lux

scale e locali di servizio..... 250 lux

passaggi comuni 150 lux

Negli ambienti chiusi, è ammesso sul piano orizzontale a m 0,80 dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2. Ove l'Amministrazione intenda che per qualche ambiente tale coefficiente di disuniformità debba avere diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta. In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la qualità dell'illuminazione dovrebbe essere la stessa o simile. All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino ad un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo, da parte dell'Amministrazione.

108.12.2. TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dall'Amministrazione, scegliendo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

ad incandescenza;

a fluorescenza;

a vapori di mercurio;

a vapori di sodio.

Le ditte concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

108.12.3. CONDIZIONI AMBIENTE

L'Amministrazione fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

108.12.4. APPARECCHIATURA ILLUMINANTE

I valori medi di illuminazione prescritti saranno in linea di massima previsti per apparecchi illuminanti a luce diretta con sorgente in vista, aventi rendimento complessivo non inferiore a 0,8. Per illuminazione diretta con sorgenti mascherate da coppe opaline o simili, oppure per illuminazione indiretta o mista, dovranno essere forniti dall'Amministrazione gli opportuni elementi atti a determinare il coefficiente di rendimento dei corpi illuminanti.

108.12.5. UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI

La disposizione ed il numero delle sorgenti luminose, dovranno essere determinati in base alla forma ed alla destinazione degli ambienti. In mancanza di indicazioni, le sorgenti si intendono ubicate a soffitto, centrate e distanziate in modo tale da soddisfare le condizioni di cui al precedente paragrafo 14.1. E' tuttavia consentita la disposizione di sorgenti a parete, per esempio, nelle seguenti circostanze:

sopra i lavabi, a circa m 1,80 dal pavimento;

in disimpegni di piccole dimensioni, sopra la porta.

108.12.6. POTENZA EMITTENTE (LUMEN)

Con tutte le condizioni imposte, sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale di emissione in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

108.12.7. ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA E ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA

(Cap. VIII delle norme CEI 64-8 e Cap. V delle norme CEI 64-4). Si definisce alimentazione dei servizi di sicurezza il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti. Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti. Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.

108.13. IMPIANTI DI SEGNALE COMUNI PER USI CIVILI NELL'INTERNO DEI FABBRICATI

Le disposizioni che seguono si riferiscono agli impianti di segnalazioni acustiche e luminose del tipo di seguito riportato:

- a) chiamate semplici a pulsanti, con suoneria, ad esempio per ingressi;
- b) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);
- c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (appartamenti o aggruppamenti di uffici, cliniche, ecc.);
- d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio per richiesta di udienza, di occupato, ecc.;
- e) impianti per ricerca persone;
- f) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

108.13.1. ALIMENTAZIONE

Per gli impianti del tipo b) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dall'alimentazione principale (con pile o batterie di accumulatori, con tensione da 6 a 24 V).

Per gli impianti del tipo a), c) e d) l'alimentazione sarà ad una tensione massima di 24 V fornita da un trasformatore di sicurezza montato in combinazione con gli interruttori automatici e le altre apparecchiature componibili. In particolare gli impianti del tipo a) saranno realizzati con impiego di segnalazioni acustiche modulari, singole o doppie con suono differenziato, con trasformatore incorporato per l'alimentazione e il comando. La diversificazione del suono consentirà di distinguere le chiamate esterne (del pulsante con targhetta fuori porta) da quelle interne (dei pulsanti a tirante, ecc.). Le segnalazioni acustiche e i trasformatori si monteranno all'interno del contenitore d'appartamento. In alternativa si potranno installare suonerie tritonali componibili nella serie da incasso, per la chiamata dal pulsante con targhetta e segnalatore di allarme tipo BIP-BIP per la chiamata dal pulsante a tirante dei bagni, sempre componibili nella serie da incasso.

