

Indice

Parte I - Definizione tecnica ed economica dell'opera	13
DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	14
Oggetto dell'appalto.....	14
Ammontare dell'appalto.....	14
Designazione delle opere	15
Modalità di valutazione dei lavori	15
Discordanze tra elaborati.....	16
ONERI E OBBLIGHI.....	17
Obblighi generali.....	17
Subappalto.....	17
Retribuzioni, tutela dei lavoratori e sicurezza	17
Trattamento retributivo dei lavoratori	17
Assicurazioni sociali	17
Sicurezza e salute	18
Altri oneri e obblighi dell'appaltatore	18
Oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori.....	18
Oneri finalizzati all'esercizio del potere d'ingerenza della	
Amministrazione sui lavori	19
Oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'appaltatore	19
Cartello di cantiere.....	19
INIZIO LAVORI.....	21
Consegna dei lavori	21
Inizio e andamento dei lavori	21
Proprietà dei materiali di recupero e scavo	21
Rinvenimenti fortuiti	22
ESECUZIONE DEI LAVORI	23
Qualità dei materiali e dei componenti.....	23
Approvvigionamento e accettazione	23
Campionature e prove di laboratorio.....	23
Prodotti e lavorazioni non conformi.....	23
Opere in cemento armato e acciaio.....	24
Impianti tecnologici	24
Lavori in economia.....	25
Ultimazione dei lavori.....	25
Ponteggi.....	25
Documentazione tecnica e materiali di rispetto	25
VARIAZIONI, AGGIUNTE E IMPREVISTI	26
Variazioni e addizioni al progetto	26
Diminuzione dei lavori.....	26
Determinazione di nuovi prezzi.....	26
Danni a persone o cose.....	26
CONTABILITÀ DEI LAVORI E PAGAMENTI	28
Criteri generali di misurazione delle opere	28

A misura.....	28
A corpo	29
Contabilità e riserve	29
Pagamenti e ritardi	29
Conto finale	30
Revisione del prezzo contrattuale.....	30
COLLAUDO.....	31
Collaudo e saldo finale	31
Presa in consegna delle opere	31
Parte II – Specifiche tecniche	32
Titolo 1 - Opere edili.....	33
1. SCAVI, MOVIMENTI DI TERRA, DEMOLIZIONI, RIMOZIONI, SCOMPOSIZIONI, PONTEGGI.....	33
1.1 Prescrizioni esecutive.....	33
1.1.1 movimenti di terra	33
1.1.2 demolizioni, rimozioni e scomposizioni.....	34
Criteri generali	34
Criteri particolari per la demolizione di strutture orizzontali	36
1.1.3 ponteggi	36
1.2 Oneri compresi nei prezzi.....	38
1.2.1 movimenti di terra	38
1.2.2 demolizioni, rimozioni e scomposizioni.....	38
1.2.3 ponteggi	39
1.3 Metodi di misurazione e valutazione delle opere.....	39
1.3.1 movimenti di terra	39
1.3.2 demolizioni, rimozioni e scomposizioni	39
ponteggi	40
2. MASSETTI E VESPAI, MURATURE, OPERE IN CLS, CARTONGESSO	41
2.1 Qualita' dei materiali	41
2.1.1 acqua	41
2.1.2 calci aeree.....	41
2.1.3 calci idrauliche	41
2.1.4 agglomeranti cementizi.....	41
2.1.5 additivi	42
2.1.6 inerti di cava.....	42
2.1.7 inerti di frantumazione.....	42
2.1.8 sabbia per Calcestruzzo armato.	43
2.1.9 ghiaia o pietrisco per calcestruzzo armato.	43
2.1.10 laterizi.....	43
2.1.11 metalli ferrosi	44
2.1.12 ferro comune.....	44
2.1.13 acciai da costruzione	44
2.1.14 acciaio inossidabile.....	44
2.1.15 materiale per sottofondopavimenti interni.....	44
2.1.16 lastre in cartongesso per rivestimenti di pareti e soffitti	44
2.2 Prescrizioni esecutive.....	44
2.2.1 vespai e massetti	44
A) Vespai in ghiaia grossa o ciottoloni.....	44
B) Sottofondi in calcestruzzo	45
C) Sottofondo per pavimenti interni	45
D) Massetti di calcestruzzo armato	45
2.2.2 murature	45
A) Murature in generale.....	45
B) Muratura di mattoni pieni o semipieni	46

C) Muratura di tamponamento.....	47
D) Muratura di mattoni forati o blocchi forati: tavolati	47
E) Tramezzature in cartongesso di tipo normale.....	48
2.2.3 opere in calcestruzzo	48
A) Classificazione del calcestruzzo	48
B) Prove preliminari	49
C) Caratteristiche e lavorazione dell'acciaio d'armatura.....	50
D) Montaggio delle casseforme.....	50
E) Spessori di ricoprimento dei ferri	51
F) Posa in opera dell'armatura metallica	51
G) Confezione del calcestruzzo	51
H) Trasporto del calcestruzzo.....	52
I) Getto del calcestruzzo	52
J) Disarmo	54
K) Calcestruzzo strutture in elevazione	55
2.3 Oneri compresi nei prezzi	55
2.3.1. per tutte le categorie di opere	55
2.3.2 vespai e massetti	55
2.3.3 murature, pareti e contropareti in cartongesso	56
2.3.4 opere in calcestruzzo semplice e armato.....	56
2.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	57
2.4.1 massetti e vespai	57
2.4.2 murature.....	57
2.4.3 calcestruzzi	58
2.4.4 acciai d'armatura.....	59
3.CONSolidAMENTO SOLAI, COPERTURE	60
3.1 qualita' dei materiali	60
3.1.1 materiali in genere.....	60
3.1.2 leganti.....	60
A) Leganti idraulici speciali	60
3.1.3 legnami.....	60
3.1.4 solai	61
3.2 Prescrizioni esecutive	61
3.2.1 consolidamento di strutture verticali.....	61
A) Consolidamento delle murature mediante intonaco armato	61
3.2.2 consolidamento di strutture orizzontali.....	61
A) Sostituzioni e collegamenti.....	61
3.2.3 Solai	62
A) Solai in cemento armato senza laterizio	62
3.3 oneri compresi nei prezzi	62
3.3.1 Per tutte le categorie di opere	62
3.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	63
3.4.1 solai.....	63
4. INTONACI, RIVESTIMENTI E PAVIMENTAZIONI	64
4.1 Qualita' dei materiali	64
4.1.1 Intonaci.....	64
A) Acqua	64
B) Sabbia	64
c) Leganti idraulici e calci aeree	64

D) Malte	64
E) Materiali per ripristino intonaci esterni	65
4.1.2 Pietre naturali.....	65
4.1.3 Pavimenti e rivestimenti.....	65
Piastrelle di ceramica smaltata, Klinker grès, grès porcellanato smaltato, monocottura e bicottura.	66
4.2 Prescrizioni esecutive.....	66
4.2.1 intonaci.....	66
A) Intonaco interno grezzo, rustico o a frattazzo fino	67
B) Intonaco interno civile liscio	67
C) Ripristino e riparazione dell'intonaco esterno	67
D) Intonaco isolante voltini, finestre e portefinestre	68
E) Paraspigoli in lamiera zincata	68
4.2.2 rivestimenti.....	68
A) Rivestimenti in piastrelle bicottura	68
4.2.3 opere in pietre naturale	69
A) Lavorazione delle pietre naturali	69
B) Opere in pietra naturale in genere	69
C) Lastre di marmo Botticino.....	70
4.2.4 Pavimenti	70
A) Pavimento in piastrelle di monocottura.....	72
4.3 Oneri compresi nei prezzi.....	72
4.3.1 per tutte le categorie di opere	73
4.3.2 per gli intonaci.....	73
4.3.3 per le opere in pietra naturale	73
4.3.4 per pavimenti e i rivestimenti	73
4.3.5 per gli zoccolini	74
4.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere.....	74
4.4.1 Intonaci	74
4.4.2 Rivestimenti	75
4.4.3 opere in pietra naturale	75
4.4.4 Pavimenti	75
5. MANTI IMPERMEABILI, ISOLANTI TERMOACUSTICI E CONTROSOFFITTI.....	76
5.1 Qualita' dei materiali	76
5.1.1 manti impermeabili.....	76
5.1.2 controsoffitti	76
A) Controsoffitto in cartongesso di tipo normale	76
5.2 Prescrizioni esecutive.....	76
5.2.1 manti impermeabili.....	76
5.2.2 controsoffitti	77
A) Controsoffitto in cartongesso di tipo normale	78
5.3 Oneri compresi nei prezzi.....	78
5.3.1 per tutte le categorie di opere	78
5.3.2 per le opere di impermeabilizzazioni.....	78
5.3.3 per controsoffitti	79
5.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere.....	79
A) Impermeabilizzazioni	79
B) Controsoffittature	79
6. OPERE DA LATTONIERE, TUBAZIONI DI SCARICO ED ESALAZIONE	80
6.1 Qualita' dei materiali	80
6.1.1 materiali per lattoneria	80

A) Lamiere zincate con bagno a caldo	80
B) Lamiere zincate preverniciate	80
C) Acciaio inossidabile.....	80
D) Lamiere in alluminio.....	80
6.2 Prescrizioni esecutive	80
6.2.1 opere da lattoniere	80
A) Converse, compluvi, scossaline, colmi	81
6.3 Oneri compresi nei prezzi	81
6.3.1 per tutte le categorie di opere	81
6.3.2 per le opere di lattoneria	81
6.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	81
6.4.1 opere da lattoniere	81
7.1 Qualità dei materiali	82
7.1.1 legname per infissi	82
7.1.2 infissi in metallo e leghe leggere	84
7.1.3 opere da vetraio	84
A) Vetri e cristalli	85
B) Sigillanti	85
C) Guarnizioni	85
7.2 Prescrizioni esecutive	85
7.2.1 norme generali relative ai livelli di prestazioni degli infissi	85
A) Tenuta all'acqua	85
B) Permeabilità all'aria	85
C) Resistenza al vento	86
D) Resistenza all'ambiente	86
7.2.2 Infissi in legno	86
A) Criteri di accettazione.....	86
B) Norme generali.....	88
C) Finestre e porte finestre	92
D) Infissi in alluminio per finestre.....	93
E) Ferramenta	93
7.2.3 infissi in alluminio e acciaio	96
A) Prescrizioni generali per fornitura di serramenti in lega d'alluminio	96
B) Porte e finestre piene o a vetri in tubolari in ferro	101
C) Porte con telaio in alluminio a taglio aperto	101
D) Porte con telaio in alluminio a taglio termico e specchiature in vetro	102
7.2.4 opere da vetraio	102
A) Prescrizioni generali	102
B) Prescrizioni particolari	102
C) Sigillature protettive	103
D) Vetrocamera per porte di accesso laboratori, negozio, bar	103
7.3 Oneri compresi nei prezzi	103
7.3.1 per tutte le categorie di opere	104
7.3.2 per infissi in legno, alluminio, ferro.....	104
7.3.3 per le opere dA vetraio.....	105
7.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	105
7.4.1 infissi in legno, alluminio, ferro	105
7.4.2 opere da vetraio	105

8.1 Qualita' dei materiali	106
8.1.1 materiali metallici in genere	106
8.1.2 profilati in ferro	106
8.1.3 ferramenta	106
8.2. Prescrizioni esecutive	106
8.2.1 norme generali	106
8.2.2 ringhiere, cancelli, cancellate, inferriate, botole, sportelli vari.	106
Cassonetto e/o canalina copri impianti	107
8.2.3 Modalita' di posa in opera	107
8.3.3 Oneri compresi nei prezzi	108
8.3.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	108
9. CARPENTERIA METALLICA	109
9.1 Qualità dei materiali	109
9.1.1 acciai	109
9.1.2 Bulloni	109
9.1.3 saldature	109
9.2 Prescrizioni esecutive	109
9.2.1 costruzione	109
A) Generalità	109
B) Modalità di foratura	109
C) Modalità di esecuzione delle unioni	110
9.2.2 marcatura	110
9.2.3 trasporto	110
9.2.4 montaggio	110
A) Montaggio di prova	110
B) Montaggio in opera	110
C) Verniciatura e zincatura	110
D) Ispezione, prove e collaudi	111
E) Interventi previsti	111
9.3 Oneri compresi nei prezzi	112
9.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	112
10 TINTEGGIATURE, VERNICIATURE	113
10.1 Qualità dei materiali	113
10.1.1 norme generali	113
10.1.2 acquaragia vegetale (essenza di trementina)	113
10.1.3 diluenti	113
10.1.4 pitture a base di leganti in emulsione	113
10.1.5 vernici e pitture a base di leganti in soluzione	113
10.1.6 latte di calce	113
10.1.7 antiruggine al minio di piombo in olio	113
10.1.8 antiruggine al cromato di zinco con resina speciale insaponificabile	114
10.1.9 pittura a smalto oleoso sintetico	114
10.1.10 pittura a smalto sintetico a base di cloro caucciù e plastificanti insaponificabili	114
10.1.11 pittura grassa opaca (cementite)	114
10.1.12 vernice flatting sintetica	114
10.1.13 vernice a finire trasparente al poliuretano	114
10.1.14 preservante impermeabile e trasparente	115
10.1.15 idropitture a base di cemento	115
10.1.16 idropitture lavabili	115
10.1.17 idropitture semilavabili	115
10.1.18 tinte a base di calce	115
10.1.19 colla	115
10.1.20 coloranti - colori minerali	115

10.1.21 stucchi.....	116
10.1.22 vernici intumescenti	116
10.1.23 idropittura acrilica elastomerica	116
10.2 Prescrizioni esecutive	116
10.2.1 tinteggiature e verniciature	116
A) Norme generali.....	116
B) Tinteggiatura su pareti	118
C) Tinteggiatura con idropittura per interni	118
D) Verniciatura su legno e metallo.....	119
E) Pittura su legno	120
10.3 Oneri compresi nei prezzi	120
10.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	121
10.4.1 tinteggiature e verniciature.....	121
A) Tinteggiatura su pareti e soffitti interni ed esterni.	121
B) Verniciature	121
TITOLO II – IMPIANTI TECNOLOGICI.....	123
11. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO	124
11.1 Qualità dei materiali	124
11.1.1 obbligo omologazione dei componenti.....	124
11.1.2 l'appaltatore è tenuto ad installare materiali costruiti alla "regola d'arte" di cui l'art.5 e 7 del regolamento di attuazione d.p.r. 6/12/1991 n° 447 della legge 5/3/1990 n° 46, producendone alla fine dei lavori la relativa certificazione.....	124
11.1.3 moduli di contabilizzazione utente (contatori)	124
11.1.4 tubi in acciaio	124
A) Generalità.....	124
B) Zincatura.	127
11.1.5 isolamento termico delle tubazioni.....	127
11.1.6 valvolame	128
11.1.7 filtri.....	130
11.1.8 corpi scaldanti	130
11.2 Prescrizioni esecutive	130
11.2.1 modalità per l'esecuzione delle prove preliminari dell'impianto.....	130
11.2.2 requisiti tecnici.....	131
11.3 Oneri compresi nei prezzi	131
12 IMPIANTI IDRICO-SANITARI	132
12.1 Qualità dei materiali	132
12.1.1 apparecchi sanitari.....	132
12.1.2 rubinetteria	132
12.1.3 Piatto doccia installazione a pavimento	132
12.1.4 lavabo.....	132
12.1.5 vaso normale	132
12.1.6 bidet	133
12.1.7 elettrovalvola per acqua fredda.....	133
12.1.8 tubi in resina sintetica.....	133
A) tubazioni di scarico.....	133
Tubi di P.V.C.	133
Tubi in polietilene	133
B) tubazioni impianto idrico.....	133
Tubi in polipropilene	133
Tubi in polietilene	134

12.2 prescrizioni esecutive	134
12.2.1 giunzioni di tubazioni.....	134
A) Giunzioni fra materiali omogenei	134
B) Giunzioni fra materiali diversi.....	134
12.2.2 ancoraggi e sostegni di tubazioni non murate.	134
12.2.3 sostegni di tubazioni poste in cunicolo.....	135
12.2.4 lavorazione di tubazioni.....	135
12.2.5 accorgimenti particolari.....	135
12.2.6 allaccio idrico e di scarico per apparecchio igienico-sanitario all'interno di bagni, wc, docce, etc.	135
12.2.7 verifiche e prove.....	135
A) Generalità	135
B) Prova di tenuta idraulica delle reti di distribuzione	136
C) Prova di portata rete acqua fredda	136
D) Verifica della circolazione della rete acqua calda	136
E) Prova di portata rete acqua calda	136
F) Prova su impianti idraulici industrializzati	137
G) Livelli di rumore ammissibili.....	137
12.2.8 requisiti tecnici	137
12.3 Oneri compresi nei prezzi.....	137
13. IMPIANTI ELETTRICI	138
13.1. Qualità dei materiali.....	138
13.1.1 Prescrizione generali	138
13.1.2 Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione normale e, ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta	138
A) Apparecchiature modulari con modulo normalizzato.....	139
B) Interruttori scatolati	140
C) Quadri di comando e di distribuzione in lamiera.....	140
D) Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante	141
E) Quadri elettrici.....	141
F) Istruzioni per l'utente	141
G) Tubazioni e canalizzazioni.....	141
H) Cassette di derivazione	143
I) Conduttori e cavi	144
13.1.3 prove dei materiali.....	146
13.1.4 accettazione.....	146
13.2 Prescrizioni esecutive	146
13.2.1 Prescrizioni tecniche di carattere generale e norme di riferimento.....	146
13.2.2 Modi di esecuzione ed ordine dei lavori.....	148
13.2.3 Prescrizioni tecniche di carattere particolare	148
A) prescrizioni generali per la costruzione dei quadri.....	148
B) prescrizioni tecniche per la distribuzione	149
C) prescrizioni tecniche per l'esecuzione dell'impianto di terra	152
D) prescrizioni tecniche per l'esecuzione degli impianti di illuminazione.....	153
13.2.4 Prescrizioni specifiche per ambienti ed impianti	154
A) Locali contenenti bagni o docce.....	154
B) Dispensori ad elementi di fatto	155

13.2.5 verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	156
13.2.6 verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti 156	
A) Verifica provvisoria e consegna degli impianti	156
13.2.7 Collaudo definitivo degli impianti.....	157
A) Norme generali comuni per verifiche in corso d'opera, per verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti.....	157
B) Verifiche e documenti a carico dell'Impresa appaltatrice.....	158
C) garanzia degli impianti	159
D) requisiti tecnici	159
13.3 Oneri compresi nei prezzi	159
13.4 Metodi di misurazione e valutazione delle opere	160
13.4.1 criteri generali.....	160
13.4.2 variazioni al progetto per nuove disposizioni legislative.....	161

Abbreviazioni

Codice	Codice dei Contratti Pubblici di Lavori, Servizi, Forniture D. Lgs n.163/2006
Reg.	Regolamento di Attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 (D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)
C.G.	Capitolato Generale d'Appalto (D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145)

PARTE I - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OPERA

Descrizione dei lavori

OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, provviste, prestazioni e forniture occorrenti e contemplate nel progetto di riqualificazione degli spazi adibiti alle attività artigianali e commerciali del Cavalcavia in via Cimitero sito nel Comune di Cremona.

AMMONTARE DELL'APPALTO

Ammontare dell'appalto € 894.900,00 (euro ottocentonovantaquattromilanovecento/00) di cui € 867.900,00 per l'esecuzione delle lavorazioni e € 27.000,00 per l'attuazione dei piani di sicurezza (non soggette a ribasso); le categorie di lavori previste sono le seguenti.

Categoria prevalente: OG2

CAT	DESCRIZIONE	IMPORTO
OG2		
	- Demolizioni	16231,01
	- Rimoziioni	6947,60
	- Massetti, sottofondi, vespai, solai	76216,85
	- Opere in calcestruzzo e acciaio armatura	30970,40
	- Murature e tavolati	87818,62
	- Intonaci	100846,14
	- Pavimentazioni interne e rivestimenti	29952,65
	- Controsoffitti e soffitti leggeri	17676,00
	- Opere in marmo (davanzali, soglie, portali)	11072,00
	- Opere da lattoniere	17003,10
	- Strutture e opere da fabbro	29024,00
	- Tinteggiature e verniciature	3174,62
	- Opere edili varie	51677,95
	- Opere per scarico acque reflue	26300,00
	- Mano d'opera varia	78126,62
	- Fornitura Materiale elettrico	15325,50
	- Fornitura Materiale edile	3285,90
	- Noleggio Automezzi mezzi e attrezzature varie	35000,00
	- Opere di sicurezza	<u>27.000,00</u>
	TOTALE OPERE OG2	636.648,96

Altre categorie (interamente subappaltabili)

CAT.	DESCRIZIONE	IMPORTO
OG11	- Impianti idro-sanitari	65300,00
	- Opere da elettricista	<u>48876,45</u>
	TOTALE OPERE OG11	114176,45
OS 6	- Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetro	117074,59
	IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	€894.900,00

Gli importi del precedente prospetto, anche se rispecchiano le caratteristiche dimensionali fondamentali del progetto, sono puramente indicativi e potranno variare in più o in meno ai fini di una piena funzionalità dell'opera stessa.

DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Sono comprese nell'appalto la mano d'opera, le somministrazioni, le prestazioni e le forniture necessarie per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori in oggetto secondo le forme, le norme contemplate in questo Capitolato Speciale.

I criteri progettuali, oltre alle esigenze generali di manutenzione, consentono di ridefinire la distribuzione degli spazi. Le principali opere previste dal progetto sono di seguito elencate:

LABORATORI MARMISTI (individuati sul progetto con M1-M2-M3-M4-M5-M6-M7)

Elevazione murature di tamponamento esterne, riqualificazione spazi interni con previsione di posa di adeguati serramenti sia esterni che interni (questi solo limitatamente ai servizi igienici), creazione di nuovi servizi igienici completi di sanitari e rubinetterie varie, rifacimento degli intonaci interni, tinteggiatura interna dei servizi igienici.

LOCALE BAR (individuato sul progetto con B1)

In questo locale l'intervento prevede la rimodulazione dei locali e la ridistribuzione degli ambienti interni, la sistemazione degli intonaci, la posa di nuovi serramenti sia esterni che interni, la creazione di nuovi servizi igienici completi di sanitari e rubinetterie.

NEGOZIO FIORISTA (individuato sul progetto con F1)

L'intervento prevede la ridistribuzione degli ambienti interni, la sistemazione degli intonaci, la posa di nuovi serramenti sia esterni che interni (questi limitatamente al servizio igienico), la creazione di nuovo servizio igienico completo di sanitari e rubinetterie.

ZONA FUTURE CELLE FRIGORIFERE (individuate sul progetto con CELLE)

In questa zona l'intervento prevede la rimodulazione dei locali e la ridistribuzione degli ambienti interni che si trovano al di sotto dello scalone storico e della parte più alta del cavalcavia, con la creazione di n°3 locali da adibire poi a celle frigorifere, la sistemazione degli intonaci, la posa di nuovi serramenti sia esterni che interni, la creazione di nuovi servizi igienici completi di sanitari e rubinetterie (nella misura di n°1 servizio igienico per ogni futura cella frigorifera) nonché la creazione di un locale da lasciare a disposizione dell'Amministrazione Comunale).

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le opere previste nel progetto saranno valutate **parte a corpo e parte a misura**, secondo la suddivisione indicata nel presente Capitolato nella Parte I pagg. 28 e 29.

Per la parte il cui corrispettivo è stabilito a corpo, le quantità contenute nella *lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'opera* ed i relativi prezzi offerti in sede di gara hanno valore ai soli fini dell'aggiudicazione. (art. 90, comma 5, Reg.)

Le opere il cui corrispettivo è stabilito a misura saranno invece contabilizzate sulla base dell'elenco delle voci e dei prezzi unitari offerti, con le modalità previste per ciascuna specialità nella Parte II del presente Capitolato.

DISCORDANZE TRA ELABORATI

In caso di discordanze tra gli elaborati progettuali le indicazioni riportate nei disegni di progetto prevalgono quelle più favorevoli all'Ente.

Eventuali lavori, prestazioni o forniture di dettaglio non indicate negli elaborati progettuali, ma necessarie per dare piena funzionalità e coerenza all'opera progettata, dovranno essere eseguite dall'appaltatore senza che questi possa richiedere alcun compenso aggiuntivo.

Qualora uno stesso atto dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore farà oggetto di immediata segnalazione scritta all'Amministrazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riproduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti fra diversi atti, fermo restando quanto stabilito nei precedenti punti, rimane stabilito quale patto fra le parti, che saranno ritenute valide quelle prescrizioni a norme più vantaggiose per l'Amministrazione Appaltante e/o che meglio potranno contribuire alla stabilità ed alla buona realizzazione delle opere.

Si precisa inoltre che il Capitolato, il Contratto, le tavole grafiche e gli elaborati possono contenere prescrizioni indicative (scritte e/o grafiche) non necessariamente ribadite contemporaneamente in tutti i documenti. Ossia potranno esistere prescrizioni esecutive nel solo Capitolato senza che siano ribadite e / o confermate nel Contratto e nelle tavole grafiche, come potranno esistere prescrizioni esecutive riportate nel contratto e nelle sole tavole grafiche senza che vi sia cenno nel Capitolato. Essendo i documenti (Capitolato, tavole grafiche e Contratto) complementari fra di loro ai fini dell'intero progetto, l'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di eseguire tutto quanto descritto e disposto dai documenti in senso sommatorio, senza peraltro avanzare richieste e pretese di maggiori oneri, che l'Amministrazione Appaltante riterrà pretestuose, se avanzate in nome di incompletezza e poca chiarezza dei documenti.

Si precisa inoltre che le QUOTE ALTIMETRICHE sono tutte da definire in corso d'opera, a carico dell'impresa, così come tutte le QUOTE GEOMETRICHE in genere da verificare a cura dell'impresa.

Oneri e obblighi

OBBLIGHI GENERALI

Oltre a quanto specificato nello schema di contratto, sono in capo all'appaltatore gli oneri ed obblighi specificati nei successivi articoli.

Si richiama altresì quanto dettato dai seguenti articoli del Capitolato Generale d'Appalto:

- art. 2, Domicilio dell'appaltatore
- art. 4, Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore
- art. 5, Cantieri, attrezzi, spese ed obblighi generali a carico dell'appaltatore
- art. 6, Disciplina e buon ordine dei cantieri

SUBAPPALTO

Tutte le lavorazioni comprese nell'appalto, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili o affidabili a cottimo, oppure scorporabili, ferme restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi il divieto, o l'obbligo, di affidamento in subappalto.

Per quanto riguarda la categoria prevalente, indicata nel bando di gara e dal presente capitolato, la quota parte subappaltabile non può essere superiore al 30%.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni di cui all'art. 118 del Codice e successive modificazioni e integrazioni. (v. artt. 72, 73, 74 e 141 Reg.; D.P.R. 25.01.2000 n. 34)

RETRIBUZIONI, TUTELA DEI LAVORATORI E SICUREZZA

TRATTAMENTO RETRIBUTIVO DEI LAVORATORI

L'appaltatore di opere pubbliche è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono i lavori. È altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I suddetti obblighi vincolano le imprese anche nel caso che le stesse non aderiscano alle associazioni stipulanti o recedano da esse. (art. 7 C.G.; art. 118 Codice)

ASSICURAZIONI SOCIALI

L'appaltatore ha l'obbligo, in osservanza delle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulla Cassa Edile, di iscrivere alla Cassa Edile di Cremona la mano d'opera che verrà assunta in loco.

Qualora l'impresa operi esclusivamente mediante trasfertisti, si richiama il rispetto degli adempimenti contenuti nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore, adempimenti che saranno resi noti all'impresa medesima dalla stessa Cassa Edile al momento della comunicazione dell'assegnazione dei lavori.

L'appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori trasmetteranno all'Amministrazione prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia dei lavori agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici; trasmetteranno poi periodicamente all'Amministrazione copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. (art. 7 C.G.; art. 118 Codice)

SICUREZZA E SALUTE

I lavori oggetto del presente capitolato sono regolati, per quanto riguarda la sicurezza, l'igiene e la salute dei lavoratori, ed in generale per la gestione del cantiere, dal D. Lgs. 81 del 9/04/2008 e successive modificazioni e integrazioni.

L'impresa appaltatrice e, tramite suo, le imprese subappaltatrici, dovranno fornire immediatamente alla stazione appaltante i seguenti documenti:

- una dichiarazione recante l'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredato dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e alle casse edili;
- l'indicazione del contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti;

La designazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non esonera l'appaltatore dall'obbligo di osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 81/2008.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore sarà tenuto agli adempimenti previsti dall'art. 131 del Codice con oneri a proprio carico.

Sarà cura dell'appaltatore richiamare i lavoratori autonomi che operano nel cantiere affinché, fermi restando gli obblighi derivanti dall'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, e l'obbligo di adeguarsi alle indicazioni riportate dal PSS/POS (Piano Sostitutivo-Piano Operativo della Sicurezza), si adeguino alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione ai fini della sicurezza.

Con riferimento a quanto previsto dal D. Lgs. 81/2008 e nell'articolo 131, comma 3, del Codice, si sottolinea che gravi e ripetute violazioni del piano per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte dell'impresa appaltatrice o di eventuali subappaltatori debitamente autorizzati ad operare in cantiere, costituiscono causa di sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni pericolose, allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, risoluzione del contratto.

ALTRI ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, e quindi da considerarsi compresi nell'appalto e remunerati con i prezzi di contratto, gli oneri e obblighi di seguito riportati, per i quali non spetterà quindi all'Appaltatore altro compenso, anche qualora l'ammontare dell'appalto subisca diminuzioni o aumenti oltre il quinto d'obbligo.

ONERI FINALIZZATI DIRETTAMENTE ALL'ESECUZIONE DEI LAVORI

- a) le spese per la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti necessari ad assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutti i lavori, la recinzione dello stesso con solida e decorosa steccatura in legno, la pulizia e la manutenzione del cantiere e dei percorsi di accesso e movimentazione, anche nel caso di interazione con altre ditte;
- b) il compenso per il direttore tecnico del cantiere;
- c) le prestazioni di mano d'opera, attrezzi e materiali occorrenti per il sostegno di condutture pubbliche e private di acqua, gas, corrente elettrica, telefonica, telegrafica, ecc.. Le notizie sull'esistenza di manufatti sotterranei dovranno essere assunte direttamente a cura dell'appaltatore sollevando la direzione dei lavori da responsabilità in merito a mancate segnalazioni ed a conseguenti eventuali guasti o incidenti;
- d) la richiesta e l'ottenimento, da effettuare prima della consegna lavori, delle autorizzazioni all'uso del suolo pubblico;
- e) l'onere relativo alla predisposizione della segnaletica stradale verticale e orizzontale, dei presidi fissi e mobili e delle procedure relative all'attuazione di modifiche alla viabilità conseguenti alle autorizzazioni rilasciate dagli organismi competenti, ed ogni altro onere e responsabilità conseguenti.

ONERI FINALIZZATI ALL'ESERCIZIO DEL POTERE D'INGERENZA DELLA AMMINISTRAZIONE SUI LAVORI

- a) lo scarico, il trasporto nell'ambito del cantiere, l'accatastamento e la conservazione nei modi e luoghi richiesti dalla direzione dei lavori di tutti i materiali e manufatti approvvigionati da altre ditte per conto dell'Amministrazione e non compresi nel presente appalto;
- b) l'esecuzione di modelli e campioni di lavorazioni che la direzione lavori richiederà;
- c) lo studio di particolari costruttivi o disegni esecutivi di manufatti o parti di opera di carattere specialistico;
- d) il prelievo di campioni, le prove ed analisi ritenute necessarie dalla direzione lavori per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti, escluse quelle obbligatorie per norma di legge; (art. 15 C.G.)
- e) l'esecuzione di fotografie, di formato minimo cm 10 x 15, delle opere in corso di costruzione al momento dello stato di avanzamento e nei momenti più salienti a giudizio del direttore dei lavori;
- f) la concessione dell'uso anticipato di parti dell'opera, se richiesto dalla direzione lavori, avverrà senza compenso alcuno. Sarà solo facoltà dell'appaltatore richiedere che sia redatto il regolare verbale di constatazione delle opere, per stabilire lo stato di fatto e sollevarlo da possibili responsabilità in caso di danneggiamenti che potessero derivare dall'uso delle opere consegnate.

ONERI DERIVANTI DA OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

- g) la presentazione, prima dell'inizio dei lavori, del programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma allegato al progetto, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo d'esecuzione e l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; (art. 45, c. 10, Reg.)
- h) le spese per le domande all'ente proprietario per spostare infrastrutture e condotte da attraversare, le spese per convocare i proprietari confinanti e quelle per redigere il verbale di constatazione dei luoghi;
- i) le spese per la guardia e la sorveglianza, diurna e notturna, anche festiva, delle opere costruite, del materiale approvvigionato e dell'intero cantiere, comprendendo anche materiali, attrezzature e opere di altri soggetti ivi presenti, e, se richiesto nel contratto, mediante persone provviste di qualifica di guardia particolare giurata (art. 22 Legge 646/1982): la sorveglianza sarà obbligatoria e a carico dell'appaltatore anche durante i periodi di proroga e quelli di sospensione per fatti e cause non dipendenti dall'Amministrazione;
- j) gli oneri per il conferimento alle discariche autorizzate dei materiali demoliti e dei rifiuti di lavorazione;

CARTELLO DI CANTIERE

Nel cantiere dovrà essere installato, a cura e spese dell'impresa appaltatrice, e mantenuto durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposito cartello **conforme, per colore, disegno e dati in esso contenuti, al modello predisposto dall'Amministrazione.**

Il cartello andrà collocato in sito ben visibile, concordato con il direttore dei lavori, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale ed economico, il direttore dei lavori potrà richiedere che venga installato un numero di tabelle adeguato all'estensione del cantiere.

Tanto il cartello quanto il sistema di sostegno dello stesso, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. Nella tabella le diciture saranno riportate con colori indelebili, ma modificabili e integrabili ove occorra in relazione alle

peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori.

Inizio lavori

CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori è disposta entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto di appalto ed avviene nel giorno, ora e luogo comunicati dalla direzione dei lavori con almeno 8 giorni di anticipo. Qualora l'impresa 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.

Nel caso sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto.

Nei casi d'urgenza l'Amministrazione può disporre la consegna immediatamente dopo l'atto di aggiudicazione.

L'appaltatore può apporre riserve sul verbale di consegna qualora intenda far valere pretese derivanti dalle differenze riscontrate tra il progetto esecutivo e lo stato dei luoghi. (artt. 129, 130 e 131 Reg.; art. 9 C.G.)

INIZIO E ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, dovrà presentare alla direzione dei lavori il programma dettagliato d'esecuzione di ogni lavorazione, corredato con l'indicazione delle scadenze temporali e degli importi di maturazione degli stati di avanzamento, che dimostri il rispetto del termine contrattuale per l'ultimazione dei lavori.

I lavori dovranno essere svolti con alacrità e regolarità, in modo che l'opera sia compiuta nei termini stabiliti e rispettando il programma d'esecuzione.

L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del direttore dei lavori all'appaltatore. L'ordine di servizio è redatto in due copie sottoscritte dal direttore dei lavori e notificato a mani proprie dell'appaltatore o del direttore di cantiere, oppure presso il domicilio eletto ai sensi dell'art. 2 del Capitolato Generale, che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza.

L'ordine di servizio non costituisce sede per l'iscrizione d'eventuali riserve dell'appaltatore.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della direzione lavori dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto e di capitolato. L'appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione, anche quando si tratti di lavori da farsi in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni ritenute opportune in merito all'ordine impartitogli. (artt. 45, c. 10, e 128 Reg.)

PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'Amministrazione e per essi il direttore dei lavori può ordinare all'appaltatore la cernita, la stesa e cilindratura all'interno del cantiere stesso per fare riempimenti vari, oppure può ordinare il loro accatastamento e la conservazione in aree idonee nel cantiere, oppure può disporre il trasporto, lo scarico e l'accatastamento in aree indicate, entro una distanza stradale di 20 km dal cantiere, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative. Tali materiali potranno essere ceduti all'appaltatore ed eventualmente riutilizzati nelle opere da realizzare con il consenso del direttore dei lavori. Il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito sarà dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia già stata fatta nella determinazione dei prezzi.

Qualora inutilizzabili, i materiali di recupero e scavo saranno considerati materie di risulta e pertanto dovranno essere allontanati dal cantiere e conferiti a discarica autorizzata per la categoria pertinente. (art. 36 C.G.)

RINVENIMENTI FORTUITI

L'Amministrazione, oltre ai diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti mobili e immobili di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia, l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenissero fortuitamente nelle demolizioni e negli scavi.

L'appaltatore ne darà immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione: eventuali danneggiamenti saranno segnalati dall'Amministrazione all'autorità giudiziaria.

L'Amministrazione rimborserà le spese sostenute dall'appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate. (art. 35 C.G.)

Esecuzione dei lavori

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

APPROVVIGIONAMENTO E ACCETTAZIONE

L'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove approvvigionare i materiali, purché essi abbiano le caratteristiche indicate nella specifica voce d'elenco. Qualora la specifica tecnica prescriva una determinata località, l'appaltatore dovrà documentarne la provenienza.

Nel caso le specifiche tecniche o le voci d'elenco menzionino prodotti di una determinata fabbricazione, oppure procedimenti particolari ed esclusivi, tali indicazioni si intendono esemplificative delle caratteristiche richieste per quel prodotto e non devono essere intese come discriminatorie nei confronti di altri materiali presenti sul mercato che abbiano caratteristiche tecniche equivalenti.

I materiali e i componenti devono essere della migliore qualità, corrispondere alle prescrizioni di capitolato, alle norme sui prodotti da costruzione ed essere utilizzati solo se idonei all'impiego. I prodotti che recano il marchio CE si presumono idonei all'impiego previsto e devono essere accompagnati dall'attestato di conformità ai requisiti della specificazione tecnica che consenta l'identificazione delle caratteristiche del prodotto stesso. Per i prodotti marginali, che non hanno un'incidenza diretta sulla salute e la sicurezza, l'impiego è condizionato alla sola dichiarazione di conformità alle regole dell'arte rilasciata dal fabbricante.

I materiali, inoltre, devono corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale: laddove non siano espressamente indicate le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, in caso di controversia si stabilisce che saranno osservate, come requisiti minimi, le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR, o di altri enti normatori ufficiali, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione di prezzo.

Tutti i materiali ed i componenti possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione provvisoria del direttore dei lavori. L'accettazione può essere definitiva solo dopo la loro posa in opera. (artt. 15, 16 e 17 C.G.; art. 68 Codice)

CAMPIONATURE E PROVE DI LABORATORIO

E' un obbligo dell'appaltatore la presentazione del campionario o dei modelli di tutti i materiali edili e impiantistici o delle lavorazioni di finitura previsti in progetto, senza alcuna esclusione, prima del loro approvvigionamento in cantiere o messa in opera.

La disponibilità in cantiere di campioni o modelli da esaminare sarà puntualmente segnalata alla direzione lavori per evitare ritardi nella loro approvazione.

Previa redazione di un verbale steso in concorso con l'appaltatore, la direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi in laboratori ufficiali, nel numero necessario al completo accertamento della rispondenza delle caratteristiche previste, a spese dell'appaltatore. (art. 15 C.G.)

PRODOTTI E LAVORAZIONI NON CONFORMI

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera non sono conformi alle specifiche tecniche di capitolato o risultano di cattiva qualità, il direttore dei lavori può ordinarne la rimozione e la sostituzione a spese dell'appaltatore.

Il direttore del cantiere dovrà mettere in atto particolari azioni preventive per tutte quelle lavorazioni eseguite in cantiere la cui qualità è soggetta prevalentemente alla perizia dell'operatore e/o alla variabilità delle condizioni meteorologiche, secondo le indicazioni tecniche del presente capitolato e delle schede tecniche standard dei materiali e componenti.

I materiali e componenti non conformi alle norme contrattuali, rilevati tali dalla direzione lavori, dallo stesso direttore di cantiere o da verifiche esterne, sia in fase di costruzione o montaggio, oppure durante il collaudo, sono sottoposti a trattamento.

La *non conformità minore*, cioè quella per la quale sono possibili tecnicamente modalità di riparazione, può essere trattata dal direttore del cantiere dandone informazione alla direzione lavori.

La *non conformità maggiore* sarà trattata dal direttore di cantiere con un intervento da programmare in concorso tra la direzione lavori e l'appaltatore. La parte non conforme va identificata con etichette segnaletiche, stampigliature o timbri, quindi allontanata dal cantiere. Qualora rimovibile senza demolizione, va segnalata al direttore dei lavori per concordarne il tipo di trattamento.

Se l'appaltatore non provvede al trattamento delle non conformità nei tempi stabiliti dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore. (art. 15 C.G.).

OPERE IN CEMENTO ARMATO E ACCIAIO

L'onere relativo alla progettazione delle strutture in conglomerato cementizio armato normale da eseguire in opera ed a struttura metallica di cui all'art. 1 della legge 5/11/71 n. 1086 è a carico della stazione appaltante.

I relativi elaborati possono subire, prima dell'inizio degli stessi lavori, perfezionamenti relativi ad aspetti di dettaglio.

L'impresa esecutrice, prima di procedere agli ordinativi o alla posa di materiali relativi ad impieghi strutturali, deve chiedere conferma alla direzione lavori circa la validità degli elaborati tecnici allegati al progetto.

Per una completa garanzia di conformità delle strutture da realizzare alle norme vigenti, nel momento esecutivo dei lavori è richiesta una costante presenza sul luogo del direttore di cantiere, che dovrà verificare la corrispondenza tra le opere in corso ed i calcoli di stabilità, comunicando tempestivamente alla direzione lavori eventuali difformità o difetti esecutivi.

Qualora il progetto della struttura preveda l'impiego di prefabbricati in calcestruzzo armato costruiti in serie, è a carico dell'impresa appaltatrice la presentazione di tutti i documenti che la ditta produttrice è tenuta a fornire a norma dell'art. 9 della legge 5/11/1977 n. 1085, firmati da un tecnico abilitato ingegnere od architetto. L'impresa appaltatrice deve nominare il responsabile del montaggio e darne comunicazione con lettera raccomandata alla stazione appaltante sottoscritta da tale responsabile.