108.13.2. CIRCUITI

I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e il grado di isolamento minimo ammesso per i relativi conduttori, dovranno essere conformi a quanto riportato nell'articolo "Cavi e conduttori". I circuiti di tutti gli impianti considerati in questo articolo devono essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi. Si precisa inoltre, che la sezione minima dei conduttori non deve essere comunque inferiore a 1 mmq.

108.14. MATERIALE VARIO DI INSTALLAZIONE

Per le prescrizioni generali si rinvia all'art. 80.

In particolare per questi impianti, si prescrive:

a) Pulsanti - Il tipo dei pulsanti sarà scelto a seconda del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante per bagni a mezzo cordone di materiale isolante, secondo le norme e le consuetudini. Gli allacciamenti per i pulsanti da tavolo, saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti, o mediante uscita passacavo, con estetica armonizzante con quella degli altri apparecchi.

b) Segnalatori luminosi - I segnalatori luminosi debbono consentire un facile ricambio delle lampadine.

108.14.1. IMPIANTI DI CITOFONI (CON PORTINERIA O POSTO DI GUARDIA)

Si definiscono tali, le apparecchiature a circuito telefonico, indipendente, per la trasmissione della voce mediante microtelefono. Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico per comunicazione tra portineria ed appartamenti:

centralino di portineria a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;

commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o portiere elettrico;

citofoni degli appartamenti, installati a muro od a tavolo, in posto conveniente nell'anticamera o vicino alla porta della cucina;

alimentatore installato vicino al centralino;

collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassate ed ingresso ad ogni singolo appartamento in tubo incassato.

L'Amministrazione preciserà:

- a) se l'impianto debba essere previsto per conversazioni segrete o non segrete e per quante coppie contemporanee di comunicazioni reciproche;
- b) se i vari posti debbano comunicare tutti con un determinato posto (centralino) e viceversa, ma non fra di loro;
- c) se i vari posti debbano comunicare tutti fra di loro reciprocamente con una o più comunicazioni per volta;
- d) se i centralini, tutti muniti di segnalazione ottica, debbano essere del tipo da tavolo o da muro, sporgenti o per incasso;
- e) se gli apparecchi debbano esser del tipo da tavolo o da muro, specificandone altresì il colore;
- f) se l'impianto debba essere munito o meno del commutatore per il servizio notturno;
- g) se per il servizio notturno è previsto un portiere elettrico oppure un secondo centralino, derivato dal primo ed ubicato in locale diverso dalla portineria.

ALIMENTAZIONE

E' tollerata un'alimentazione a pile, soltanto per un impianto costituito da una sola coppia di citofoni. In tutti gli altri casi si dovrà provvedere:

un alimentatore apposito derivato dalla tensione di rete e costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua. Tale alimentatore dovrà essere protetto con una cappa di chiusura;

ovvero una batteria di accumulatori, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse nel paragrafo 1 dell'art. 60. La tensione sarà corrispondente a quella indicata dalla ditta costruttrice dei citofoni per il funzionamento degli stessi.

MATERIALE VARIO

Gli apparecchi ed i microtelefoni devono essere in materiale plastico nel colore richiesto dall'Amministrazione. La suoneria od il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

ART.109. IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI

109.1. CLASSIFICAZIONE.

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

109.2. DEFINIZIONI.

Ascensore: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

Montacarichi: impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

Scala mobile: installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

Marciapiede mobile: installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

109.3. DISPOSIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO E L'ESERCIZIO.

109.3.1. ASCENSORI E MONTACARICHI.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Legge 24-10-1942, n. 1415 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- decreto del Presidente della Repubblica 24-12-1951, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;

- decreto del Presidente della Repubblica 29-5-1963, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;
- decreto ministeriale 28-5-1979, che integra il decreto del Presidente della Repubblica 29-5-1963, n. 1497, per gli ascensori idraulici;
- decreto ministeriale 9-12-1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;
- legge 5-3-1990, n. 46.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- legge 23-6-1927, n. 1110 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico.
- Decreto ministeriale 5-3-1931 - Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

109.3.2. SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI.

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili. Le scale e marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al decreto ministeriale 18-9-1975 che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

109.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.