IMPIANTI TECNOLOGICI

Il progetto degli impianti tecnologici può subire, prima dell'inizio degli stessi lavori, perfezionamenti relativi ad aspetti di dettaglio.

L'impresa esecutrice, prima di procedere agli ordinativi o alla posa dei materiali relativi ad impieghi impiantistici, deve chiedere conferma alla direzione lavori circa la validità degli elaborati tecnico-strutturali allegati al progetto.

A lavori ultimati, in ogni caso, l'impresa deve fornire alla direzione lavori gli elaborati *as-built*, con il rilievo esatto del percorso delle tubazioni ed il loro dimensionamento definitivo, nonché diagrammi, schemi di funzionamento e indicazioni per la manutenzione delle apparecchiature installate.

Resta a carico dell'impresa installatrice la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37.

LAVORI IN ECONOMIA

Si potrà ricorrere alla valutazione in economia solo per quei lavori, evidenziati nel progetto, la cui natura renda impossibile la misurazione geometrica.

Altre eventuali prestazioni in economia, sia di manodopera che di materiali e noli, devono essere preventivamente autorizzate dalla direzione dei lavori per ogni singolo intervento da effettuare. Il direttore dei lavori, o l'assistente da lui delegato, rileverà giornalmente, in contraddittorio con l'appaltatore, le quantità impiegate per manodopera, materiali, noli e trasporti annotandole in apposito brogliaccio.

Non saranno pertanto accettate note, liste o riepiloghi di lavori che a giudizio dell'impresa siano da liquidare in economia se eseguiti senza la preventiva autorizzazione e non rilevati tempestivamente dal direttore dei lavori. (artt. 153, 162 e 166 Reg.).

ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata per iscritto dall'appaltatore al direttore dei lavori, il quale procederà subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio e rilascerà il certificato attestante l'avvenuta ultimazione.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio non superiore a 60 giorni per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e la funzionalità dell'opera. Il mancato rispetto di questo termine comporta la necessità della redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate. (art. 172 Reg.; art. 21 C.G.).

PONTEGGI

Tutti i ponteggi utilizzati dovranno essere realizzati secondo la normativa vigente e secondo le prescrizioni dettate nei costi della sicurezza.

DOCUMENTAZIONE TECNICA E MATERIALI DI RISPETTO

Ad avvenuta ultimazione delle opere, l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante, al fine di redigere il certificato di collaudo o di regolare esecuzione, tutta la documentazione tecnica relativa alle opere eseguite.

Oltre ai documenti indicati nelle successive specifiche tecniche, l'appaltatore dovrà trasmettere in particolare quelli relativi a:

- schede tecniche standard dei prodotti e dei servizi (ex UNI 8690 e UNI 9038), distinguendo i prodotti che recano il marchio CE e i prodotti marginali (D.P.R. 246/1993);
- documenti d'identificazione e rintracciabilità di materiali e componenti;
- manuali di funzionamento e di manutenzione delle case costruttrici;
- elenco delle eventuali parti di ricambio fornite in dotazione;
- registrazione di prove, controlli e collaudi, sia al ricevimento che in produzione e finali;
- certificazioni sul comportamento dei materiali e delle apparecchiature fornite rilasciati da istituti ufficiali;
- disegni degli impianti tecnologici *as-built*, con il rilievo esatto del percorso delle reti e del posizionamento delle apparecchiature.

Tali elaborati dovranno rispecchiare le posizioni, caratteristiche e dimensioni delle apparecchiature come realmente eseguite ed essere forniti in **triplice copia**.

Sarà cura e onere dell'impresa appaltatrice, quando definito nelle norme tecniche, consegnare alla stazione appaltante tutte la serie di materiali di rispetto necessari per la manutenzione e riparazione delle opere eseguite. Se non diversamente specificato la quantità minima prevista è pari all'1% della quantità messa in opera.

Variazioni, aggiunte e imprevisti

VARIAZIONI E ADDIZIONI AL PROGETTO

L'appaltatore non può attuare nessuna modificazione ai lavori appaltati di sua esclusiva iniziativa. La violazione del divieto comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità.

Esclusivamente nei casi e nei limiti individuati dall'art. 132 del Codice, l'Amministrazione può ordinare una variazione dei lavori in corso d'opera e, se limitata alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori variati agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, senza alcuna indennità oltre il corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

Non sono considerate varianti gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori dei gruppi di lavorazioni omogenee dell'appalto di cui all'art. 6.1 e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. (art. 132 del Codice; art. 134 Reg.; artt. 10 e 11 C.G.)

DIMINUZIONE DEI LAVORI

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'art. 132 del Codice, l'Amministrazione può sempre ordinare una diminuzione dei lavori previsti dall'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, senza che all'appaltatore spetti alcun indennizzo.

L'intenzione di avvalersi di tale facoltà deve essere comunicata all'appaltatore tempestivamente e in ogni caso prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale. (art. 135 Reg.; art. 12 C.G.)

DETERMINAZIONE DI NUOVI PREZZI

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti, prima della loro esecuzione i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:

- desumendoli dal prezziario dell'Amministrazione o dal listino della Camera di Commercio Industria e Artigianato della Provincia di Cremona;
- ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi, effettuate con riferimento ai prezzi elementari in vigore alla data della formulazione dell'offerta.

Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso d'asta. Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati, il direttore dei lavori può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi in contabilità. Ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi s'intendono definitivamente accettati. (art. 136 Reg.)

DANNI A PERSONE O COSE

L'appaltatore dovrà adottare tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dei lavori.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a persone determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a

totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa. (artt. 103, 104, 138 e 139 Reg.; art. 14 C.G.)

Contabilità dei lavori e pagamenti

CRITERI GENERALI DI MISURAZIONE DELLE OPERE

A MISURA

L'importo di ciascuno dei gruppi di lavorazioni omogenee da valutare **a misura** è il seguente:

GRUPPI DI LAVORAZIONI E LORO COMPONENTI		IMPORTO €
1	Demolizioni / scavi	16231,01
2	Rimozioni	6947,60
3	Massetti, sottofondi, vespai, solai	76216,85
4	Opere in calcestruzzo	30970,40
5	Murature e tavolati	87818,62
6	Intonaci	100846,14
7	Pavimenti interni e rivestimenti	29952,65
8	Controsoffitti, soffitti leggeri	17676,00
9	Opere da lattoniere	17003,10
10	Strutture e Opere da fabbro	29024,00
11	Tinteggiature - verniciature	3174,62
12	Opere edili varie	51677,95
13	Opere in marmo (davanzali, soglie, portali)	11072,00
14	Impianto scarico acque reflue	26300,00
15	Mano d'opera varia	78126,62
16	-Fornitura Materiale elettrico	15325,50
17	- Fornitura Materiale edile	3285,90
18	- Noleggio Automezzi mezzi e attrezzature varie	35000,00
20	Opere di sicurezza	<u>19805,88</u>
	Importo totale opere valutate a misura	€ 656.454,84

Le progressive quote percentuali eseguite sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori.

L'importo degli oneri relativi all'attuazione del piano di sicurezza, non soggetto a ribasso, è liquidato in quote percentuali proporzionali all'avanzamento dei lavori e tiene conto di eventuali variazioni in più o in meno dell'ammontare complessivo finale delle opere rispetto all'importo contrattuale. (artt. 45, 159 Reg.)

A CORPO

La misurazione delle opere da realizzare **a corpo** viene effettuata iscrivendo, nel libretto delle misure, la quota percentuale eseguita di ciascuna aliquota, relativa alle sotto elencate componenti dei gruppi di lavorazioni omogenee:

GRUPPI DI LAVORAZIONI E LORO COMPONENTI		ALIQUOTA %	IMPORTO €
1	Opere da serramentista e vetraio	49,10%	117.074,59 €
2	Impianti idrosanitari	27,38%	65.300,00 €
3	Impianti elettrici	20,50%	48.876,45 €
4	Oneri sicurezza	3,02 %	7.194,12 €
Percentuale totale opere valutate a corpo		100,00 %	
Importo totale opere valutate a corpo			238.445,16 €

Le progressive quote percentuali eseguite sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori.

L'importo degli oneri relativi all'attuazione del piano di sicurezza, non soggetto a ribasso, è liquidato in quote percentuali proporzionali all'avanzamento dei lavori e tiene conto di eventuali variazioni in più o in meno dell'ammontare complessivo finale delle opere rispetto all'importo contrattuale. (artt. 45, 159 Reg.)

CONTABILITÀ E RISERVE

Il libretto delle misure e le liste settimanali sono firmate dall'appaltatore o dal tecnico suo rappresentante che ha assistito al rilevamento delle misure. Il registro di contabilità, come il conto finale, è firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel momento in cui gli viene presentato.

Se l'appaltatore firma con riserva, deve esplicitare per esteso le sue osservazioni o pretese entro 15 giorni, a pena di decadenza, riportando e sottoscrivendo sul registro di contabilità le domande d'indennità, le cifre di cui ritiene avere diritto e le ragioni di ciascuna domanda.

Al momento della firma del conto finale, l'appaltatore deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili, per le quali non sia intervenuto l'accordo bonario di cui all'art. 149 del Regolamento, eventualmente aggiornandone l'importo. (artt. 165, 174 Reg.)

PAGAMENTI E RITARDI

Durante il corso dei lavori, ogni volta che ricorre la scadenza fissata dal contratto per l'effettuazione dei pagamenti in acconto, il direttore dei lavori redige e presenta al responsabile del procedimento, entro 15 giorni, lo stato d'avanzamento dei lavori, a condizione che vengano osservate, circa la firma degli atti contabili, tutte le prescrizioni del Regolamento. Dell'emissione di ogni stato d'avanzamento è data comunicazione agli enti previdenziali, assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Il responsabile del procedimento provvede, entro 15 giorni, al rilascio e all'invio del certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento.

A garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, che rimarrà

a disposizione dell'Amministrazione per il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti.

Le ritenute saranno svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, qualora gli enti suddetti non abbiano comunicato alla committente eventuali inadempienze.

L'appaltatore, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, deve trasmettere copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da lui corrisposti a subappaltatori o cottimisti.

In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento, nel pagamento delle rate d'acconto e della rata di saldo, trovano applicazione le disposizioni di cui all'art. 30 del Capitolato Generale.

Resta però stabilito che qualora l'opera sia finanziata con mutuo della Cassa Depositi e Prestiti, l'effettivo pagamento degli acconti e del saldo è subordinato all'erogazione alla stazione appaltante dei relativi importi. Pertanto i termini di pagamento di cui all'art. 29 del Capitolato Generale decorrono dalla data di valuta del titolo di spesa accreditato dalla Cassa a favore dell'Amministrazione presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale. (art.133 del Codice, artt. 116, 168 e 169 del Reg.; artt. 7, 29 e 30 del C.G.; art. 18 della Legge 55/1990)

CONTO FINALE

Il conto finale dei lavori è compilato dal direttore dei lavori e presentato al responsabile del procedimento entro 60 giorni dalla data di ultimazione, accertata con apposito certificato dal direttore dei lavori.

L'appaltatore è chiamato a prenderne visione ed a sottoscriverlo per accettazione entro 30 giorni. Se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato. (artt. 173, 174 del Reg.)

REVISIONE DEL PREZZO CONTRATTUALE

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non può trovare applicazione l'art. 1664 del Codice Civile salva la possibilità di applicare il prezzo chiuso ai sensi della normativa vigente. (art.133 del Codice).

Collaudo

COLLAUDO E SALDO FINALE

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data di emissione ovvero dal termine sopra stabilito per detta emissione. Decorsi i due anni, il collaudo s'intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine. Nell'arco di tale periodo, l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dall'intervenuta liquidazione del saldo.

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione prestata dall'appaltatore a garanzia dell'adempimento del contratto.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria, sarà effettuato non oltre 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo ovvero di regolare esecuzione. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del codice civile.

Si richiama altresì l'obbligo della stipula di una polizza indennitaria decennale, come previsto dall'art. 104 del Regolamento. (art. 141 del Codice, Titolo XII Reg.; artt. 29 e 37 del C.G.)

PRESA IN CONSEGNA DELLE OPERE

Qualora l'Amministrazione abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato, ovvero parte di essa, prima che intervenga il collaudo provvisorio, può procedere alla presa in consegna anticipata alle condizioni dettate dall'art. 200 del Regolamento.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro, su tutte le questioni che possono insorgere al riguardo e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

PARTE II – SPECIFICHE TECNICHE

TITOLO 1 - OPERE EDILI

1. SCAVI, MOVIMENTI DI TERRA, DEMOLIZIONI, RIMOZIONI, SCOMPOSIZIONI, PONTEGGI

1.1 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

1.1.1 MOVIMENTI DI TERRA

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di reinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in 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 rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, 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, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

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

E' vietato addossare terrapieni a murature 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.

E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di 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 bene 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.

1.1.2 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SCOMPOSIZIONI

Criteri generali

Le demolizioni anche in breccia di murature, tramezzi, divisori in cartongesso, calcestruzzi, cemento armato, pietrame di qualsiasi natura e spessore, sia in rottura che parziali o complete, ecc., devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue parti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Le demolizioni di intonaco di qualsiasi tipo (anche cementizio), sia rustico che civile, di qualsiasi spessore, sia interno che esterno, devono avvenire mediante scrostatura e scalfitura della malta negli interstizi dei giunti delle strutture murarie, spazzolatura finale, lavaggio e pulizia della superficie scrostata. L'Appaltatore provvederà all'utilizzo dei ponteggi, delle opere di protezione occorrenti, nonché l'umidificazione, il calo ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta.

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 il che tanto le murature quanto 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 della stazione appaltante. Le puntellature, ponti di servizio interni ed esterni con protezioni di stuoie, lamiere e reti, impiego di mezzi d'opera devono essere adeguati alla mole delle strutture da demolire.

La demolizione delle parti a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, deve avvenire con estrema cautela: l'Appaltatore adotterà ogni cautela e procederà demolendo a piccoli tratti le strutture, tagliando gli eventuali materiali con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite; provvederà altresì alla riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori ed al ripristino di condutture pubbliche o private (fogne, gas, elettricità, telecomunicazioni, acquedotti, ecc.) interrotte causa le demolizioni.

Eventuali 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 stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale dello Stato con i prezzi indicati nell'elenco allegato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte

quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

L'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

L'Appaltatore adotterà tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, segnalazioni diurne e notturne e gli oneri per la chiusura della viabilità circostante all'opera, opere di recinzione provvisoria.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

Dovranno essere bloccati tutti gli accessi all'opera in demolizione all'altezza del piano di spiccatto, ad eccezione dei pochi strettamente necessari, che andranno, come già specificato, protetti superiormente.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori.

I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Nel caso venissero ancora utilizzate le scale dell'edificio, le ringhiere potranno essere rimosse solo se sostituite da solidi parapetti, garantendo contemporaneamente la stabilità delle scale stesse.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati.

I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

La demolizione di tramezzi in muratura o di qualsiasi genere e tipo, eseguita in foglio o ad una testa, con mattoni pieni o forati, cartongesso, ecc., di qualsiasi altezza e spessore, comprende anche quella dell'intonaco e del battiscopa.

Nella demolizione dei pavimenti interni degli alloggi, che comprende anche il sottofondo di qualsiasi tipo e spessore, non si deve danneggiare la soletta armata soprastante la soletta in c.a.

Per la rimozione delle tubazioni in fibrocemento contenente amianto relative alla ventilazione dei bagni e agli scarichi della cucina, si dovrà prima demolire l'asola in muratura, liberare i tubi, eseguire il trattamento con fissativo per evitare la dispersione di particelle di amianto, rimuovere la tubazione, incapsularla e/o raccoglierla in appositi sacchi a tenuta.

Prima di eseguire l'intervento, l'impresa dovrà acquisire il nulla-osta dall'A.S.L.

Criteri particolari per la demolizione di strutture orizzontali

Solai piani (per uno spessore fino a cm. 30) - Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, la soletta di rinforzo, e prima di procedere alla demolizione della soletta in cemento armato, si provvederà al puntellamento della porzione di solaio piano da conservare, alle opere di protezione occorrenti e le opere provvisorie, i ponteggi, il taglio dei ferri, l'uso dei mezzi d'opera necessari e quanto altro occorra, nonché il calo e il trasporto a rifiuto del materiale.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale, dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la D.L. riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

1.1.3 PONTEGGI

Tutti i ponteggi orizzontali e verticali dovranno essere costruiti conformemente alle disposizioni antinfortunistiche vigenti ed essere montati da personale esperto; il loro onere, per qualsiasi altezza da terra e per tutta la durata del cantiere, è compreso nei prezzi di elenco se non diversamente disposto dal capitolato speciale proprio dell'appalto.

I ponteggi complessi e quelli superiori a m 20 di altezza devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo, da tenere in cantiere, firmato da un ingegnere o architetto abilitato incaricato dall'impresa appaltatrice.

Devono essere installati su una base stabile e solida le estremità inferiori dei montanti debbono poggiare su apposite piastre metalliche di spessore tale da resistere senza subire deformazioni al carico da sopportare.

I ponteggi devono essere ben accostati all'edificio ed ancorati ad esso generalmente ogni 20-22 m².

Le zone di calpestio dei ponti, passerelle e impalcature di servizio devono essere complete per tutta la loro lunghezza e larghezza.

Il materiale da utilizzare deve avere idonea resistenza, come previsto dalle norme di legge; in particolare quando è in legno, le tavole devono avere uno spessore di almeno 4 cm., essere sovrapposte fra loro per almeno 40 cm in corrispondenza di un traverso, ben accostate, a distanza inferiore a 20 cm dalla costruzione e quelle esterne devono essere a contatto dei montanti.

Non si debbono mai lasciare tavole sfuse sui ponti non utilizzati.

Gli impalcati di ponti e passerelle devono essere provvisti su tutti i lati aperti verso il vuoto:

- di un robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato con il margine superiore posto a non meno di 1 m dal piano di calpestio;
- tavola fermapiede di almeno 20 cm di altezza.

Ogni ponte deve avere un sottoponte di sicurezza costruito come il ponte e posto a distanza non maggiore di 2,50 m da quest'ultimo.

I ponteggi devono avere un'altezza sufficiente rispetto alle zone di lavoro ed i montanti con i relativi parapetti devono essere alti non meno di 1,20 m rispetto al piano di calpestio.

I vari elementi metallici dei ponteggi devono essere sottoposti a periodica revisione e manutenzione al fine di non compromettere le caratteristiche di stabilità e resistenza, facendo particolare attenzione alle aste ed ai giunti .

1.2 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono.

Il mantenimento in efficienza delle armature, sbadacchiature, puntellature e delle opere provvisori in genere così che siano sempre rispondenti allo scopo del loro impiego;

Gli impianti meccanici di escavazione per gli scavi di sbancamento, e gli impianti per il caricamento su mezzi di trasporto, anche delle terre eventualmente scavate a mano, siano esse anche provenienti dagli scavi di fondazione.

Nei lavori valutati a misura, qualora per circostanze speciali di lavoro oppure per il limitato volume dei materiali da scavare o da trasportare non si potessero impiegare mezzi meccanici e lo scavo ed il caricamento sui mezzi di trasporto dovessero essere eseguiti a mano, l'Appaltatore dovrà ottenere preventivamente l'ordine scritto del Direttore dei Lavori;

Gli eventuali impianti meccanici per lo scavo di fondazioni;

I provvedimenti per impedire e prevenire scoscendimenti; allo sgombero delle materie franate ed al ripristino delle sezioni originarie dovrà provvedere l'Appaltatore a sue spese;

L'isolamento di muri, di conglomerati, di massi e di manufatti antichi che si incontrassero negli scavi, la loro puntellatura se pericolanti, procedendo alla loro demolizione solo quando verrà ordinata dal Direttore dei Lavori;

L'isolamento e tutte le opere necessarie per il sostegno, la conservazione ed il rispetto delle condutture di ogni genere che dagli scavi venissero messe in luce;

Tutti gli oneri derivanti dalle particolari prescrizioni degli Enti proprietari delle strade comunque interessate dall'esecuzione dei lavori.

L'eventuale rinterro delle materie depositate ai margini dello scavo se ritenute idonee dalla Direzione Lavori ed il trasporto a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale di risulta, l'onere della discarica e quanto altro occorra per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte

1.2.1 MOVIMENTI DI TERRA

La modellazione dei terreni o materiali secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

La formazione di accessi alle zone di carico e scarico e delle eventuali opere provvisori necessarie.

Tutti gli oneri relativi al funzionamento dei mezzi d'opera e dei conducenti.

1.2.2 demolizioni, rimozioni E SCOMPOSIZIONI

La cernita, la scalcinatura, la pulitura e l'eventuale accatastamento dei materiali di risulta riservati all'Appaltante in modo che nessuna cosa vada smarrita o deteriorata;

Qualsiasi trasporto eseguito nell'ambito del cantiere sino al luogo di deposito dei materiali riservati all'Appaltante o reimpiego, o sino ai depositi fuori del cantiere entro la distanza di 10 km da esso, od a qualsiasi distanza per i materiali abbandonati all'Appaltatore.

Qualora la distanza del deposito dell'Appaltante fosse maggiore di 10 km dal cantiere, se non altrimenti disposto sarà compensato solo il trasporto per la maggiore distanza.

Se i materiali già accatastati in cantiere dovessero, per ordine del Direttore dei Lavori, essere trasportati in altri luoghi di deposito nell'ambito del cantiere o fuori di esso, solamente questi trasporti saranno compensati.

- I ponteggi orizzontali e verticali, puntellature, ponti di servizio interni ed esterni con protezioni di stuoie, lamiere e reti, completi di ogni accessorio, del montaggio e dello smontaggio per tutta la durata dei lavori.

- L'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire.
- L'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, segnalazioni diurne e notturne e gli oneri per la chiusura della viabilità circostante all'opera, opere di recinzione provvisoria.
- L'onere di demolire con ogni cautela a piccoli tratti le strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica.
- La riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori ed al ripristino di condutture pubbliche o private (fogne, gas, elettricità, telecomunicazioni, acquedotti, ecc.) interrotte causa le demolizioni.
- Gli oneri per la redazione del piano di smaltimento dell'amianto e per l'acquisizione del relativo nulla-osta dell'A.S.L..

1.2.3 PONTEGGI

Il noleggio per tutta la durata effettiva dei Lavori;

Il montaggio e lo smontaggio compreso ogni accessorio, macchina od utensile necessario nonché la relativa manodopera;

La formazione dei piani di lavoro e la predisposizione di tutti gli accorgimenti previsti dalla normativa vigente.

L'apposizione di cartelli e lampade segnaletiche notturne.

1.3 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli, le opere delle specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione:

1.3.1 MOVIMENTI DI TERRA

Salvo diversa disposizione del capitolato proprio dell'appalto, la formazione di rilevati ed il riempimento di scavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterri ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi.

1.3.2 demolizioni, rimozioni E SCOMPOSIZIONI

I prezzi per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

I materiali utilizzabili che, dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco.

L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto dei lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 40 del Capitolato Generale.

Le demolizioni valutate al m³ vuoto per pieno saranno misurate con riferimento alle dimensioni volumetriche effettive dell'edificio o del manufatto fino al filo delle pareti interne e della copertura, con l'esclusione di balconi, aggetti, cornicioni e simili.

Gli scrostamenti di intonaco esterno ed interno verranno valutati vuoto per pieno con deduzione delle aperture o delle zone da non scrostare superiori a 1 mq.

La demolizione del massetto di sottofondo delle pavimentazioni

PONTEGGI

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori .

Per lavori da valutare in economia, la realizzazione ed il noleggio dei ponteggi verrà valutata a m² di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco;

2. Massetti e vespai, murature, opere in cls, cartongesso

2.1 QUALITA' DEI MATERIALI

2.1.1 acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, oleose o che comunque possano influire negativamente sull'indurimento delle malte e dei calcestruzzi.

2.1.2 CALCI AEREE

La fornitura e l'impiego delle calci aeree debbono uniformarsi alle prescrizioni del R.D.L. 16 novembre 1939, n.2231.

La calce dolce sarà di recente cottura; non dovrà contenere più del 4% di umidità, nè più dell'8% di altre materie che non siano ossido di calcio. Spenta con acqua, dovrà completamente trasformarsi in grassello e dovrà rendere almeno litri 2,3 di grassello per ogni Kg. di calce viva.

Le calci in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calci in zolle, attuato in stabilimenti specializzati. La polvere dovrà essere fine, omogenea e secca. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e bene riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta. La calce dolce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

2.1.3 CALCI IDRAULICHE

La fornitura e l'impiego delle calci idrauliche debbono uniformarsi alle prescrizioni del R.D.L. 16.11.1939 n. 2231. Le calci perverranno dalle migliori fornaci, saranno di recente cottura, colore uniforme, non bruciate nè vitree. Saranno rifiutati tutti quei sacchi grumi o parti avariate o comunque diano segni di aver subito l'azione dell'umidità.

Si distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- Calce idraulica naturale o artificiale in polvere (a 28 giorni: trazione 5 kg/cm²; compressione 10 kg/cm²).
- Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale (a 28 giorni: trazione 19 kg/cm²; compressione 100 kg/cm²).

Le calci idrauliche dovranno essere conservate al secco, al riparo dalle piogge, su pavimenti in legno o cemento.

2.1.4 AGGLOMERANTI CEMENTIZI

La fornitura e l'impiego degli agglomeranti cementizi debbono soddisfare le prescrizioni della legge 26 maggio 1965 n. 595 e relativi decreti di attuazione. Gli agglomeranti dovranno pervenire da stabilimenti di produzione di pieno gradimento dalla Direzione lavori.

Anche se, in seguito ad esito favorevole delle prove, fosse già avvenuta l'accettazione di una partita di agglomerante, verranno rifiutate ed allontanate dal cantiere tutte le giacenze che non si presentino più allo stato di polvere completamente sciolta, ma contengano grumi o parti avariate.

Di distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- Cemento normale di classe 325 (flessione: 40 kg/cm² dopo 7 giorni; 60 kg/cm² dopo 28 giorni; compressione: 175 kg/cm² dopo 7 giorni; 325 kg/cm² dopo 28 giorni).
- Cemento ad alta resistenza di classe 425 (flessione 40 kg/cm² dopo 3 giorni; 60 kg/cm² dopo 7 giorni; 70 kg/cm² dopo 28 giorni; compressione 290 kg/cm² dopo 3 giorni; 300 kg/cm² dopo 7 giorni; 425 kg/cm² dopo 28 giorni).
- Cemento ad alta resistenza e rapido indurimento di classe 525 (flessione: 40 kg/cm² dopo 3 giorni; 60 kg/cm² dopo 7 giorni; 80 kg/cm² dopo 28 giorni; compressione: 175 kg/cm² dopo 3 giorni; 325 kg/cm² dopo 7 giorni; 525 kg/cm² dopo 28 giorni).
- Cemento bianco (deve avere tutte le caratteristiche del cemento normale classe 325).
- Cemento bianco ad alta resistenza (deve avere tutte le caratteristiche del cemento ad alta resistenza classe 425).
- Cemento alluminoso o fuso (flessione: 40 kg/cm² dopo 24 ore; 60 kg/cm² dopo 3 giorni; 80 kg/cm² dopo 28 giorni; compressione: 175 kg/cm² dopo 3 giorni; 325 kg/cm² dopo 7 giorni; 525 kg/cm² dopo 28 giorni).

2.1.5 ADDITTIVI

Gli additivi eventualmente impiegati dovranno essere conformi alle Norme UNI dalla 7101/72 alla 7120/72. Gli additivi contenenti cloruri potranno essere usati solo in proporzioni tali che il tenore di cloruri nell'impasto, calcolato in CaCl e tenuto conto anche della loro presenza nel cemento, negli inerti e nell'acqua, non sia maggiore dell'1,5% in peso rispetto al cemento.

2.1.6 INERTI DI CAVA

In relazione alla provenienza si distinguono in:

- sabbia, ghiaietto e ghiaia viva (dai letti dei fiumi);
- sabbia, ghiaietto e ghiaia naturali (da cave subacquee o all'asciutto); Con riferimento alle qualità, gli inerti migliori s'intendono in ordine di decrescenza: silicei quarzosi, granitici, calcarei (quest'ultimi purchè a particelle dure e non friabili). Gli inerti debbono risultare bene assortiti in grossezza e costituiti di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta e gessosa. La sabbia dev'essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco se disposta in un bicchiere contenente acqua, non contenere materie organiche melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare le materie nocive. La ghiaia ed il ghiaietto debbono essere bene assortiti formati da elementi resistenti e non gelivi, scevri da sostanze estranee, da parti friabili e terrose o comunque dannose.

2.1.7 INERTI DI FRANTUMAZIONE

Gli inerti di frantumazione si distinguono in base alla granulometria in:

- Pietrisco: 40-70 mm, passante allo staccio di 70 mm e trattenuto da quello di 40 mm.
- Pietrischetto: mm 25-40, passante allo staccio di 40 mm e trattenuto da quello di 25 mm.
- Pietrischetto: mm 15-25, passante allo staccio di 25 mm e trattenuto da quello di 15 mm.
- Graniglia normale: mm 5-10, passante allo staccio di 10 mm e trattenuto da quello di 5 mm.
- Graniglia minuta. mm 3-5, passante allo staccio da 5 mm e trattenuto da quello di 3 mm.

Dovranno avere gli spigoli vivi, presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno cioè essere di forma allungata o appiattita od avere più di una faccia arrotondata.

Dovranno provenire da rocce uniformi di struttura e composizione, resistenti e durevoli, prive di parti decomposte o comunque alterate. Sono da escludersi rocce marnose.

2.1.8 SABBIA PER CALCESTRUZZO ARMATO.

La sabbia deve provenire da fiume o da cave e comunque dalla disaggregazione naturale o dalla frantumazione di rocce compatte di natura silicea, o quarzosa, o granitica, o calcarea.

La sabbia deve essere pulita, esente dal limo e da ogni altra sostanza o materiale eterogeneo estraneo che per la sua natura od entità possa compromettere le caratteristiche di resistenza e la normale durata del processo chimico-fisico di maturazione del calcestruzzo.

La sabbia deve avere dimensioni comprese tra mm. 0,80/2,00, con un assortimento tale da costituire una curva granulometrica continua .

2.1.9 GHIAIA O PIETRISCO PER CALCESTRUZZO ARMATO.

La ghiaia deve provenire da fiume o da cave, e comunque dalla disaggregazione naturale di rocce compatte di natura silicea, o quarzosa, o granitica, o calcarea.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di rocce compatte, di natura identica a quella suddetta, prive di parti alterate ed in decomposizione.

La ghiaia ed il pietrisco devono essere puliti, esenti da limo e da ogni altra sostanza o materiale eterogeneo estraneo che per sua natura od entità possa compromettere le caratteristiche di resistenza e la durata del normale processo chimico-fisico di maturazione del calcestruzzo.

La ghiaia ed il pietrisco normalmente devono avere dimensioni comprese tra 10/50 mm.

La dimensione massima può essere aumentata a 70 mm, per getti di grosso spessore e debolmente armati. In generale, la dimensione massima dell'inerte non deve essere superiore al 20% della distanza minima tra i lati dei casseri e non maggiore del 75% della minima distanza tra i ferri di armatura, sempre restando fissato il limite di 70 mm.

In ogni caso l'assortimento deve essere formato da un minimo di tre misure di ghiaia o pietrisco opportunamente proporzionate a costituire una curva granulometrica continua.

2.1.10 LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al DM 30 maggio 1974, alleg. 7, ed alle norme UNI vigenti.

I laterizi saranno delle migliori fornaci, di pasta fine, compatta, omogenea, privi di noduli e di calcinelli. Essi dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, nè vetrificati, nè screpolati.

Tutti i laterizi dovranno possedere inoltre i requisiti indicati nel DM 20/11/1987 relativo alla progettazione e costruzione degli edifici in muratura, nonché a quelli per edifici in zona sismica.

I laterizi da utilizzare per le pareti divisorie dei servizi igienici e per il rivestimento dei vari pilastri, sono blocchi semipieni del tipo "doppioUNI" o equivalente, di dimensioni 12x25x12, con fori verticali, aventi una resistenza caratteristica del singolo blocco $F_{bk} > 400 \text{ kg/mq}$.

I laterizi da utilizzare per i tamponamenti esterni in lato sud, nonché per quelli interni fra un laboratorio e l'altro, o fra il bar ed il fiorista, oppure fra la zona future celle e altri locali, dovranno essere in blocchi tipo "leca blocco" descritti nell'apposita scheda tecnica (n° 4) allegata al progetto

2.1.11 METALLI FERROSI

In genere i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente e di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi saranno conformi alle norme UNI per l'accettazione dei materiali ferrosi.

2.1.12 FERRO COMUNE

Il ferro dovrà essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti, sfogliature, peli, ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 40 kg/mm² di sezione.

Dovrà essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature o altri difetti anche non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo.

2.1.13 ACCIAI DA COSTRUZIONE

Sono gli acciai per cemento armato normale e precompresso, gli acciai laminati, per getti, per strutture saldate: devono rispondere ai requisiti previsti dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e relativo regolamento.

2.1.14 ACCIAIO INOSSIDABILE

Sulla superficie non dovranno essere visibili difetti di origine meccanica od inclusioni, queste ultime dannose perchè funzionano da innesco per la corrosione; le superfici saranno lisce, lucidate a specchio.

2.1.15 MATERIALE per sottofondO PAVIMENTI INTERNI

Gli elementi da impiegare per la realizzazione dei sottofondi per pavimenti interni devono avere caratteristiche tali da contenere i carichi trasmessi alle strutture portanti dell'edificio; pertanto il peso specifico dei materiali deve essere basso e la resistenza meccanica elevata.

2.1.16 LASTRE IN CARTONGESSO PER RIVESTIMENTI DI PARETI E SOFFITTI

Le lastre di cartongesso devono essere del tipo Knauf o equivalenti, dello spessore di 12,5 mm.

Le lastre da posare sono di due tipologie:

- lastre in cartongesso del tipo normale;
- lastre in cartongesso del tipo idrolastra o equivalenti, da utilizzare nei locali in cui è elevata la presenza dell'umidità.

2.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

2.2.1 VESPAI E MASSETTI

A) Vespai in ghiaia grossa o ciottoloni

Per la realizzazione del vespaio o drenaggio, di qualsiasi spessore, deve essere utilizzato pietrame calcareo o siliceo, o ciottoloni e ghiaia grossa lavata, a scelta della D.L.; inoltre deve essere eseguito impiegando il materiale di pezzatura maggiore per gli strati inferiori ed intasando l'ultimo strato con ghiaia minuta, pietrisco e ghiaietto.

Il vespaio deve essere assestato a mano, adeguatamente costipato, livellato, battuto e spianato nella misura resa necessaria dal tipo di materiale impiegato e dalle funzioni che deve espletare.

B) Sottofondi in calcestruzzo

Devono essere anzitutto eseguiti dei punti fissi che servono come guida per il piano di sottofondo e si procede all'allestimento di eventuali casseri verso il vuoto e opere provvisorie necessari alla lavorazione.

Il piano di supporto che deve essere senza crepe e parti incoerenti, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci; dopo aver ben pulito la superficie di appoggio e dopo abbondante bagnatura, si procede al getto distendendo l'impasto con una staggia fatta scorrere sulle guide, che possono essere costituite da tavole in legno opportunamente disposte, battendo leggermente la superficie in modo da ottenere un buon compattamento.

La superficie dell'estradosso deve essere poi tirata a frattazzo lungo.

Nell'esecuzione dei sottofondi devono essere rispettati i piani e le pendenze stabilite in progetto.

La superficie dei sottofondi deve essere piana in maniera tale che una staggia lunga 4m, appoggiata di coltello su diverse direzioni, non deve fare rilevare gobbe od avvallamenti superiori a 5 mm.

Se previsto o richiesto dalla D.L. , l'estradosso dei sottofondi deve essere ulteriormente lisciato a frattazzo fino trattandolo come un intonaco a civile.

C) Sottofondo per pavimenti interni

Lo spessore complessivo varia da cm. 4 a cm. 8, è realizzato con materiali a basso peso specifico ed elevata resistenza meccanica.

Prima di procedere alla posa del massetto vero e proprio, si dovrà provvedere:

- ad eventuali tagli per il passaggio delle tubazioni degli impianti, alla posa degli impianti ad a quella di una rete metallica zincata a maglie strette sopra il passaggio delle tubazioni;
- alla posa di eventuale boiacca d'aggancio al fondo sottostante
- alla posa di bandella di desolidarizzazione dagli elementi verticali in materiale deformabile, spessore pari a mm. 8/10.

D) Massetti di calcestruzzo armato

Oltre a quanto già prescritto al paragrafo B, vale quanto di seguito specificato.

Il massetto di calcestruzzo sarà armato con rete elettrosaldata mm 200 x 200 x 8 in acciaio, confezionato con inerti di sabbia e pietrisco o ghiaia o pietrisco di frantoio, avere idonea proporzione granulometrica, dosato con q.li 3,00 di cemento tipo 325 per mc., reso e dato in opera rifinito con lisciatura a cemento e con spessore oltre i cm. 10 e fino a cm.30.

2.2.2 MURATURE

A) Murature in generale

Le strutture in muratura dovranno essere realizzate in completa conformità a quanto prescritto nel D.M. 20/11/1987 contenente le "*Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento*" nonché nelle norme UNI vigenti e a quelle sugli edifici in zona sismica.

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

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppi T, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi dell'acqua potabile, scarichi, ecc.;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia 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 disotto 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, purchè, al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

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

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

La Direzione stessa 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 alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Per tutte le murature o tavolati da eseguire, dovrà essere applicato al piano di spiccato un'adeguata protezione dalla risalita di umidità in conformità e quanto definito negli allegati di progetto o secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare nella preparazione delle malte per murature dovranno rispettare le prescrizioni previste dal D.M. 20/11/87 con particolare riferimento al punto 1.2.1.

Le classi di resistenza richieste per le strutture previste dovranno corrispondere ai valori fissati nel medesimo D.M.

B) Muratura di mattoni pieni o semipieni

Per evitare che i mattoni assorbano l'acqua dalla malta essi dovranno, prima del loro impiego, essere fortemente bagnati per immersione prolungata in appositi recipienti; è vietata la bagnatura per aspersione.

Prima di posare il mattone dovrà essere applicata sul muro già eseguito una quantità di malta sufficiente non solo per il riempimento del giunto orizzontale, ma anche di quello verticale; inoltre ogni singolo mattone, prima della sua posa in opera, dovrà essere guarnito

di malta nelle zone esterne del fianco che formerà il giunto verticale; il mattone dovrà poi essere battuto con il manico della cazzuola in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure; è vietato il rabbocco dei giunti.

Lo spessore medio dei giunti dovrà essere di 1 cm potendo variare fra valori minimi di 7-8 mm e massimi di 12-13 mm. .

Dai giunti dovrà essere eliminata la malta rifluente; per dare maggiore presa al successivo intonaco od alla successiva stuccatura i giunti non dovranno presentare la malta a filo muro nè sporgente da questo.

La muratura dovrà essere elevata a corsi orizzontali a tutto spessore di muro, qualunque sia l'andamento di questo. I mattoni dovranno essere collocati in opera per lista e per testa, in modo da avere i giunti alternati nei corsi successivi.

Le murature costituenti rivestimento esterno dovranno essere eseguite a corsi regolari bene allineati, collegati fra loro ed ammortati con la parete interna.

I sordini, gli archi, le volte (e le piattabande se così disposto) dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso tracciata sopra la centinatura, e le connessure dei giunti, se risultano cuneiformi, dovranno avere spessore minimo all'intradosso di 5 mm e spessore massimo all'estradosso di 20 mm.

Nelle murature per sordini, archi, piattabande e volte la costruzione dovrà proseguire uniformemente e simmetricamente dalle imposte alla chiave, avendo cura, quando lo spessore sia superiore ad una testa, di collegare perfettamente i mattoni fra loro per tutto lo spessore.

La superficie di estradosso degli archi, piattabande e volte dovrà essere diligentemente rabboccata con la stessa malta che è servita alla loro costruzione.

Sono compresi fra gli oneri dell'Appaltatore quelli per la costruzione di murature in aggetto per le parti decorative, che dovranno essere formate con mattoni convenientemente tagliati e con l'impiego di quei laterizi di dimensioni e forme speciali che venissero richiesti.

Nelle murature di mattoni semipieni i fori non dovranno mai presentarsi in alcuna delle facce in vista.

C) Muratura di tamponamento

I blocchi da utilizzare per la chiusura dei vani lato sud e fra i vari laboratori, locali commerciali,..., sono semipieni tipo "Blocco Leca" o equivalente, di dimensioni 50x30x20 oppure 50x20x20 (vedi scheda tecnica n°4). I mattoni devono essere disposti con i fori in verticale e posati con malta cementizia di classe M2÷M3. Lo spessore del muro di tamponamento deve essere uguale a quello del muro esistente in cui è realizzato il vano porta da chiudere.

Per garantire funzionalità statica e strutturale, la nuova muratura deve essere collegata a quella esistente attraverso delle addentature.

Per evitare la formazione di fessure che possano pregiudicare le caratteristiche della muratura, tutti i bordi devono essere sigillati con malta.

D) Muratura di mattoni forati o blocchi forati: tavolati

Il tavolato di mattoni forati dello spessore di 12 cm. (scatole 25x25x12) a dodici fori, posati con malta di calce idraulica a dosatura 3,5 ql.. L'esecuzione deve garantire la sigillatura dei giunti verticali.

L'impiego di laterizi forati per costruzione di murature di spessore superiore ad una testa dovrà essere preventivamente autorizzato per iscritto dall'Appaltante; l'autorizzazione predetta dovrà prescrivere anche le limitazioni e le modalità d'impiego dei laterizi stessi.

Comunque nelle murature con laterizi forati i fori non dovranno mai presentarsi in alcuna delle facce in vista.