109.4.1. ASCENSORI.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti: UNI ISO 4190 Parte 1ª (+ FA 158 e FA 270), Parte 2ª, Parte 3ª che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

- a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
- b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
- c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
-) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
- e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 parte 5ª (+ FA 271) che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 parte 6ª che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

109.4.2. SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

109.5. ADEMPIMENTI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.

109.6. INTEGRAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI, AUSILIARI E TELEFONICI

109.6.1. . GENERALITÀ SULLE CONDIZIONI DI INTEGRAZIONE

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti. A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete,

altre). Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

107.3.2. IMPIANTO DI TERRA

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

109.6.2. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge 05-03-1990 n° 46. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

ART.110. IMPIANTO DEI GAS MEDICALI¹

L'impianto dei gas medicali, installato, certificato e messo in servizio dal fabbricante, utilizzato e sottoposto a manutenzione in condizioni normali in conformità con le istruzioni fornite dal fabbricante, non deve comportare alcun rischio prevedibile ai sensi della norma EN 1441.

Gli impianti dei gas medicali dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI-EN 737-3 e realizzati con componenti conformi alle norme UNI-EN 737-1:1999, 737-2:1999, UNI-EN 738-2:2000, UNI-EN 739:1999, e UNI-EN 13348:2002 al fine della conformità all'art. 6 del D. Lgs. n. 46/97.

Rimarcata l'esigenza che il progetto del presente appalto e la situazione preesistente degli impianti dei gas medicali da ampliare siano accettati dall'impresa aggiudicataria nelle sue vesti di fabbricante in fase di stesura dell'offerta:

- 1) senza oppure con modifiche al progetto, ma in questo ultimo caso tassativamente quantificate nell'offerta economica;
- 2) utilizzando integralmente o in parte le parti di impianto preesistenti, oppure abbandonando dette parti, ma col vincolo che le parti d'impianto abbandonate dovranno essere asportate dal Presidio Ospedaliero e portate a discarica a cura dell'impresa esecutrice, e che l'offerta economica dovrà precisare se e quali parti di impianto preesistente saranno utilizzate e dovrà comprendere comunque tutti gli oneri relativi alla scelta effettuata;

il marchio CE descritto nel paragrafo 2.2.2 che precede dovrà essere applicato sull'intera installazione. Al completamento dell'impianto il fabbricante dovrà fornire tutta la documentazione prescritta dall'art. 13 della norma UNI-EN 737-3.

I requisiti tecnici riguardanti le installazioni complete per gas medicali e per vuoto sono specificati nella norma UNI-EN 737-3.

Prima della chiusura di eventuali tracce, e comunque prima dell'attivazione, tutti gli impianti dei gas medicali dovranno essere sottoposte alle prove di accettazione di cui all'appendice C della norma UNI-EN 737-3.

110.1. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEI GAS MEDICALI

Le centrali di alimentazione ed aspirazione devono garantire continuità di servizio in condizioni di esercizio normale e di singolo guasto, con sistemi di controllo realizzati in modo che i riduttori di pressione ed i dispositivi di

¹ Norme di riferimento UNI-EN 737-1 "Impianti di distribuzione dei gas medicali - Unità terminali per gas medicali compressi e per vuoto". - UNI-EN 737-2 "Impianti di distribuzione dei gas medicali - Impianti di scarico per l'evacuazione dei gas anestetici". UNI-EN 738-2 "Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Riduttori di pressione di centrale e di linea". UNI-EN 739:1999 "Tubi flessibili per bassa pressione per l'utilizzo con i gas medicali". UNI-EN 13348 "Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto".

commutazione automatica siano in grado di mantenere l'erogazione alla rete di distribuzione, o l'aspirazione dalla rete di distribuzione, senza interruzioni.

110.1.1. CENTRALI DI ALIMENTAZIONE E ASPIRAZIONE PREESISTENTI

Il concorrente dovrà verificare l'adeguatezza e la funzionalità delle centrali di alimentazione del protossido d'azoto, di produzione dell'aria medica, della centrale del vuoto, della centrale di alimentazione dell'ossigeno, della centrale di accumulo di CO₂ e del sistema di aspirazione dei gas anestetici.

La centrale è costituita da tre rampe da due bombole ciascuna.

In uscita dalla sorgente primaria deve essere prevista una valvola di intercettazione generale.

La sorgente di riserva deve essere collegata permanentemente e deve essere inserita automaticamente in caso di inefficienza della sorgente primaria o in caso di manutenzione di questa.

Le sorgenti costituite da rampe di bombole devono essere corredate da una valvola antiritorno nei punti di collegamento dei flessibili gas-specifici di inserimento delle bombole (conformi alla norma EN 850), da un riduttore di pressione conforme alla norma EN 738-2 completo di filtro e da un sistema di commutazione automatica.

La centrale di aspirazione dei gas anestetici al quarto piano, costituita da tre compressori (o elettropompe aspiranti) in parallelo, dovrà essere collocata pensile nella guardiola infermieri di emodinamica, all'interno di un controsoffitto.

Non è prevista la fornitura della centrale di aspirazione dei gas anestetici a servizio del blocco operatorio al piano sotterranea, che potrà essere oggetto di perizia di variante nel caso lo sconto a base d'asta risulti in grado di coprirne la fornitura. L'impresa offerente dovrà peraltro predisporre tutti i collegamenti necessari per il suo inserimento.

110.1.2. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEI GAS MEDICALI

Le tubazioni di distribuzione dei gas medicali (O₂, N₂O, AM e CO₂) devono essere in rame e conformi alla norma UNI-EN 13348, mentre possono non esserlo, pur essendo previste sempre in rame, le tubazioni di aspirazione (V ed EGA).

Le reti di distribuzione devono essere marcate in modo permanente col nome e/o il simbolo del gas e il verso del flusso a intervalli non maggiori di 10 m in prossimità dei blocchi di intercettazione, dei punti di collegamento, dei cambi di direzione, a monte e valle di ogni attraversamento, e in prossimità di ogni unità terminale.

Le reti di distribuzione dei gas medicali devono essere compartimentate o distanziate non meno di 0,5 m da conduttori elettrici. La distribuzione dell'anidride carbonica dovrà essere collegata alla terra elettrica in uscita dalla centrale.

Le tubazioni devono essere collegate mediante brasatura o saldatura (con interno del tubo spurgato tramite un gas di protezione) e dotate di supporti resistenti alla corrosione anche elettrolitica distribuiti con interasse non maggiore di:

-	1,5 m	per		DN	<	15	mm
-	2,0 m	per	22	<	DN	<	28 mm
-	2,5 m	per	35	<	DN	<	54 mm

110.1.3. SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E CONTROLLO DEI GAS MEDICALI

La rete di distribuzione dei gas medicali è del tipo a doppio stadio, con valvole di intercettazione inserite a monte e a valle dei riduttori di pressione di linea, abbinati a raccordi di emergenza gas-specifici collocati a valle delle valvole di intercettazione poste a valle. Nei quadri di riduzione di secondo stadio a servizio della sala operatorie i riduttori primari di secondo stadio sono in parallelo con ulteriori riduttore di pressione di linea con funzioni di riserva totale.

A monte dei quadri di riduzione di pressione di secondo stadio sono collocati quadri di intercettazione completi di valvole di blocco d'area.

Tutte le valvole di intercettazione devono essere corredate di indicazione chiara del gas specifico e delle posizioni di apertura e chiusura, e devono essere bloccabili o protette al fine di evitare utilizzazioni improprie.

Gli scarichi delle valvole di sovrappressione dei gas O₂ e N₂O devono essere convogliati all'esterno dell'edificio.

Nella realizzazione delle derivazioni dall'impianto preesistente si deve procedere completando un impianto per volta.

Questa disposizione resta stabilita al fine di ridurre al minimo il rischio di non volute od erronee interconnessioni.