Per il resto valgono tutte le norme e prescrizioni di cui ai precedenti punti.

E) Tramezzature in cartongesso di tipo normale

La parete divisoria interna è del tipo "Knauf W112" o equivalente a orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso, dello spessore totale di mm.100. Le lastre di cartongesso sono avvitate all'orditura metallica realizzata con profili in acciaio zincato DX 51D+Z-N-A-C, giunti a U 50x50x0,7 fissate a soffitto e pavimento, montanti a C 50x50x0,7 posti a interasse massimo mm. 400, isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo sp. mm. 3,5 a taglio acustico. Il rivestimento su entrambi i lati è realizzato con un doppio strato di lastre in cartongesso di tipo normale, rivestito a norma, dello spessore della singola lastra di mm.12,5, avvitato all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. L'Appaltatore deve garantire la corretta esecuzione degli spigoli vivi, rientranti o sporgenti, la finitura dei giunti, la sigillatura all'incontro con il soffitto, la formazione di vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti, i vari tipi di fissaggio sulle lastre in funzione dei carichi da applicare, giunti di dilatazione ogni 15 mt di lunghezza di parete. In merito ai giunti fra le lastre, si precisa che quelli del secondo strato devono essere sfalsati rispetto a quelli del primo.

Le strutture dovranno essere eseguite in conformità alla prescrizioni e con l'uso dei prodotti indicati dalla Ditta costruttrice.

2.2.3 OPERE IN CALCESTRUZZO

A) Classificazione del calcestruzzo

a.1) Classe C 16/20 Rck 200

Caratteristiche prestazionali (secondo UNI 11104)1:

- Classe di esposizione: XC22
- Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni C16/20 Rck 200 daN/cm³
- Cemento (UNI/ENV 197/1): tipo IV-cem32.5 R4
- Classe di consistenza (abbassamento al cono tra 100 e 150 mm): S36
- Diametro massimo nominale dell'aggregato pari alla distanza di interfero diminuita di 5 mm⁷
- Massimo rapporto acqua/cemento: 0.60
- Minimo contenuto in cemento: 250 daN/mc

a.2) Classe C 25/30 Rck 300

Caratteristiche prestazionali (secondo UNI 11104)1:

- Classe di esposizione: XC22
- Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni C25/30 Rck 300 daN/cm³
- Cemento (UNI/ENV 197/1): tipo IV-cem32.5 R4
- Classe di consistenza (abbassamento al cono tra 100 e 150 mm): S36
- Diametro massimo nominale dell'aggregato pari alla distanza di interfero diminuita di 5 mm⁷
- Massimo rapporto acqua/cemento: 0.60
- Minimo contenuto in cemento: 350 daN/mc

Requisiti dei materiali (leganti, inerti, acqua, armatura, impasti): conformi all'allegato 1 del D.M. 09 Gennaio 1996. Sono compresi gli oneri per i controlli sul conglomerato secondo quanto specificato dall'Allegato 2 del D.M. 09 Gennaio 1996.

La classe di calcestruzzo da utilizzare per ciascuna opera è quella indicata dal calcolatore delle strutture.

B) Prove preliminari

Le prove preliminari devono essere effettuate dall'Assuntore prima dell'inizio dei getti ed in base ad un programma sottoposto alla Committente e da essa approvato quando espressamente richiesto dalla Direzione Lavori.

Per ognuna delle classi di calcestruzzo da impiegare e per ognuno dei casi in cui la consistenza o la lavorabilità del calcestruzzo debba assumere diversi gradi, anche nell'ambito di una medesima classe, in funzione delle particolari sezioni di getto, l'Assuntore deve effettuare le prove preliminari dei singoli componenti degli impasti e delle loro dosature per la determinazione dell'impasto "optimum", avente cioè i requisiti di resistenza richiesti in sede di progetto e contemporaneamente i requisiti di lavorabilità richiesti in sede operativa. Allo scopo devono essere opportunamente esaminati e sperimentati, secondo opportune miscele, i seguenti elementi:

- inerti di caratteristiche meccaniche diverse
- inerti di granulometrie diverse
- dosatura dell'acqua
- dosatura del cemento

E' da tener presente che, ferme restando la qualità e la dosatura del cemento, il calcestruzzo che raggiunge i più elevati limiti di resistenza richiesti da una determinata classe è quello avente contemporaneamente le seguenti caratteristiche:

- il contenuto globale d'acqua, ivi compreso anche quello proprio degli inerti, espresso nel rapporto acqua/cemento, deve essere uguale od inferiore a 0,50
- gli inerti col maggior grado di durezza
- la miscela di inerti, granulometricamente più assortita, che ha un minimo di vuoti, cui corrisponde un maggior peso di volume.

Qualora, per motivi diversi, non fosse possibile ottenere contemporaneamente tutti i fattori ottimi sopra indicati, si deve incrementare la dosatura del cemento.

Se il calcestruzzo a basso contenuto d'acqua, per motivi vari, più comunemente dovuti a caratteristiche di non elevata durezza degli inerti nonostante che le sezioni di getto siano particolarmente ristrette o fortemente armate, presenta una consistenza troppo asciutta e quindi una lavorabilità insufficiente anche usando le migliori tecniche operative, si può incrementare la dosatura dell'acqua, ma parallelamente si deve incrementare la dosatura del cemento perchè rimanga sempre immutato il rapporto acqua/cemento iniziale.

L'incremento di dosatura del cemento resta a completo carico dell'Assuntore.

La lavorabilità del calcestruzzo può essere migliorata anche mediante l'impiego di additivi fluidificanti, secondo le dosi e le caratteristiche proprie del prodotto, dettate dal fornitore. L'impiego di tali prodotti non deve in alcun modo compromettere i minimi di resistenza richiesti al calcestruzzo di una determinata classe; allo scopo deve essere preventivamente effettuata una verifica mediante una serie di prove di resistenza del calcestruzzo con l'additivo fluidificante.

L'impasto optimum proprio della classe, determinato a seguito delle prove preliminari non oltre 30 gg prima dell'inizio dei getti cui si riferiscono le prove, deve essere costantemente adottato e controllato per tutta la durata dei getti stessi.

La determinazione preliminare della resistenza di ciascuna classe di calcestruzzo ha esclusivamente lo scopo di determinare l'impasto optimum proprio della classe.

L'accettabilità del calcestruzzo dipende invece dalla "resistenza caratteristica", che viene determinata su provini prelevati nel corso dei getti, secondo le prescrizioni date dal D.M. 14/2/92 e successivi aggiornamenti.

C) Caratteristiche e lavorazione dell'acciaio d'armatura

L'acciaio per cemento armato deve avere le seguenti caratteristiche:

Acciaio ad aderenza migliorata FeB44k

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} 4300 daN/cm²

Tensione caratteristica di rottura f_{tk} 5400 daN/cm²

Allungamento A_5 =12%

Piegamento barre:

(diametro=F)

F minore o =12mm mandrino avente diametro pari a 4F

12 mm <Fminore o =18 mm mandrino avente diametro pari a 8F

18 mm <Fminore =25 mm mandrino avente diametro pari a 10F

25 mm <F=minore 30 mm mandrino avente diametro pari a 12F

Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate secondo i disegni di progetto.

La piegatura deve essere effettuata a freddo e meccanicamente o con altra attrezzatura idonea ad ottenere i raggi di curvatura previsti. Le giunzioni devono essere effettuate solo quando le barre necessarie devono essere di lunghezza maggiore di quella commerciale.

Le giunzioni per sovrapposizione devono essere particolarmente curate quando si trovano in una zona tesa del calcestruzzo.

Il tratto di sovrapposizione dev'essere sufficiente a garantire l'ancoraggio a ciascuna delle due barre: nell'esecuzione devono essere osservate le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/2/92.

D) Montaggio delle casseforme

Le casseforme possono essere costruite in legno od in ferro secondo la convenienza e disponibilità dell'Assuntore.

Devono essere idonee a sopportare il peso proprio delle strutture da gettare, il carico del personale e di tutte le attrezzature e mezzi mobili e fissi da adibire al getto e di tutti gli altri eventuali carichi e spinte. Inoltre devono essere montate in modo che in corso di getto non possano essere anche minimamente soggette a deformazioni di piani e di allineamenti rispetto a quelli di progetto; inoltre devono essere atte, in genere per le strutture orizzontali, a permettere il primo disarmo, fermi restando in opera i puntelli necessari, come numero ed ubicazione, sino al completamento della maturazione della struttura sopportata.

Particolare studio e cura devono essere osservate per la progettazione, il montaggio ed il disarmo delle casseforme e loro opere di sostegno, relative a strutture aventi notevole luce e carichi, o comunque di spiccate caratteristiche.

Nella realizzazione delle casseforme in legno deve essere osservata la massima cura per realizzare superfici di contatto con il getto completamente regolari, prive di risalti, dentelli, rientri e dislivelli.

Particolare attenzione deve essere posta per ottenere il perfetto combaciamento delle tavole fra loro allo scopo di evitare dispersioni di boiaccia durante il getto e di ottenere superfici rispondenti a quanto sopra.

Nell'armatura di pareti è ammesso l'impiego di opportuni distanziatori.

Salvo espressa prescrizione contraria, i getti devono essere realizzati con spigoli smussati e, allo scopo devono essere predisposti nelle casseformi appositi listelli opportunamente sagomati.

In corso di montaggio delle casseforme si deve aver cura di predisporre secondo gli esatti livelli, allineamenti ed ubicazioni, le opportune cassette per la determinazione dei vani di alloggiamento e di ancoraggio, di fori ed in genere di tutte le luci di passaggio, verticali ed orizzontali, sia sotto che fuori terra, utili al futuro montaggio di impianti ed attrezzature di qualsiasi tipo, sia definitivi che provvisori.

E) Spessori di ricoprimento dei ferri

Lo spessore minimo di ricoprimento del calcestruzzo sulle barre dell'armatura metallica, riferito al filo esterno della barra più sporgente, deve essere normalmente quello indicato nella tabella che segue. La Direzione Lavori si riserva di variarlo in accordo alle specifiche e di disegni di progetto.

STRUTTURE	CONTATTO ATMOSFERICO		CONTATTO TERRENO	
	NON AGGRESSIVO	AGGRESSIVO	NON AGGRESSIVO	AGGRESSIVO
Pilastrati	cm 2,5	cm 4,0	cm 2,5	cm 7,5
Solai	cm 1,5	cm 2,5	--	--
Travi	cm 2,5	cm 4,0	cm 2,5	cm 7,5
Muri	cm 2,5	cm 4,0	cm 2,5	cm 7,5
Strutture di fondazione in-- genere	--	--	cm 3,0	cm 7,5

F) Posa in opera dell'armatura metallica

Le barre di armatura devono essere libere da ogni sostanza o materiale eterogeneo che possa compromettere la perfetta aderenza col calcestruzzo; devono essere poste in opera esattamente secondo il numero, dimensioni, forma e posizioni prescritti dal calcolatore.

Le barre devono essere legate fra loro con fili di ferro cotto o saldate in tutti i punti di intersezione, perchè costituiscano una gabbia rigida, idonea a conservare la propria esatta posizione senza alcuna deformazione o torsione in corso di getto.

Si deve inoltre verificare che la distanza corrente dai ferri più esterni della gabbia, alla cassaforma più adiacente, corrisponda alle prescrizioni relative agli spessori di ricoprimento di cui al precedente punto E) che la distanza corrente tra due ferri contigui non sia minore di una entità pari al diametro del maggiore dei due ferri o comunque non minore di 2 cm.

Allo scopo di assicurare il mantenimento degli spessori di ricoprimento prescritti sino a getto ultimato, fra estradosso dei ferri più esterni della gabbia e la faccia interna più adiacente della cassaforma devono essere inseriti degli appositi distanziatori.

G) Confezione del calcestruzzo

La confezione del calcestruzzo deve essere normalmente effettuata con un mezzo meccanico. Può essere ammessa la confezione a mano solo per piccoli quantitativi isolati.

I mezzi per la confezione del calcestruzzo devono essere, all'entità delle opere da realizzare ed ai relativi programmi di esecuzione, considerato altresì che deve essere assicurata la regolare continuità delle operazioni di getto di ogni singola struttura, in ogni modo che le interruzioni non siano superiori a 30 minuti primi.

La dosatura dei componenti dell'impasto deve essere normalmente effettuata con apparecchiatura meccanica.

La quantità e le caratteristiche dei singoli componenti l'impasto da confezionare, devono essere costanti e corrispondenti alle prescrizioni.

Quando la temperatura dell'aria scende al di sotto di valori non compatibili con la buona riuscita dei getti e della loro maturazione, qualora dai programmi operativi non sia permessa la interruzione della produzione, si deve, impiegare, in sede di confezione del calcestruzzo, un additivo antigelo secondo le dosi, le modalità, i limiti delle temperature minime sopportabili ed i tempi minimi entro cui il prodotto è effettivamente operante, dettati dal fornitore.

L'impiego di tali prodotti non deve in alcun modo compromettere i limiti di resistenza richiesti al calcestruzzo di una determinata classe; allo scopo deve essere preventivamente effettuata una verifica mediante una serie di prove cubiche sul calcestruzzo, opportunamente miscelato con l'additivo antigelo.

In ogni caso l'Assuntore non può procedere all'esecuzione di impasti e di getto a temperature, comprese quelle prevedibili notturne, inferiori a + 4°C se non con precisa autorizzazione della Committente.

L'Assuntore deve pertanto sottoporre all'approvazione della Committente il programma e le modalità da adottare per l'impasto, il getto e la protezione durante la presa.

H) Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo ai punti di getto deve essere effettuato con i mezzi più idonei e rapidi, di norma meccanici, atti ad evitare la separazione dei singoli elementi componenti l'impasto. Il tempo intercorrente dal momento del carico del calcestruzzo sul mezzo di trasporto a quello di posa nella cassaforma non deve essere maggiore di 15 minuti, salvo che il mezzo di trasporto non sia munito di miscelatore.

Il calcestruzzo non deve essere scaricato nella sede di getto, qualunque sia l'attrezzatura usata, (dumpers, canali di lamiera, benne e simili), da un'altezza maggiore di m 1,50.

Il calcestruzzo può anche essere trasportato a mezzo di pompe del tipo a spinta meccanica: in questo caso per migliorare la fluidità possono essere aggiunti, a completo onere dell'Assuntore, additivi fluidificanti o può essere maggiorata la dosatura dell'acqua, purché vengano rispettate le prescrizioni.

Ad ogni interruzione di servizio si deve provvedere alla pulizia della pompa e delle tubazioni con getto d'aria e d'acqua in pressione, avendo cura di evitare che i materiali di risulta della pulizia si disperdono sulle opere in costruzione.

Deve essere escluso l'impiego di pompe del tipo a spinta d'aria.

I) Getto del calcestruzzo

Prima dell'inizio del getto si deve verificare che:

- l'armatura metallica corrisponda esattamente al progetto per numero, posizione e diametro delle barre, per le loro piegature, giunzioni, sovrapposizioni, interdistanze, ricoprimenti, legamenti ed inoltre che il fissaggio delle gabbie sia tale da garantire la stabilità della loro posizione durante il getto,
- sia stata effettuata un'accurata pulizia delle casseforme eliminando qualsiasi traccia di corpi estranei,
- nelle casseforme siano stati esattamente predisposti tutti gli inserti,
- siano state predisposte secondo esatti livelli, allineamenti, posizionamenti, tutte le parti quali: bulloni, tirafondi, manicotti, piastre, tubazioni e simili, sia su strutture verticali che orizzontali e sia sotto che fuori terra, necessarie al futuro montaggio di impianti ed attrezzature di qualsiasi tipo sia definitivi che provvisori.

- sia stata effettuata, specie in clima caldo, un'abbondante e ripetuta bagnatura delle casseforme e degli altri eventuali manufatti laterizi, cementizi o simili da incorporare nel getto,
- specie in clima caldo, siano stati eliminati nelle casseforme in legno eventuali difetti (deformazioni, fessurazioni, etc.) dovuti a ritiri ed assestamenti delle tavole,
- siano stati montati gli opportuni mezzi ed apparecchiature mobili e fisse, per il sollevamento, il trasporto e la distribuzione del calcestruzzo, effettivamente capaci della produzione prevista senza alcuna soluzione di continuità e tali che, in corso d'opera, non ne conseguano urti, scuotimenti od altro che possa compromettere la stabilità dei getti e la loro maturazione,
- nel caso di getti di notevole entità, della durata complessiva di più giorni, siano stati opportunamente predeterminati i limiti dei getti in corrispondenza ai punti di ripresa più idonei in funzione della loro entità e delle caratteristiche dimensionali e statiche delle opere. A tale scopo l'Assuntore dovrà presentare un preciso programma di esecuzione dei getti e delle posizioni di interruzione e ripresa.

La Direzione Lavori si riserva in ogni caso di fornire in merito particolari prescrizioni.

Il calcestruzzo deve essere posto e distribuito in opera in strati successivi dello spessore di cm 30 e costipato mediante vibratori, avendo cura di non provocare alcun spostamento al complesso dell'armatura metallica, e che anche ogni minima parte della sezione di getto sia riempita e costipata sino all'affioramento di un velo di boiaccia in superficie.

L'avanzamento del getto deve procedere con continuità a sezione piena, in senso verticale ed orizzontale, in modo che nessuna delle superfici di contatto delle sezioni di calcestruzzo in avanzamento abbia minimamente iniziato il processo chimico-fisico della maturazione.

Questa norma deve essere osservata sino al termine del getto di ogni singola unità strutturale o almeno sino ai limiti predeterminati per la ripresa; per il rispetto di tale norma la capacità di confezione, trasporto e getto del calcestruzzo deve essere, se necessario, incrementata temporaneamente rispetto a quella media generale.

La superficie orizzontale dei getti deve essere a perfetto piano e finita a frattazzo grosso; le superfici a contatto delle casseforme, a disarmo avvenuto, devono presentarsi lisce, con piani uniformi, compatte, esenti da difformità di colore, da vuoti e da sbavature.

I calcestruzzi di norma devono essere vibrati, ed, in particolare nei casi in cui il rapporto acqua-cemento è inferiore a 0,45 o nei casi in cui vengono adottati calcestruzzi di più elevate caratteristiche.

La vibratura del calcestruzzo deve essere eseguita entro i primi 15 minuti di posa in opera dello stesso con apparecchi ad aria compressa, elettrici o meccanici aventi normalmente una frequenza compresa tra 8.000-12.000 vibrazioni al minuto primo, tenuto presente che la frequenza delle vibrazioni è in funzione della granulometria degli inerti e della densità dei ferri dell'armatura metallica.

I vibratori devono essere immersi e ritirati dal getto lentamente, con una velocità approssimativa non superiore a cm 10-8 al secondo, per evitare la formazione dei vuoti nel calcestruzzo. Inoltre deve essere assolutamente evitato qualsiasi contatto tra il vibratore e qualunque barra dell'armatura metallica.

La profondità di ogni singolo strato da vibrare non deve essere maggiore di 40 cm ivi comprendendo anche uno spessore di 10 cm del precedente strato.

La vibrazione deve iniziare e proseguire in modo che l'intera massa risulti lavorata con omogeneità e deve essere interrotta quando in superficie affiora un velo di boiaccia cementizia; un'ulteriore azione di vibratura potrebbe provocare la stratificazione dei costituenti il calcestruzzo.

In presenza di armature metalliche molto ravvicinate la vibratura deve essere effettuata con vibratori a lama, avente quest'ultima una lunghezza non maggiore di 20 cm.

Le riprese dei getti non previste dal progetto e dal programma devono essere normalmente evitate; qualora si rendessero necessarie, devono essere autorizzate dalla Direzione Lavori

ed eseguite, di regola, in senso pressochè normale alla direzione degli sforzi di compressione escludendo le zone di massimo momento flettente.

Le superfici di contatto oggetto della ripresa devono essere prive di boiacca superficiale, rinvivate e lavate.

Quando il getto è effettuato in presenza di acqua si devono usare le attrezzature ed i metodi più idonei ad impedirne il dilavamento ed a garantire un buon costipamento.

Durante e dopo il getto del calcestruzzo si deve aver cura che:

- nessuna struttura o parte di essa, sia soggetta al passaggio diretto di operatori, mezzi d'opera ed attrezzature prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione,
- le condizioni climatiche, per eccesso di caldo o di gelo, non provochino interruzioni e danni, anche solo superficiali, al processo chimico-fisico della maturazione.

In caso di freddo intenso i getti e le superfici da questi interessati devono essere protetti con teli autoriscaldanti, tavole, sabbia, fonti di calore erogate da apparecchiature opportunamente ubicate e di adeguata potenza e con ogni altra attrezzatura e protezione idonea allo scopo e devono essere effettuati, preferibilmente, nelle ore meno fredde della giornata. Il complesso di tali opere provvisorie non dovrà essere rimosso sino che il processo di maturazione abbia esaurito almeno gran parte del proprio ciclo.

In caso di caldo intenso i getti devono essere preferibilmente effettuati protetti dall'azione del calore e del vento, con tutti i mezzi idonei a provocare una sufficiente diminuzione di temperatura, direttamente, od indirettamente, sulla superficie dei getti e nelle zone di lavoro.