Il collegamento della derivazione di ampliamento alla rete preesistente dovrà essere effettuato solo dopo che la derivazione avrà superato tutte le prove specificate nell'art. 12 della norma UNI-EN 737-3.

110.1.4. SISTEMA DI MONITORAGGIO E ALLARME

In corrispondenza di ciascun gruppo di intercettazione e regolazione costituito da blocco d'area e blocco di riduzione di secondo stadio è prevista l'installazione di un sistema di monitoraggio e allarme con funzioni operativa, operativa di emergenza, e clinica di emergenza.

Detto blocco sarà collocato nella posizione di massima indicata negli elaborati grafici, ma nella posizione esatta concordata con la Direzione dei lavori e la Direzione ospedaliera.

Il blocco di monitoraggio e allarme sarà conforme all'art. 6.2 della norma UNI-EN 737-3 e sarà alimentato dal quadro di zona più vicino.

110.1.5. SISTEMA DI EROGAZIONE DEI GAS MEDICALI E UNITÀ TERMINALI

Le unità terminali e i raccordi devono essere gas-specifici ai sensi della norma UNI-EN 737-1 oppure NIST conformi alla norma EN 793, ma comunque compatibili con quelle preesistenti.

110.1.6. PROVE, ACCETTAZIONE E CERTIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DEI GAS MEDICALI

Al fine di verificare il rispetto di tutti gli aspetti connessi con la sicurezza e le prestazioni dell'impianto, al termine dei lavori l'impresa aggiudicataria dovrà eseguire le prove di accettazione degli impianti di distribuzione dei gas medicali previste dalla norma UNI-EN 737-3.

Tutte le prove effettuate dopo il completamento dell'installazione dovranno essere eseguite dall'installatore sotto la sorveglianza di una persona autorizzata e competente nel settore delle prove degli impianti di distribuzione dei gas medicali, affinché certifichi i risultati al Committente.

Sono previste due tipologie di prove.

Prove eseguite dopo l'installazione delle reti di distribuzione, ma prima della chiusura delle eventuali tracce, con i blocchi di base di tutte le unità terminali montati:

- prova di resistenza meccanica;
- prova di tenuta;
- prova di interconnessione e di ostruzione;
- controllo della marcatura e dei supporti della rete di distribuzione;
- controllo visivo per garantire che tutti i componenti installati in questa fase sono conformi alle specifiche di progetto;

Prove e procedure dopo il completamento dell'installazione e prima dell'uso dell'impianto:

- prova di tenuta e prova delle valvole di intercettazione per efficienza di chiusura ed identificazione delle aree servite;
- prova di interconnessione;
- prova di ostruzione;
- prova delle unità terminali e dei raccordi NIST per funzionamento meccanico, gas-specificità ed identificazione;
- prova delle prestazioni dell'impianto;
- prova delle valvole di sovrappressione;
- prova funzionale di tutte le sorgenti;
- prove dei sistemi di controllo, monitoraggio ed allarme;
- spurgo con il gas di prova;
- prova di contaminazione da particelle solide della rete di distribuzione;
- riempimento con il gas specifico;
- prova di purezza dell'aria prodotta da compressori;
- prova di identificazione del gas.

110.1.7. LA CERTIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DI GAS MEDICALI

Gli impianti di distribuzione dei gas medicali sono considerati i dispositivi medici e, come tali, devono rispondere alle prescrizioni della direttiva 93/42/CEE recepita col D. Lgs. n. 46/97.

Prima della consegna degli impianti di distribuzione dei gas medicali, pertanto, l'impresa aggiudicataria, nella sua veste di "fabbricante dell'impianto", deve certificare per iscritto, a seguito dell'esito positivo delle prove richiamate nel paragrafo che precede, utilizzando la moduli-stica prevista dalla norma armonizzata UNI-EN 737-3, che i requisiti specificati nella norma sono stati rispettati. Detta certificazione conferisce infatti presunzione di conformità alla direttiva 93/42/CEE, quindi al D. Lgs. n. 46/97.

I risultati delle prove che mostrano i dettagli degli impianti e delle aree sottoposte a prova dovrebbero far parte della documentazione dell'ospedale.

Al completamento di tutte le prove con esito positivo devono essere rimosse tutte le etichette fissate alle unità terminali durante la costruzione.

Il fabbricante è tenuto inoltre a certificare che tutti gli elaborati grafici ed i manuali specificati nel punto 13 della norma sono stati consegnati al Committente.

110.1.8. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici a corredo dell'impianto dei gas medicali devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge n. 186 del 1° marzo 1968.

110.1.8.1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E REQUISITI DI RISPONDERE A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- DPR n. 547 del 27 aprile 1955 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”, utilizzato solo come riferimento tecnico in quanto abrogato;
- Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore 1000V in c.a. e 1500V in c.c.”.
- Norma CEI 64-4 “Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico”.
- Norma CEI 11-8 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. impianti di terra”.

110.1.8.2. NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Negli elaborati grafici e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente attraversato dagli impianti dei gas medicali, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

110.1.8.3. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

a) Isolamento dei cavi:

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

b) Colori distintivi dei cavi:

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

c) Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

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

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;

d) Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase;

e) Sezione dei conduttori di terra e protezione:

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

f) Sezione minima del conduttore di protezione:

vedansi prescrizioni 9.9.0.1 - 9.9.0.2 delle norme CEI 64-8;

g) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle Norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità delle Norme CEI 20-22;

h) Provvedimenti contro il fumo:

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

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

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le Norme CEI 20-37 20-38;

j) Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione:

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere tubazioni o canalette porta cavi.

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante, con diametro interno dei tubi pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, e comunque sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale, con curve realizzate tramite raccordi;

in ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, e in ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione con coperchio apribile solo con l'ausilio di un apposito attrezzo;

le giunzioni dei conduttori devono essere realizzate, impiegando opportuni morsetti, solo all'interno delle cassette di derivazione;

k) Protezione contro i contatti indiretti e impianto di messa a terra:

devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse);

a tal fine tutte le parti metalliche devono essere collegate all'impianto di terra;

110.2. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI NECESSARIE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI PER GAS MEDICALI

Le demolizioni parziali di murature, calcestruzzi, etc., per l'attraversamento delle tubazioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro ed evitare qualsiasi situazione di pericolo anche per le persone che dovessero essere presenti nel presidio ospedaliero.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa aggiudicataria 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 devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni strettamente necessarie.

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 aggiudicataria, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Impresa aggiudicataria di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale.

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

110.3. LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le prescrizioni della direzione dei lavori.

ART.111. COLLOCAMENTO IN OPERA.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchiatura o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento e trasporto dal luogo di deposito al suo sito definitivo, dove sarà collocato esattamente nella posizione prevista in progetto a qualunque altezza o profondità e in qualsiasi posizione.

Il trasporto deve essere inteso in qualunque condizione sia in piano o in pendenza, sia con il sollevamento in alto o con la discesa in basso il tutto eseguito con qualsiasi sussidio come mezzi meccanici, opere provvisorie, ecc.

Fanno parte del collocamento in opera tutte le lavorazioni accessorie quali tagli di strutture, fissaggi, adattamenti, stuccature e rimessa in pristino di situazioni preesistenti.

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

A) COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN LEGNO

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno secondo la soluzione progettuale adottata mediante grappe di ferro, o viti assicurate a tasselli di legno o a contro-telai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, parasigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di contro-telaio, l'appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo. se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera accessoria o lavorazioni di adattamento occorrenti per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

B) COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti per i manufatti in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di contro-telaio, l'appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle dilatazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

C) COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRE

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti, ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come alla sostituzione del materiale danneggiato quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei Lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni

mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione dei Lavori e senza che l'appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni di progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari adattamenti e lavorazioni particolari in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

D) COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHIATURE E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchiatura, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato all'appaltatore per essere collocato in opera, secondo le istruzioni che l'appaltatore riceverà tempestivamente dalla Direzione dei Lavori.