- tutte le superfici dei getti ultimati, non appena raggiunta una consistenza tale da essere dilavati, devono essere abbondantemente e ripetutamente bagnate più volte nelle 24 ore e particolarmente nel caso di calore più intenso,
- sia redatto in modo dettagliato e sempre aggiornato e dettagliato, a cura dell'Assuntore, il diario dei getti specificando, per ogni struttura, o parte di essa, la data di inizio e fine, il tipo di calcestruzzo impiegato, le condizioni climatiche perduranti dall'inizio del getto sino alla data di fine della normale maturazione.

J) Disarmo

Il disarmo deve essere effettuato solo quando il calcestruzzo ha completato la propria maturazione e deve essere condotto con tutte le precauzioni del caso, senza urti, scosse o sollecitazioni impreviste, perchè la struttura o parte di essa sia sottoposta alle tensioni di progetto con opportuna progressione.

In particolare prima di ogni operazione di disarmo di una struttura, o parte di essa, si devono controllare nel diario dei getti le condizioni climatiche in cui sono avvenuti i getti e la loro maturazione e tutte le altre eventuali condizioni proprie del caso e del momento.

Può essere inoltre utile verificare, prima del disarmo, la resistenza del calcestruzzo mediante l'esecuzione di prove con apparecchio sclerometrico portatile, anche se dette prove non sono da considerarsi determinanti.

Le strutture o parti di esse non devono normalmente essere disarmate se non sono decorsi, a partire dalla data della loro ultimazione di getto, almeno il numero di giorni indicati qui di seguito per ciascun tipo di struttura intendendosi per giorno un'entità effettiva di tempo pari a 24 ore.

La durata della maturazione del calcestruzzo e le conseguenti date di disarmo, devono essere esclusivamente riferite a condizioni di getto e maturazione normali: in caso contrario devono essere opportunamente protratte nel tempo.

Giorni 3 Platee e piastre di fondazione rigide o flessibili

Plinti rigidi o flessibili

Travi rovesce

	Basamenti di pompe
	Sostegni a terra di tubazioni
Giorni 5	Basamenti a blocco di grossi macchinari
	Piedistalli e selle di sostegno di apparecchiature
	Pareti di cunicoli
	Muri di contenimento
	Collettori di fognatura e pozzetti
Giorni 8	Pilastrini di strutture di fabbricati e di sostegno di apparecchiature
	Basamenti di apparecchiature e colonne di processo
	Spalle e pile di ponti
	Pareti di vasche
Giorni 21	Travi di strutture di fabbricati e di sostegno di apparecchiature
	Solai misti, solette ed impalcati
	Strutture e pareti molto snelle

Oltre alle precauzioni già indicate in precedenza, punto in sede di disarmo si deve avere cura di evitare spigolature e danni alla superficie dei getti.

A disarmo completo devono essere rimossi dalle superfici dei getti tutti gli elementi o parti delle casseforme, nonché tutti i ferri sporgenti che sono serviti da tiranti, agganci provvisori o altro.

Qualsiasi danno od irregolarità delle superfici, sia dovuto al getto sia al disarmo, purché di limitata entità, deve essere accuratamente eliminato con malta di cemento dello stesso tipo impiegato per il getto, in modo da non fare risultare disuniformità di colore.

K) Calcestruzzo strutture in elevazione

Per le strutture in elevazione quali cordoli, solette e architravi si dovrà utilizzare calcestruzzo avente resistenza caratteristica non inferiore a R_{ck} 300 daN/cm².

I cordoli dovranno essere collegati alla muratura esistente mediante delle barre in acciaio, così come la soletta al solaio esistente (come riportato nella tavola di progetto).

2.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

2.3.1. PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

I ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.

2.3.2 VESPAI E MASSETTI

- sollevamenti e trasporti a piè d'opera di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere;
- tracciamenti, preparazione di guide e dime e loro impiego;

- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessaria per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.
- banda verso il muro in materiale cedevole, di circa 0,5 spessore e altezza pari a sottofondo e pavimento; giunti di dilatazione termica e strutturale con elevata elasticità, resistenza al gelo, ai raggi UV e all'invecchiamento, ogni 3 ml; la preparazione del supporto che deve essere senza crepe e parti incoerenti, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci; cassero verso il vuoto.

2.3.3 murature, PARETI E CONTROPARETI IN CARTONGESSO

- sollevamenti e trasporti a piè d'opera ed a qualsiasi altezza di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere;
- tracciamenti, preparazione di guide e dime e loro impiego;
- oneri per la formazione di voltini ed architravi, piattabande di adeguata portanza in acciaio o calcestruzzo in opera o prefabbricato;
- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessaria per dare le opere finite a perfetta regola d'arte;
- la realizzazione di ancoraggi delle nuove pareti portanti in muratura a quelle esistenti mediante barre in acciaio, addentature, grappe e le assistenze murarie necessarie;
- la sigillatura dei bordi con malta antiritiro, la formazione di spalle;
- per pareti e contropareti in cartongesso sono compresi l'isolamento dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico sp. 35 mm.; la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti; è compreso altresì l'intonaco con materiale isolante del ciellino e delle strombature delle finestre, i fissaggi in funzione dei carichi da applicare;
- i ponteggi e il trasporto al piano.

2.3.4 OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

- la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, etc.); la mano d'opera, qualificata e non, i ponteggi, le attrezzature e i macchinari per la confezione, il trasporto, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorre per dare il lavoro finito e completo a perfetta regola d'arte. L'impiego eventuale di aeranti, plastificanti, antigelo, disarmanti ed altri ingredienti chimici nei calcestruzzi, non dà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi;
- i maggiori oneri derivanti dall'esecuzione dei getti anche per piccole parti poi da collegare (cantieri alterni);
- il collegamento alle sottomurazioni e alle strutture esistenti, l'onere per la realizzazione di incavi ed asolature, opere murarie di demolizione per realizzare la sede di appoggio dei manufatti, secondo le indicazioni della D.L.
- nelle opere in cui fossero necessari, giunti per interruzione e ripresa del getto dovuti a esigenze del lavoro (inclusi i giunti di espansione), il relativo onere per le casserature provvisorie si intende compreso nel prezzo di elenco dei conglomerati;
- gli oneri e le spese per tutte le prove preliminari ed in corso d'opera da effettuarsi sui materiali e sugli impasti secondo quanto previsto dalla presente specifica e prescritto dalla D.L., sia in sito, sia presso i laboratori ufficiali;
- gli oneri per getti in calcestruzzo entro e fuori terra con formazione di superfici inclinate e non caserate, quali le facce superiori dei plinti, sleepers, etc. purchè l'inclinazione non superi i 30° sull'orizzontale;
- il maggior onere derivante dalla difficoltà dei getti dovuto alla particolare ubicazione degli stessi all'interno del fabbricato ed al non facile approntamento e getto;

- i prezzi dell'acciaio di armatura si intendono per tondini di qualsiasi diametro commerciale qualunque sia la percentuale dei singoli diametri sulla totale quantità necessaria alla intera opera; detti prezzi compensano anche gli sfridi, la fornitura del filo per le legature, degli spessori e distanziatori per assicurare il ricoprimento prescritto e di ogni altro materiale necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e qualsiasi altro onere per il montaggio dello stesso a qualsiasi altezza;
- l'onere relativo all'approntamento ed al disarmo delle casseforme di qualsiasi natura (in legname, acciaio od altro) compresi gli sfridi, la fornitura dei materiali minuti (chiodi, tiranti, cravatte, etc.) e di tutte le armature di sostegno necessarie per dare il lavoro a perfetta regola d'arte;
- l'onere dei giunti e dell'eventuale puntellamento durante il getto;

2.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione:

2.4.1 MASSETTI E VESPAI

I massetti ed i vespai verranno valutati in base alle unità di misura previste nell'allegato elenco prezzi.

Nell'esecuzione di massetti e vespai da valutare a m^2 o m^2/cm verranno dedotti vuoti o ingombri tecnici (pilastri, lesene ecc) superiori ad $1 m^2$. La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti.

In ogni caso la misurazione della cubatura o degli spessori previsti al m^2 saranno riferiti al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

2.4.2 MURATURE

- Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a $m^2 1,00$ e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc, che abbiano sezione superiore a $m^2 0,25$, rimanendo all'Appaltatore per questi ultimi, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di struttura diversa, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbano essere poi caricati da terrapieni.

Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alla sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature in genere senza alcun compenso in più.

- Le ossature di cornici, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a cm 5 sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature, maggiorati dell'apposito sovrapprezzo di cui alla tariffa stessa.

Per le ossature di aggetto inferiore a cm 5 non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è di materiale diverso da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

- Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con mattoni di proprietà dell'Amministrazione, come in generale di tutte le categorie di lavoro per le quali s'impegnano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'Appaltatore), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa dei materiali stessi.
- Le murature di mattoni ad una testa od in foglio ed i tavolati di qualsiasi tipo si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a m² 1, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.
- Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno anch'essi pagati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi prezzi di elenco, con i quali si intendono compensate tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare la volta completa con tutti i giunti delle facce in vista, frontali e d'intradosso, profilati e stuccati.

Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni, in foglio o ad una testa, saranno pagate a superficie, come le analoghe murature.

- I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce a vista che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione facce a vista, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del mattone impiegato per la costruzione della muratura interna.
- La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.
- Le contropareti della strombatura delle finestre e porte si valuterà secondo la superficie proiettata sul piano contenente la parete principale.

2.4.3 CALCESTRUZZI

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a m³ 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto.

I prezzi dell'allegato elenco si intendono sempre comprensivi delle casseforme.

- Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Assuntore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perchè previsto in progetto o perchè specificatamente richiesto per iscritto dalla Committente, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo eseguito.

2.4.4 ACCIAI D'ARMATURA

- Il peso dell'acciaio per l'armatura viene determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste e non necessarie. Il peso del ferro in ogni caso viene determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e le uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalla tabella che segue:

Ø in mm	Peso in Kg/m	Ø in mm	Peso in Kg/m	Ø in mm	Peso in Kg/m
4	0,098	16	1,568	28	4,803
6	0,221	18	1,985	30	5,514
8	0,392	20	2,450	32	6,271
10	0,613	22	2,965	34	7,088
12	0,882	24	3,529	36	7,940
14	1,201	26	4,141		

- I barrotti in acciaio per l'ancoraggio degli inserti (bulloni, tirafondi, etc.) nei getti vengono contabilizzati come l'acciaio di armatura del tipo corrispondente.

3.Consolidamento solai, coperture

3.1 QUALITA' DEI MATERIALI

3.1.1 MATERIALI IN GENERE

I materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori di restauro saranno prodotti nella località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli organi di controllo preposti alla tutela del patrimonio artistico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare.

Per tutti i materiali di impiego non strettamente pertinente le opere di consolidamento o restauro si fa riferimento alle specifiche tecniche riportate per altre specialità del Settore.

3.1.2 LEGANTI

A) Leganti idraulici speciali

Cementi a rapida presa - Dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

Cementi privi di ritiro - Costituiti da cementi Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento;
- assenza di acqua essudata (bleeding) secondo le norme UNI 7122;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa;
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti;
- elevate resistenze meccaniche.

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

3.1.3 legnami

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato 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 conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

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

I legami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadretti a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smussi di sorta.

3.1.4 solai

Per i materiali relativi alle strutture orizzontali quali inerti leganti, laterizi ecc., si rimanda ai capitoli relativi alle murature ed alle strutture in c.a.

3.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

3.2.1 CONSOLIDAMENTO DI STRUTTURE VERTICALI

A) Consolidamento delle murature mediante intonaco armato

Per l'intervento l'Appaltatore dovrà demolire dietro autorizzazione della D.L., i vecchi intonaci, i rivestimenti parietali, le parti incoerenti ed in fase di distacco fino a raggiungere la parte sana della struttura.

Le lesioni andranno ripulite, allargate e spolverate con l'aiuto di un forte getto d'aria compressa.

Il consolidamento di pareti avviene mediante l'applicazione, su una sola faccia, di rete elettrosaldata con tondini del diametro di mm. 4 di acciaio FeB 44K a maglie quadrate cm. 10x10 risvoltata sui lati, su muratura di qualsiasi genere previa spicconatura dell'intonaco vecchio, la pulitura, abbondante lavaggio della superficie muraria.

La muratura esistente viene perforata in senso obliquo per l'inserimento di tondini di acciaio ogni 40 cm.; quindi il foro è sigillato con malta di cemento antiritiro a pressione iniettata a q.li 3. La rete è agganciata e legata con tondino di acciaio (Fe B 44 K di diametro mm.6). Successivamente viene steso betoncino cementizio preferibilmente di tipo spruzzato con spess. minimo 5 e max 10 cm, con rifinitura frattazzata.

L'Appaltatore dovrà tenere presente che:

- per ottenere spessori intorno ai 5-10 cm., dovrà ricorrere al getto in casseformi;
- per ottenere spessori intorno ai 3-5 cm, dovrà, applicare la malta manualmente;
- per ottenere spessori inferiori ai 3 cm. dovrà, metterla in opera a spruzzo.

La scelta dello spessore e del conseguente sistema di posa in opera dovrà essere rapportata al grado della struttura ed al tipo di sollecitazioni cui è sottoposta.

Per la sarcitura di lesioni isolate, anche di consistente spessore, in corrispondenza degli angoli fra strutture ortogonali di cantonali, d'incroci e martelli di muratura oppure in corrispondenza di aperture, la rete elettrosaldata potrà essere usata in strisce di 60-80 cm. e, una volta posizionata su ambedue i lati del muro, collegata con tondini passanti attraverso le lesioni precedentemente scarnite e pulite da parti incoerenti. La malta da utilizzare per sarcire le lesioni, salvo diverse prescrizioni della D.L., dovrà essere di tipo espansivo.

In ogni caso la realizzazione dell'intonaco armato dovrà tener conto delle esigenze dimensionali minime previste dalla legge per il vano ascensore.

Il consolidamento di murature aventi spessori elevati, deve essere eseguito mediante operazioni denominate "cuci – scuci" secondo indicazioni dettate dalla D.L. e evidenziate nella scheda tecnica n°8.

3.2.2 CONSOLIDAMENTO DI STRUTTURE ORIZZONTALI

A) Sostituzioni e collegamenti

- Generalità

Gli interventi di sostituzione riguarderanno l'intera struttura sia nel caso che non potesse essere consolidata in modo economicamente conveniente sia nel caso in cui dovesse risultare del tutto irrecuperabile.

Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti o elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura.

Nel primo caso l'Appaltatore avrà cura di procedere alla demolizione secondo le modalità e gli accorgimenti contenuti nei relativi articoli .

Il collegamento di una nuova struttura ai muri perimetrali, se non stabilito diversamente dalle prescrizioni di progetto o delle direttive dalla D.L., verrà effettuato con le seguenti modalità:

- Struttura piana latero-cementizia.

Il collegamento con le murature perimetrali potrà essere realizzato mediante la formazione di un cordolo in cemento armato che l'Appaltatore dovrà fare eseguire, in base alla consistenza dei muri ed alle prescrizioni di progetto, con il sistema dei cantieri alternati oppure dovrà ricavare nella muratura; il cordolo dovrà essere ancorato a quest'ultima mediante elementi a coda di rondine o spezzoni di ferro piegati e murati.

Gli elementi di un'eventuale struttura aggiuntiva dovranno essere messi in opera alla quota stabilita con le necessarie puntellature; inoltre, le armature del cordolo con i relativi ancoraggi saranno inseriti nei vani appositamente ricavati e collegati con le teste delle travi.

Se il cordolo verrà inserito solo parzialmente nello spessore della muratura, l'Appaltatore dovrà predisporre la cassatura per la parte di cordolo che fuoriesce dal muro.

3.2.3 Solai

La Direzione lavori ha facoltà di prescrivere particolari sistemi e tipi di solaio; per ogni tipo stabilirà anche il sovraccarico da considerare e l'Appaltatore dovrà, senza eccezioni, eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori al riguardo.

A) Solai in cemento armato senza laterizio

Per tali solai si richiamano le norme e le prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato già descritte nel relativo capitolo.

Le solette orizzontali del locale antistante l'ascensore e di chiusura in alto del vano dovranno avere resistenza caratteristica non inferiore a R_{ck} 300 daN/cm².

I nuovi cordoli saranno collegati alle murature esistenti con barre in acciaio, così come le nuove solette ai solai esistenti.

Relativamente alla soletta di chiusura del vano ascensore si dovranno posare delle piastre con ganci per il montaggio e/o dell'ascensore.

coperture, dovranno essere previsti idonei giunti di dilatazione.

3.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

I prezzi dell'allegato elenco sono comprensivi degli oneri e delle difficoltà di realizzazione tipiche dei lavori di consolidamento.

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli di seguito specificati.

3.3.1 PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

- I ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- tutte le analisi e le prove di laboratorio che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie.
- tutte le opere provvisoriale ed antinfortunistiche necessarie ad effettuare gli interventi.

3.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione:

- Per ogni singola opera, si rimanda alle modalità di misurazione di opere analoghe descritte in altri capitoli del presente capitolato generale.
- Negli interventi di consolidamento delle travi in legno le misure da contabilizzare si riferiscono alle zone lignee trattate.

3.4.1 solai

I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati a m³, come ogni altra opera in cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio sarà invece pagato a m² di superficie netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusi, quindi la presa e l'appoggio sulle murature stesse.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti; nonchè ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco.

Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, nonchè il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a m² dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagate a parte le corree perimetrali.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfilanco, nonchè per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.

Per ogni tipo di solaio si effettuerà la misurazione vuoto per pieno con deduzione delle aperture di luce superiore ad 1,5 m².

Le nervature in c.a. o con altri materiali necessari alla formazione dei fori saranno sempre compensate dal prezzo al m² del solaio e non saranno valutate a parte.

Le suindicate norme di misurazione sono da intendersi estese anche alle strutture inclinate che verranno misurate per la loro effettiva superficie in sviluppo.

4. Intonaci, rivestimenti e pavimentazioni

4.1 QUALITA' DEI MATERIALI

4.1.1 INTONACI

A) Acqua

L'acqua di impasto deve avere le seguenti caratteristiche:

- essere dolce e limpida
- non contenere sostanze aggressive e materie terrose.

B) Sabbia

La sabbia deve provenire da fiume o da cava e comunque dalla disgregazione naturale o dalla frantumazione di rocce compatte di natura silicea, o quarzosa, o granitica, o calcarea.

La sabbia deve essere pulita, esente da limo e da ogni altra sostanza o materiale eterogeneo estraneo che per sua natura od entità possa compromettere le caratteristiche di resistenza e la normale durata del processo chimico-fisico di maturazione della malta.

La sabbia deve avere dimensioni comprese tra mm 0,08 e 2,00 con un assortimento tale da costituire una curva granulometrica continua.

c) Leganti idraulici e calce aeree

I leganti idraulici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- possedere i requisiti di cui alle vigenti norme di legge
- pervenire da fabbriche a lavorazione continua e su grande scala, tale che possano dare garanzia di tipo costante e di eccellente qualità
- non dar luogo, dopo l'impasto, a sensibili variazioni di volume.

D) Malte

Sono previsti i seguenti tipi di malte,:

- Malta di cemento Portland normale a Kg 350 per m³ d'impasto.
- Malta di calce idraulica a Kg 400 per m³ d'impasto.
- Malta di calce idrata a Kg 400 per m³ d'impasto.
- Malta bastarda a Kg 350/m³ di calce idraulica e kg 100/m³ di cemento Portland normale.
- Malta bastarda a Kg 350 di calce idrata e kg 100/m³ di cemento Portland normale.
- Malta per stabilitura a Kg 500/m³ di cemento Portland normale.
- Malta per stabilitura a Kg 500/m³ di calce idrata.
- Malta con aggiunta di idrofugo. Il dosaggio dell'idrofugo e la preparazione delle malte dovranno essere effettuati secondo le istruzioni del fornitore dell'additivo.

E) Materiali per ripristino intonaci esterni

Sono previsti i seguenti materiali:

-primer tipo A della "Keracoll" o equivalente per regolarizzare l'assorbimento, fissare la polvere: peso specifico 0,99 Kg/dmc, pH=9,65, temperatura limite di applicazione da +5 °C a +35 °C, resa media 0,15-0,25 Kg/mq;

-intonaco tipo o equivalente "Kerabuild" della Keracoll nelle parti mancanti o rimosse: malta da ripristino premiscelata, fibrorinforzata, antiritiro, basso modulo elastico, caratteristiche di resistenza chimica ai solfati, ai cloruri e alla carbonatazione, peso specifico impasto 1,95 Kg/dmc, pH impasto ≥ 12 , temperatura limite di applicazione da +5 °C a +35 °C, spess. minimo circa 10 mm. e spess. massimo per strato 30 mm., resa media 16 Kg/mq per cm di spessore;

-livellante tipo o equivalente "Keralevel LR" della Keracoll per rappezzi di piccole e medie dimensioni: livellante tixotropico, presa ed asciugatura ultrarapidi e ritiro compensato, peso specifico dell'impasto 2,00 Kg/dmc, temperatura limite di applicazione da +5 °C a +30 °C, spess. minimo 1 mm. e spess. massimo 25 mm., resa 1,5 Kg/mq per mm. di spessore;

-malta tipo o equivalente "Kerabuild finitura" della Keracoll: rasante antiritiro con caratteristiche di resistenza ai solfati e alla carbonatazione, peso specifico dell'impasto 1,94 Kg/dmc, pH impasto ≥ 12 , temperatura limite di applicazione da +5 °C a +35 °C, spess. minimo ≥ 1 mm. e spess. massimo 3 mm. e spessore massimo realizzabile ≤ 10 mm., resa 1,6 Kg/mq per mm. di spessore.

4.1.2 PIETRE NATURALI

Per l'accettazione di tali materiali si richiamano le norme UNI 8458 e 9724.

In linea generale le pietre e i marmi da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta, con esclusioni di parti tratte dal cappellaccio, esenti da screpolature, peli, venature, inclusioni di sostanze estranee, nodi, scaglie o tasselli, spaccature, cavità, ecc.

Saranno escluse senz'altro da qualsiasi impiego le pietre marnose, gessose o solubili, gelive e non aventi le caratteristiche di resistenza statica richiesta.

In relazione alla forma si distinguono in:

- a) Pietrame da muratura: pietre di cava in pezzi selezionati, adatti per muratura in pietra spaccata, di dimensioni non inferiore ai 20 cm e non superiori ai 50 cm
- b) Lastre naturali (per materiali aventi struttura stratificata): pietre che non hanno subito alcuna speciale lavorazione, ma vengono fornite in lastre aventi lo spessore ed i contorni ottenuti nelle cavature.
- c) Blocchi: materiali in grossi blocchi squadri grossolanamente, pronti per il taglio.
- d) Conci, pietre in blocchi squadri a forma parallelepipedica con superfici più o meno lavorate.
- e) Lastre segate: il materiale risultante dalla segatura dei blocchi senza altra lavorazione.

4.1.3 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Tutti i materiali devono corrispondere come caratteristiche prestazionali a quanto previsto dalle vigenti norme UNI-EN o UNI armonizzate a norme Europee.

Anche se non espressamente di seguito specificate, per ogni criterio di prova delle caratteristiche dei materiali e della loro accettazione si rimanda alle prescrizioni delle suindicate norme.

Le caratteristiche e le classi di appartenenza dei singoli materiali vengono richiamate nelle voci di elenco.

Piastrelle di ceramica smaltata, Klinker grès, grès porcellanato smaltato, monocottura e bicottura.

Le piastrelle ed i prezzi speciali dovranno essere di prima scelta e corrispondere per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alle norme di unificazione:

UNI EN 87, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 155, 154, 176.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro; pertanto in ciascun locale, o gruppo di locali contigui, dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

L'Appaltatore sarà tenuto a sostituire, a sua cura e spese, ed in ogni momento, i materiali che comunque non corrispondessero alle presenti norme di accettazione, ed eseguire ogni opera necessaria ai ripristini, rimanendo obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Le piastrelle dovranno essere fornite nella forma e dimensione stabiliti dall'Appaltante.

Le dimensioni, e la classe di appartenenza alle norme di unificazione vengono definite nelle voci di elenco.

4.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

4.2.1 INTONACI

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte della muratura da intonacare non abbiano fatto sufficientemente presa. Le superfici da intonacare saranno raschiate e bagnate in modo da asportare i materiali di poca consistenza che influirebbero sulla buona adesione dell'intonaco alla struttura.

Non è ammessa l'applicazione d'intonaco di malta cementizia su murature in blocchi cavi di cemento.

Gli intonaci di qualunque tipo non dovranno mai presentare peli, crepe, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppiettii, sfioriture o affioramenti di muffe.

L'Assuntore dovrà avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo, rimanendo a suo carico il ripristino di danni eventuali.

Gli intonaci avranno, ad opera finita, lo spessore variante da un minimo di 1 cm ad un massimo di 2 cm salvo casi particolari previsti nell'elenco.

Nelle zone di passaggio tra muratura o tavolati e cementi armati si dovranno predisporre strisce di rete metallica da 1 kg/m² sporgente minimo 15 cm per parte rispetto alla linea di separazione dei due materiali: tale onere si intende compresa nei prezzi di elenco.

Nel caso di tavolati o murature intonacate appoggiate a strutture in cemento armato a vista si dovrà, marcare la linea di contatto con uno scurello di cm 1x1.

Nel passaggio tra intonaco orizzontale ed intonaco verticale si dovrà predisporre se richiesto, uno scurello di cm 1x1.

Su superfici verticali, orizzontali od inclinate non sono ammesse ondulazioni che, verificate con una riga lunga m 2, diano scostamenti superiori a 3 mm

Su tutti gli angoli sporgenti deve venire applicato un paraspigolo di lamiera zincata di altezza cm 170 di spessore minimo di mm. 1, fissati con malta cementizia.

A) Intonaco interno grezzo, rustico o a frattazzo fino

Eseguita la preparazione e la pulizia delle pareti da intonacare si provvederà all'applicazione di una leggera mano d'intonaco stollato con malta di cemento in modo da irruvidire la superficie da intonacare.

Si eseguiranno poi dei punti fissi, ben piombati, in numero sufficiente a permettere l'esecuzione con malta di fasce di guida per l'intonaco.

Si applicherà poi con forza, a cazzuola, uno strato di malta del tipo prescritto.

Su detto strato, appena asciutto, se ne stenderà un altro che si livellerà, nei confronti delle guide, con stagge e frattazzi.

Si procederà alla rimozione delle fasce eseguite in precedenza ed alla eliminazione di fessure ed asperità dell'intonaco col frattazzo fino.

B) Intonaco interno civile liscio

Appena l'intonaco grezzo, di cui al precedente punto, avrà preso consistenza dovrà, dopo abbondante bagnatura, essere disteso su esso uno strato di malta fine della qualità richiesta.

Tale malta sarà distesa a cazzuola e la superficie sarà resa uniforme con frattazzi, o feltri e perfettamente lisciata a seconda delle richieste della D.L..

Per l'esecuzione dell'arricciatura fine a distanza di tempo si dovrà provvedere, prima di procedere all'applicazione, ad una abbondante bagnatura della superficie dell'intonaco rustico.

Le pareti intonacate devono essere perfettamente perpendicolari con angoli a perfetta squadra, con superficie a vista uniforme e perfettamente piana.

C) Ripristino e riparazione dell'intonaco esterno

Il ripristino e la riparazione dell'intonaco esterno prevede la rimozione della tinteggiatura, dello strato di intonaco superficiale che cartella e dello strato di intonaco di supporto deteriorato; le diverse fasi per la realizzazione dell'opera sono le seguenti:

- pulizia del fondo preparato;
- stesura di un fondo Primer A tipo o equivalente "Keracoll " per regolarizzare l'assorbimento, fissare la polvere;
- ripristino di grandi superfici mediante l'esecuzione di intonaco tipo o equivalente "Kerabuild" della Keracoll nelle parti mancanti o rimosso, con malta tecnica premiscelata tixotropica, fibrorinforzata a ritiro compensato e basso modulo elastico di spess. circa 10 mm. considerata per una superficie del 35% di quella complessiva;
- rappezzi di piccole e medie dimensioni, di spess. minimo 1 mm. con livellante tixotropico a presa e asciugamento rapidi e ritiro compensato tipo o equivalente "Keralevel LR" della Keracoll;
- rasatura finale con malta tixotropica tipo o equivalente "Kerabuild finitura " della Keracoll a basso modulo elastico, ritiro compensato resistente alla carbonatazione e all'aggressione chimica di nitrati, solfati e cloruri.

D) Intonaco isolante voltini, finestre e portefinestre

I voltini delle finestre e porte finestre dovranno essere intonacati con intonaco ad alto potere di isolamento termico ed acustico di spessore adeguato e secondo le finiture richieste dal Direttore dei Lavori.

L'intonaco dovrà essere esente da fibre di amianto.

Prima di eseguire l'intonaco, ove necessario, si procederà allo scrostamento dell'intonaco esistente e la relativa preparazione del supporto.

E) Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli in lamiera zincata necessari per una perfetta realizzazione dell'intonaco in corrispondenza degli spigoli, hanno un'altezza di m. 1,70, spessore minimo di mm. 1.

4.2.2 RIVESTIMENTI

I rivestimenti dovranno essere eseguiti con materiale avente i requisiti prescritti nel presente Capitolato.

L'Appaltatore dovrà adottare a propria cura e spese tutti gli accorgimenti necessari ad assicurare la perfetta aderenza del rivestimento alla parete retrostante, restando a tutto suo carico gli eventuali rifacimenti per distacchi od altri difetti che si manifestassero ai rivestimenti stessi.

I materiali ceramici da rivestimento prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione.

Il fissaggio è generalmente previsto con collante cementizio.

E' assolutamente proibito usare le vasche da bagno, i piatti doccia, gli acquai, le vasche da lavare, ecc. per la bagnatura preventiva dei materiali da rivestimento.

Gli elementi dei rivestimenti dovranno combaciare perfettamente tra loro, e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, o colorato se trattasi di materiali colorati, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate orizzontalmente e verticalmente.

Le superfici esterne dell'intonaco e del rivestimento dovranno risultare su piani perfettamente paralleli.

Gli eventuali tagli degli elementi di rivestimento dovranno essere eseguiti con apposito utensile, in modo che i bordi in vista risultino rettilinei ed esenti da scheggiature.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente puliti con ricci di legno leggeri da imballaggio (immersi in acqua).

Dovranno parimenti essere rivestiti, con le stesse piastrelle, le vasche da bagno ed i piatti doccia metallici, sia nelle pareti verticali che nelle eventuali parti in piano.

Gli spigoli potranno essere realizzati a giudizio del D.L., con appositi pezzi speciali (jolly) o con profili di p.v.c.. Entrambe le soluzioni si intendono compensate con i prezzi di elenco del rivestimento.

A) Rivestimenti in piastrelle bicottura

Per il rivestimento di pareti interne con piastrelle di mono o bicottura pasta bianca-gruppo BIII norma UNI EN 14411 tipo Marazzi colore azzurro e azzurro scuro (a scelta DL) o equivalente, in opera su intonaco rustico, questo escluso, su supporto liscio, su superfici a base gesso previo trattamento con fondo isolante (compreso e da dare limitatamente alle superfici in gesso), posato a colla con adesivo ad alta resistenza e deformabilità tipo o equivalente "H40 Flex" della Keracoll, la stuccatura dei giunti con materiale bianco o colorato

ad alta resistenza, adesione al supporto e ridotto assorbimento d'acqua, i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli.

4.2.3 OPERE IN PIETRE NATURALE

A) Lavorazione delle pietre naturali

In relazione alla lavorazione delle superfici, le pietre naturali si distinguono con la seguente nomenclatura, riferita alla superficie stessa:

- greggia di cava: materiale che ha subito soltanto lo stacco dalla montagna naturalmente o con altri mezzi (cunei, puncioti, mazze, ecc.);
- greggia di spacco: materiale ottenuto mediante spacco della roccia secondo i piani di divisibilità;
- greggia di sega: come risulta dopo la segatura;
- sbazzata: che ha subito una prima lavorazione per dare alla stessa una grossolana squadratura;
- a punta grossa: uniforme distribuzione di solchi e cavità, ciascuna delle quali deve avere profondità tra gli 8 e i 12 mm (lavorazione con mazzuolo e punta grossa);
- a punta media: uniforme distribuzione di solchi come sopra, ma di profondità tra i 5 e gli 8 mm (lavorazione a mazzuolo o punta fine).
- a punta fine: uniforme distribuzione di solchi come sopra, ma di profondità da 2 a 5 mm;
- scalpellata: superficie pressoché liscia; sono ammessi solchi con profondità non superiore a 2 mm;
- a bocciarda grossa: lavorazione con bocciarda grossa (9-16 denti su 25 cm²);
- a bocciarda media: lavorazione con bocciarda media (25-26 denti su 25 cm²);
- a bocciarda fine: lavorazione con bocciarda fine (49-64-81 denti su 25 cm²);
- a martellina grossa, media, fine: uniformemente striata in una sola direzione (su superficie preventivamente lavorata a punta o martellina di grado superiore);
- levigata: superficie liscia e omogenea senza rigature, striature o altri segni di precedenti lavorazioni;
- lucidata: brillante, speculare ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di ossido di piombo.

B) Opere in pietra naturale in genere

Le opere in pietra naturale dovranno corrispondere perfettamente ai disegni forniti dalla Direzione lavori ed essere lavorate in conformità alle prescrizioni delle presenti norme nonché a quelle che saranno impartite dalla Direzione lavori all'atto dell'esecuzione.

L'Appaltatore, prima di iniziare la fornitura, dovrà presentare a sua cura e spesa i campioni dei vari tipi di marmi o pietre e delle loro lavorazioni per la necessaria approvazione da parte della Direzione lavori.

I campioni verranno conservati negli uffici della Direzione, fino al collaudo dei lavori, per i relativi confronti e riferimenti, ad opera ultimata o a fornitura eseguita.

Per le opere di maggior o speciale importanza, la Direzione Lavori potrà ordinare, senza compenso alcuno, la costruzione di modelli in gesso al vero, completati con gli elementi che vi si collegano. Tali modelli verranno sottoposti all'esame della Direzione Lavori per le eventuali correzioni e modificazioni e per la definitiva approvazione.

Nella lavorazione dei pezzi dovranno essere rispettate rigorosamente le dimensioni e le indicazioni segnate nei disegni e nei casellari, riportandole chiaramente su ciascun pezzo.

Tutti i pezzi saranno muniti delle occorrenti incassature per l'assicurazione delle chiavette e simili, provvedendosi pure, all'atto della posa in opera, agli eventuali adattamenti che si rendessero necessari per la connessione dei pezzi, alle successive suggellature dei giunti, ritocchi, stuccature e riparazioni da eseguirsi a perfetta regola d'arte.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando 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 Lavori.

L'Appaltatore è obbligato a provvedere a sue cure e spese alla sostituzione dei pezzi che risultassero difettosi (smussature, cavità nelle facce, masticature, tassellature, ecc.) anche se i difetti si verificassero dopo la posa e sino al collaudo.

Per i pavimenti in pietra naturale si prescrive che gli stessi dovranno essere posti in opera con il piano greggio o lavorato a sega e successivamente levigati e lucidati in opera.

C) Lastre di marmo Botticino

Le soglie, i davanzali, sono realizzate con lastre di marmo Botticino levigate e lucidate nelle facce in vista, dello spessore da cm. 2.5 a cm. 3.5 secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori, fornite e poste in opera con malta comune.

Le lastre devono essere provviste di fori, canaletti, gocciolatoi, incastri, battute, listelli e risvolti curvi ove occorrono, smussatura in costa e lavorazione a toro delle coste in vista e secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori.

4.2.4 PAVIMENTI

Nella esecuzione di pavimenti da porre in opera con malta dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la malta di allettamento attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano: pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra lo strato di malta di allettamento, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati.

Gli elementi dei pavimenti dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo.

Gli elementi dei pavimenti in cotto, gres, ceramica, klinker e pietra naturale dovranno essere preventivamente bagnati affinché siano bene imbevuti d'acqua. E' assolutamente proibito l'uso delle vasche da bagno, dei piatti doccia, degli acquai, ecc. per la bagnatura degli elementi.

Occorrendo parti di elementi per il completamento dei pavimenti, questi dovranno essere tagliati sempre con appositi ed idonei utensili, essendo assolutamente proibito effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc.

Dovranno sempre essere impiegati elementi di uguale preparazione, epoca di fabbricazione, provenienza e, per le marmette di graniglia, marmettoni e simili, di uguale tipo e qualità di mescolanza.

Saranno tollerate soltanto lievi differenze di tonalità di colore, di dimensioni, di assortimento e, per le marmette ed i marmettoni, di impasto delle graniglie, purché queste differenze non alterino l'aspetto estetico degli elementi nel loro insieme.

Pertanto saranno ritenute nulle le discolpe, di qualunque genere, che l'Appaltatore possa presentare circa la tonalità di colore, le dimensioni, l'assortimento e, per le marmette ed i marmettoni, l'impasto delle graniglie, in quanto la continuità e la omogeneità di tutte le

caratteristiche dei pavimenti forniti e da porre in opera è a tutto rischio dell'Appaltatore medesimo.

La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo; nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro: tutti gli elementi dovranno risultare ben allineati gli uni agli altri, le fessure, a seconda del metodo di posa, dovranno essere quasi invisibili o di uguale dimensione e dovranno essere quasi invisibili e la loro linea ben dritta; non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli.

I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Nel caso di pavimenti posati a colla, il sottofondo dovrà essere perfettamente complanare e liscio e sarà cura dell'Appaltatore, in caso contrario, provvedere all'esecuzione di un adatto strato livellante.

Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato, e di rifilare la malta o la colla lungo il perimetro dell'interruzione.

Per superfici molto estese dovranno essere previsti giunti di dilatazione sia longitudinali che trasversali.

I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti.

Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore e nella posa in opera il Direttore dei Lavori potrà ordinare speciali disposizioni, fughe larghe, riquadri o disegni geometrici senza che l'Appaltatore possa pretendere maggiorazioni del prezzo di elenco.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

A pavimentazione ultimata l'Appaltatore dovrà aver cura di far procedere ad una buona pulizia della superficie affinché non vi rimanga sopra, e non vi indurisca, la malta.

La superficie della pavimentazione non dovrà presentare macchie di sorta.

Per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti posti in opera da altre ditte. Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura di abete o di sabbia fine.

I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dalla azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento. Nel caso che il materiale di pavimentazione fosse stato approvvigionato dall'Appaltante, l'Appaltatore è tenuto anche all'onere dell'acquisto dei materiali di pavimentazione identici a quelli forniti dall'Appaltante.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio zoccoletti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi ecc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

L'Appaltatore è responsabile delle imperfezioni fino alla approvazione del collaudo, e non potrà mai invocare a sua discolpa né l'avvenuta accettazione del materiale da parte del Direttore dei Lavori né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento in opera, né la mancata presentazione di eccezioni od altro da parte del Direttore dei Lavori, sia dopo l'ultimazione delle pavimentazioni che in corso di consegna anticipata e di anticipato uso delle pavimentazioni stesse, né per caso fortuito, né per qualsiasi imprevidenza od in previsione.

Il rifiuto delle pavimentazioni, sia da parte della Direzione dei Lavori, sia nel corso del collaudo, può avvenire anche dopo l'occupazione dei locali da parte degli aventi diritto o dall'Appaltante: l'Appaltatore sarà obbligato, in tal caso, a sopportare i maggiori oneri che il rifacimento delle pavimentazioni non accettate, la rimessa in pristino di quanto manomesso o degradato, il risarcimento dei danni, ecc., comportassero per la presenza

Il piano destinato alla posa di qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria, tenuto conto anche del vario spessore degli elementi da impiegare.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei sottofondi e delle relative pavimentazioni dovrà essere limitato alle ore più fresche del mattino e della sera.

L'esecuzione dei sottofondi e dei sovrastanti pavimenti dovrà essere sospesa quando la temperatura scenda al disotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo.

I sottofondi posti all'esterno dovranno essere protetti così come stabilito al precedente punto.

All'atto della posa in opera dei pavimenti, i sottofondi non dovranno presentare lesioni di alcun genere, né saranno tollerate stuccature e risarcimenti.

Le voci dell'allegato elenco relative a pavimentazione in gres, ceramica, klinker, piastrelle di cemento, pietre naturali, marmette, laterizio, monocottura ecc. sono sempre comprensive del sottofondo realizzato con conglomerato costituito da impasto di sabbioncino e cemento ben livellato con spolvero di cemento o della malta di allettamento. E' viceversa esclusa dalle voci di elenco la preparazione del massetto rasato, e lisciato per pavimenti vinilici ed in legno.

A) Pavimento in piastrelle di monocottura

Il pavimento dei bagni è realizzato con piastrelle di monocottura per interni, di dimensioni cm. 20x20 con colori e tipologia di posa scelta della D.L.

Il pavimento è da posare a colla su sottofondo, di spessore variabile da cm. 4 a cm. 8, a basso peso specifico ed elevata resistenza meccanica previa eventuale boiacca d'aggancio alla soletta esistente.

In corrispondenza del passaggio dei tubi dovrà essere posata una rete metallica a maglie strette.

Sia il massetto che il pavimento dovrà essere isolato dagli elementi verticali con bandelle in materiale deformabile.

La colla per la posa sarà un adesivo ad alta resistenza ed elevata deformabilità tipo "H40 Flex " della KeraKoll o equivalente. Il pavimento deve essere posato fugato mm. 3 con stuccatura giunti bianco o colorato ad elevata durezza e ridotto assorbimento d'acqua tipo "Fugabella" della KeraKoll o equivalente.

L'Appaltatore, al termine della posa, deve provvedere alla pulitura finale del pavimento e quanto altro occorra per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

4.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli di seguito specificati.

4.3.1 PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

- I ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.

4.3.2 PER GLI INTONACI

- tutte le opere provvisorie di protezione
- i sollevamenti e trasporti a piè d'opera, a qualsiasi altezza, di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere
- i tracciamenti, la preparazione di guide e dime e il loro impiego
- la formazione di gocciolatoi, le bisellature, gli spigoli rientranti e sporgenti
- la ripresa di tracce o fori eseguiti per il passaggio di canalizzazioni o tubi
- l'intasamento dei fori dei laterizi nelle murature di mattoni forati
- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessaria per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.