Pertanto l'appaltatore dovrà provvedere: al prelievo da stazioni ferroviarie o da magazzini; al loro trasporto in cantiere; all'immagazzinamento; alla custodia; alla loro posa in opera; alla esecuzione di tutte le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente capitolato speciale d'appalto, restando sempre l'appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

ART.112. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI.

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi secondo quanto disposto dall'articolo 136 del regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994 n° 109 approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554 .

Quando ricorrano le ipotesi previste dall'articolo 88 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554 si potrà procedere alla esecuzione di lavori in economia per quelle categorie di lavoro non previste con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dell'attrezzatura necessaria e di adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI).

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato d'uso e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

CAPITOLO V. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART.113. NORME GENERALI.

I prezzi contrattuali sono previsti a corpo. I prezzi a corpo al netto del ribasso d'asta sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente capitolato speciale d'appalto ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati negli articoli 13 e 16 del presente capitolato speciale, le spese generali e l'utile dell'appaltatore.

Le registrazioni dei lavori a corpo dovranno avvenire secondo quanto disposto dall'art. 159 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554.

I lavori a corpo sono annotati sul libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato di avanzamento e per ogni prezzo dei lavori appaltati, viene registrata la quota percentuale dei lavori eseguiti.

Ad ogni stato di avanzamento viene riportato sul registro di contabilità la percentuale dei lavori eseguiti, distinti per ciascun prezzo a corpo.

Le progressive quote percentuali dei lavori eseguiti sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Tale computo metrico estimativo peraltro non fa parte della documentazione contrattuale.

I lavori saranno pagati in base alle misure fissate dal progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

L'appaltatore dovrà presentarsi, a richiesta della Direzione dei Lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

Le modalità delle misurazioni dei lavori saranno effettuate in conformità dell'articolo 160 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554.

ART.114. LAVORI IN ECONOMIA.

A) MANO D'OPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti, dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e dotati di idonei dispositivi di protezione individuale (D.P.I.).

L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'appaltatore è responsabile, in rapporto all'Amministrazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerate subappalti le commesse date dall'appaltatore ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione appaltante medesima comunicherà all'appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione o alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

B) NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato d'uso e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore o la motrice, i carburanti, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono applicati per i meccanismi in funzione e soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. Il prezzo di elenco di noleggio di meccanismi comprende anche il compenso per il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano o durante il tempo per riscaldare i macchinari e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

C) TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

D) MATERIALI A PIÈ D'OPERA O IN CANTIERE

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate qui appresso ovvero nei vari articoli del presente capitolato speciale d'appalto e del capitolato generale.

a) Calce in pasta: la calce in pasta sarà misurata nelle fosse di spegnimento od in cassa a forma di parallelepipedo, dopo adeguata stagionatura.

b) Pietra e marmi: le pietre e marmi a piè d'opera saranno valutati a volume, applicando il prezzo al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni, ed altri pezzi da pagarsi a superficie saranno valutati:

— in base al minimo rettangolo circoscrivibile quando trattasi di elementi isolati (soglie, stipiti, copertine, ecc.);

— in base alla superficie effettiva, dopo il collocamento in opera, senza tener conto degli sfridi relativi a ciascun pezzo, quando trattasi di materiali per pavimenti e rivestimenti.

Con i prezzi dei marmi in genere si intende compensata, salvo contrario avviso, la lavorazione delle facce viste a pelle liscia, la loro arrotatura e levigatura.

c) Legnami: il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate, intendendosi compreso nei prezzi stessi qualunque compenso per spreco di legname e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossolanamente squadri, il volume è dato dal prodotto della lunghezza minima per la sezione di mezzeria.

Le assicelle, le tavole, i tavoloni, i panconi si misureranno moltiplicando la larghezza di mezzeria per la lunghezza minima.