4.3.3 PER LE OPERE IN PIETRA NATURALE

- le assistenze murarie alla posa,
- qualunque somministrazione e lavoro, dallo scarico fino alla completa posa in opera e alla protezione con cassettature, sacchi o altro.
- l'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.
- il prezzo previsto per la posa dei marmi e delle pietre comprende sempre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti, con ogni inerente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchi di sollevamento.
- l'onere per la realizzazione di sagomature, fori, canaletti, gocciolatoi, incastri, battute, risvolti curvi e listelli.

4.3.4 PER PAVIMENTI E I RIVESTIMENTI

- il sottofondo per pavimenti interni di spessore da cm. 4 a cm. 8 realizzato con materiali a basso peso specifico ed elevata resistenza meccanica, compresa eventuale boiaccia d'aggancio al fondo sottostante, desolidarizzazione dagli elementi verticali con bandella in materiale deformabile s=mm.8/;
- eventuali tagli e sfridi del sottofondo per la posa delle tubazioni;
- la rete metallica zincata a maglie strette posta sull'estradosso del sottofondo in corrispondenza del passaggio delle tubazioni;
- tutte le assistenze murarie necessarie, la stuccatura dei giunti bianco o colorato con materiale ad alta resistenza;
- I trasporti, lo scarico, l'immagazzinamento, la ripresa dal magazzino, e l'avvicinamento al punto di collocamento, compresi ponteggi, apparecchi di sollevamento, etc;
- l'adozione di tutte le necessarie precauzioni per l'immagazzinamento di quei materiali per i quali sono richieste particolari prescrizioni per la conservazione;
- il tracciamento per l'esatto livellamento di pavimenti e rivestimenti;
- la posa in opera con l'impiego di tutta la necessaria mano d'opera comune, la qualificata e specializzata;

- le malte di allettamento, i leganti, i coloranti, gli adesivi e i livellanti;
- i ritocchi vari, le riprese di murature, gli intonaci, le stuccature, etc. connessi con la posa di pavimenti, rivestimenti e zoccolini;
- i pezzi speciali per spigoli, i terminali, i raccordi e contorni dei rivestimenti;
- la pulizia finale con l'eliminazione di ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi specie;
- tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite, specie per quanto riguarda i pavimenti resilienti;
- la fornitura di materiali di rispetto identici a quelli posati pari almeno al 2%;
- la formazione di spigoli sporgenti nei rivestimenti in ceramica con pezzi speciali (jolly) o con appositi profili in p.v.c.;
- in generale e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.

4.3.5 PER GLI ZOCCOLINI

- il bordo superiore sagomato a becco di civetta;
- il fissaggio eseguito con il sistema più idoneo per garantire la tenuta;
- tagli sfridi e ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

4.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione.

4.4.1 INTONACI

Le rabboccature, i rinzaffi, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo applicati anche in superfici limitate (ad es. in corrispondenza di spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre), o volta ed a qualsiasi altezza, saranno valutati con i prezzi di elenco.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettiva, salvo quanto appresso specificato.

- Gli intonaci sui muri interni ad una testa od in foglio dovranno misurarsi per la loro superficie effettiva e dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti, al vivo delle murature di qualunque dimensione essi siano; in nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.
- Gli intonaci sui muri interni di spessore maggiore ad una testa, intonacati da una sola parte, saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazione dei vani aperti di superficie inferiore a 2 m², compenso delle superfici di sguinci, spalle, intradossi dei vani parapetti o simili eventualmente esistenti, sempre che gli stessi vengano intonacati.

I vani di superficie superiore a 2 m² dovranno essere detratti; saranno pertanto valutate le superfici degli sguinci, spalle, intradossi, parapetti, ecc.

- Sui muri interni di spessore maggiore ad una testa, intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore, dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.
- Per gli intonaci in corrispondenza di vani ciechi si procederà alla misurazione delle superfici effettivamente intonacate, compresi gli sguinci e gli intradossi di qualsiasi profondità; se tale profondità è inferiore a 20 cm queste saranno valutate per il doppio di quella effettiva.

- I soffitti, sia piani che voltati saranno valutati in base alla loro superficie effettiva.
- Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutare le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne se a geometria semplice (marcapiani e lesene a sezione rettangolare).

Sono esclusi gli oneri per l'esecuzione dei cornici, cornicioni, fasce, stipiti, architravi, mensole e bugnati.

Saranno computati nella loro superficie effettiva gli intonaci eseguiti su cornicioni, , ecc., con aggetti superiori a 25 cm.

- L'intonaco dei pozzetti della fognatura sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, a compenso delle profilature e dell'intonaco sugli spessori.

4.4.2 RIVESTIMENTI

I rivestimenti delle pareti verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire deducendo solo i vuoti superiori a 0,50 m².

4.4.3 OPERE IN PIETRA NATURALE

La misura delle opere in pietra naturale da valutarsi a superficie, ove non sia detto diversamente nell'elenco prezzi, si riferirà al minimo rettangolo circoscritto a ciascun pezzo.

Le parti incassate nelle murature verranno comprese nelle misure dei pezzi solamente per quel tanto che è necessario alla stabilità del pezzo in opera, come prescritto e a giudizio della Direzione lavori.

Le singole voci dell'elenco definiscono i tipi di lavorazione (levigature, scuretti, smussi, gocciolatoi ecc.).

Per le lavorazioni supplementari non previste si ricorrerà alle apposite voci di elenco.

4.4.4 PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonchè degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in liscio e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

Nella misurazione verranno detratte interamente le zone non pavimentate se di superficie superiore a 0,50 m² (lesene, pilastri, botole ecc.).

Non verranno misurate e contabilizzate le piccole porzioni di pavimentazione corrispondenti nicchie, sguinci di finestre e porte finestre, vani murari in corrispondenza di porte e varchi se la superficie inferiore a m² 0,25.

Il prezzo dei pavimenti, anche nel caso di solo collocamento in opera, comprende altresì i lavori necessari per il ripristino ed il raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità di tali lavori.

5. Manti impermeabili, isolanti termoacustici e controsoffitti

5.1 QUALITA' DEI MATERIALI

5.1.1 MANTI IMPERMEABILI

I materiali da impiegare dovranno soddisfare le prove di accettazione e possedere i requisiti previsti nelle seguenti norme:

UNI 3628, 4157, 8629, 8898;

UNI 4163, 4377, 4378, 4379, 4380, 4381, 4382;

UNI 4388, 4384, 4385, 5654, 5655, 5656;

UNI 5657, 5658, 5659, 5660, 5661, 5662;

UNI 5663, 5664, 5665, 8202.

Tali disposizioni si intendono integrative alle norme contenute nel presente capitolato e alle indicazioni dell'elenco prezzi.

Per i tipi, le composizioni e gli spessori si rimanda a quanto previsto nell'allegato elenco prezzi.

L'Assuntore deve presentare certificati attestanti le qualità di tutti i materiali forniti.

In corso d'opera dovranno essere prelevati due campioni del manto da sottoporre alle prove di collaudo, a carico della ditta appaltatrice, presso un Istituto di fiducia della D.L..

5.1.2 CONTROSOFFITTI

Oltre a quanto specificato nel paragrafo 2.1.18, i materiali in genere dovranno corrispondere, per caratteristiche qualitative e prestazionali, a quanto richiesto nelle voci dell'elenco prezzi ed alle prescrizioni delle associazioni di produttori.

Per quanto riguarda il comportamento termico ed acustico dei materiali si rimanda alle norme UNI citate nel precedente paragrafo riguardante i materiali coibenti ed isolanti.

A) Controsoffitto in cartongesso di tipo normale

Per il controsoffitto degli ambienti interni privi di umidità è previsto l'utilizzo di lastre di cartongesso normale tipo "Knauf" o equivalente di spessore 12,5 mm. fissate ad una doppia orditura metallica.

5.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

5.2.1 MANTI IMPERMEABILI

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile specialmente in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc., così da evitare comunque ogni infiltrazione d'acqua.

Le soglie di porte e di porte-finestre che danno accesso all'esterno dovranno risultare sopraelevate di almeno 2 cm dal piano finito della pavimentazione esterna; l'impermeabilizzazione dovrà essere estesa su tutto il piano di posa delle soglie stesse e dovrà essere risvoltata sugli sginci per un'altezza di almeno 20 cm; pertanto le predette

soglie dovranno essere collocate in opera dopo il completamento dei lavori di impermeabilizzazione.

All'atto del collaudo il manto impermeabile dovrà risultare integro, senza aver dato luogo a colature, fessurazioni, formazione di borse, infiltrazioni di umidità od a qualsiasi altro difetto escluso quanto eventualmente causato da manomissioni, cedimenti della struttura portante od altra causa di forza maggiore.

Le eventuali infiltrazioni od altri guasti che si manifestassero in qualunque momento, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Appaltante, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore il quale resta obbligato alla esecuzione di ogni opera di ripristino ed al risarcimento degli eventuali danni.

Per l'esecuzione dei lavori d'impermeabilizzazione l'Appaltatore dovrà rispettare le seguenti disposizioni:

- Piani di posa

Dovranno essere il più possibile, lisci, uniformi, privi di irregolarità, di avvallamenti e di polvere.

L'Appaltatore dovrà predisporre i necessari giunti di dilatazione in base alla dimensione ed alla natura della posa.

- Barriera al vapore

Se gli ambienti sottostanti alla copertura presenteranno particolari condizioni termoigrometriche (bagni, cucine, lavanderie, piscine, etc.), l'Appaltatore avrà l'obbligo di proteggere dalla condensazione dei vapori umidi provenienti dal basso sia il manto impermeabile che gli eventuali strati termocoibenti mediante l'applicazione di una "barriera al vapore" realizzata con uno strato di materiale impermeabile costituito, salvo diverse prescrizioni, da un'armatura inorganica (velo di vetro o fogli metallici) rivestita da uno spessore di massa bituminosa.

- Lavori preparatori e complementari

L'Appaltatore dovrà realizzare i piani di posa delle soglie delle porte, dei balconi e dei davanzali in modo che siano in pendenza verso l'esterno. I muri perimetrali ai piani impermeabilizzati dovranno essere eseguiti così da ricavare alla loro base delle incassature i cui sottofondi dovranno essere intonacati e raccordati al piano di posa; quindi, si dovranno collegare le superfici orizzontali con quelle verticali impiegando lo stesso materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione.

- Precauzioni

Durante la realizzazione e la manutenzione di coperture impermeabili, l'Appaltatore dovrà tutelare l'integrità del manto evitando di poggiarvi sopra ritagli di lamiera, pezzi di ferro, oggetti taglienti, piedi di scale, elementi di ponteggi o altri oggetti pesanti.

- Garanzia

Premesso che la durata del manto, ossia la sua tenuta completa all'acqua, deve essere non inferiore a 10 anni senza necessità di interventi che non siano quelli di normale pulizia e manutenzione, il periodo di garanzia è fissato, in pari modo, in 10 anni.

5.2.2 CONTROSOFFITTI

Tutti i controsoffitti dovranno essere eseguiti con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate con le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e in modo da evitare la formazione di crepe, incrinature, distacchi nella superficie.

Al manifestarsi di tali difetti il Direttore dei Lavori ordinerà all'Appaltatore, a tutte sue spese, il rifacimento dell'intero controsoffitto ed il conseguente ripristino di ogni altra opera già eseguita; l'Appaltatore resterà inoltre obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

A) Controsoffitto in cartongesso di tipo normale

La controsoffittatura ribassata degli ambienti interni privi di umidità è realizzata in lastre di cartongesso tipo "Knauf" o equivalente su orditura metallica doppia.

L'orditura metallica è realizzata con profili in acciaio zincato DX 51 D+Z-N-A-C, profili perimetrali a U mm. 30x28x0,6 isolato dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo per taglio acustico sp. mm. 3,5, profili portanti a C mm. 50x27x0,6 sia per l'orditura primaria (con interasse massimo 750 mm), fissata alle travi tramite un adeguato numero di ganci (con interasse max mm.600) a molle regolabili e pendini con l'orditura secondaria con interasse max mm. 500 ancorata alla primaria tramite ganci.

Il rivestimento dell'orditura è costituita da lastre in cartongesso di tipo normale dello sp. mm. 12,5, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

I vari tipi di fissaggio devono essere idonei in funzione dei carichi da applicare.

In alcuni punti il controsoffitto sarà ribassato rispetto al piano principale per consentire il passaggio delle tubazioni degli impianti.

5.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano di seguito specificati.

5.3.1 PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- tutte le necessarie assistenze murarie.

5.3.2 PER LE OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONI

- tutte le necessarie opere provvisorie di protezione;
- i sollevamenti e i trasporti a piè d'opera di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere;
- la preparazione del supporto;
- la formazione delle incassature per i risvolti sulle pareti verticali dei manti;
- gli oneri per il fissaggio del manto lungo i risvolti ed i colli compresa la fornitura dei profilati e delle reglette e di rivetti, tasselli, rondelle etc.
- la posa di pezzi speciali quali esalatori per sfogo condensa, esalatori per piccoli tubi, bocchette per pluviali con griglia antifoglie ecc.;
- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessarie per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.
- la presentazione di una polizza di assicurazione di primaria compagnia coprente i danni che possano verificarsi durante il periodo decennale di garanzia e più precisamente:
 - i costi per lo smantellamento di tutte le opere interessate dal rifacimento;
 - tutti i costi diretti di riparazione (sia in materiali, che mezzi d'opera e manodopera) non limitati strettamente alla sola impermeabilizzazione ma estesi anche a tutte le opere di contorno preesistenti comunque interessate dalla impermeabilizzazione;

- il risarcimento dei danni indotti a materiali e/o ad opere a seguito dei vizi dell'impermeabilizzazione (intonaci, tinteggi interni ed esterni, arredamento ecc.);

5.3.3 PER CONTROSOFFITTI

- l'orditura metallica realizzata con profili in acciaio zincato, ganci e pendini, viti autoperforanti fosfatate;
- isolamento dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo per taglio acustico sp. mm.3,5;
- le opere provvisorie di protezione, ponteggi provvisori, trabattelli;
- i sollevamenti e i trasporti a piè d'opera di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere;
- i tracciamenti;
- la sigillatura, stuccatura e rasatura dei giunti;
- i tagli per l'inserimento di anemostati, apparecchi illuminanti e prese d'aria per gli impianti;
- tutti gli sfridi compresi quelli relativi alla centratura di controsoffitti prefabbricati;
- i pezzi speciali di dimensioni inferiori a quelli dei pannelli standard;
- i profili di contorno;
- i vari tipi di fissaggio in funzione dei carichi da applicare;
- il maggior onere per la realizzazione di ribassamenti del controsoffitto e per parti ispezionabili (sono compresi sia la struttura che la superficie verticale di chiusura in cartongesso) per il passaggio delle tubazioni degli impianti;
- qualsiasi fornitura e prestazione necessarie per dare le opere finite a perfetta regola d'arte;

5.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli, le opere delle specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione:

A) Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 0,50 m²; in compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli altri oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti.

Nel caso di coperture piane verranno anche misurati per il loro sviluppo effettivo i risvolti verticali lungo le murature perimetrali.

B) Controsoffittature

Le controsoffittature verranno valutate misurando la superficie proiettata in orizzontale, intendendosi compensato nel prezzo la parte verticale fino a cm 30.

Non verranno dedotti i vani vuoti occupati da corpi illuminati ad incasso, griglie o altri ingombri se inferiori ad 1 m².

6. Opere da lattoniere, tubazioni di scarico ed esalazione

6.1 QUALITA' DEI MATERIALI

6.1.1 MATERIALI PER LATTONERIA

A) Lamiere zincate con bagno a caldo

La zincatura a caldo delle lamiere sottili di acciaio dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni delle norme UNI e UNI EN.

Gli spessori richiesti dovranno intendersi al netto della zincatura e della verniciatura.

La lavorazione per la curvatura delle lamiere dovrà essere eseguita nel senso della laminazione.

B) Lamiere zincate preverniciate

Le lamiere zincate preverniciate dovranno essere ottenute per applicazione industriale continua e successiva cottura a forno di prodotto verniciante, su lamiera zincata a caldo, in due mani, su una faccia, per uno spessore totale secco non inferiore a 22 micron, e con una mano, se non diversamente disposto, sull'altra faccia, per uno spessore totale secco non inferiore a 7 micron, o su lamiera zincata a caldo.

La lamiera preverniciata potrà essere messa in opera mediante incollaggio, rivettatura, saldatura a proiezione, aggraffatura; è vietata la saldatura alla fiamma.

C) Acciaio inossidabile

E' previsto l'impiego di tipi di acciaio inossidabile di cui vengano indicate le corrispondenze approssimative con le leghe considerate dalle norme di unificazione UNI e UNI EN.

D) Lamiere in alluminio

Le caratteristiche tecniche devono essere conformi alle norme di riferimento in relazione all'impiego.

6.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

6.2.1 OPERE DA LATTONIERE

I lavori in lamiera di acciaio nera o zincata, di ghisa, di zinco, di rame, di piombo, di alluminio od altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorati a perfetta finitura e con la maggiore precisione.

I lavori di che trattasi saranno dati in opera, se non diversamente disposto, completi di ogni accessorio e dei pezzi speciali necessari al loro perfetto funzionamento.

Il collocamento in opera è comprensivo anche di ogni occorrente prestazione muraria.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, rivettature o saldature secondo quanto disposto e così come verrà richiesto dal Direttore dei Lavori.

I condotti dovranno essere eseguiti, con lamiere del diametro e degli spessori prescritti.

L'unione dei bordi della lamiera dovrà essere effettuata ad aggraffatura lungo la generatrice.
I giunti dovranno essere a libera dilatazione con sovrapposizione di almeno 5 cm.

A) Converse, compluvi, scossaline, colmi

Le converse, i compluvi, le scossaline, i colmi e simili manufatti dovranno avere lo sviluppo necessario e la forma che sarà indicata dal Direttore dei Lavori.

Verranno indicati per ogni particolare costruttivo i particolari di fissaggio e sigillatura.

Le giunzioni dei canali, saranno eseguite con sovrapposizione di almeno 5 cm.

6.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano quelli di seguito specificati.

6.3.1 PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.

6.3.2 PER LE OPERE DI LATTONERIA

- i rilievi in sito per la determinazione delle esatte dimensioni di ogni pezzo;
- i disegni di dettaglio da sottoporre all'esame della D.L.;
- i trasporti, lo scarico, l'immagazzinamento, la ripresa, l'avvicinamento e il sollevamento in opera, compresa qualsiasi armatura, opera provvisoria o mezzo d'opera e protezione;
- tutte le lavorazioni per l'eventuale adattamento dei pezzi;
- le strutture principali di sostegno, il fissaggio al supporto e/o alle strutture, la posa in opera con staffe, rivetti, tiranti, la formazione di eventuali fori e con l'impiego di tutta la mano d'opera comune, qualificata e specializzata;
- le malte, i leganti, le cicogne, i tasselli, le zanche, i collarini, le saldature, la sigillatura;
- i ritocchi vari;
- la verniciatura, i pezzi di raccordo vari, le assistenze murarie, fori, i tagli, lo sfrido;
- in genere ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.

6.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli, le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di numerazione e valutazione:

6.4.1 OPERE DA LATTONIERE

La valutazione di tutte le opere da lattoniere, se non diversamente previsto nelle voci di Elenco Prezzi sarà effettuata in base al peso dei manufatti posati senza conteggiare le giunzioni e le sovrapposizioni.

Il peso verrà determinato, misurando la superficie di sviluppo effettivo dei pezzi e tenendo conto dei seguenti pesi al m².

LAMIERE IN ACCIAIO ZINCATO E IN ACCIAIO ZINCATO PREVERNICIATO

Spessore	mm 0,6	kg/m ² 4,70
	mm 0,8	kg/m ² 6,28
	mm 1,0	kg/m ² 7,85
	mm 1,2	kg/m ² 9,80

LAMIERE DI RAME

Spessore	mm 0,6	kg/m ² 5,33
	mm 0,8	kg/m ² 7,11
	mm 1,0	kg/m ² 8,89

LAMIERE IN ACCIAIO INOX

Spessore	mm 0,6	kg/m ² 6,08
	mm 0,8	kg/m ² 8,14
	mm 1,0	kg/m ² 10,14

LAMIERE IN ALLUMINIO

Spessore	mm 0,6	kg/m ² 1,62
	mm 0,8	kg/m ² 2,16
	mm 1,0	kg/m ² 2,7

Saranno conteggiati pure a peso, se di materiale analogo, i bracciali e le cicogne di sostegno dei canali di gronda.

7. Infissi, opere da falegname, opere da vetraio

7.1 QUALITÀ DEI MATERIALI

7.1.1 LEGNAME PER INFISSI

I legnami da impiegare dovranno in generale possedere i requisiti di accettazione previsti dalle norme UNI EN ed UNI.

Tali disposizioni si intendono integrative alle norme contenute nel presente Capitolato.

Per la costruzione di infissi dovranno essere impiegate esclusivamente specie legnose che, nelle norme UNI 2854 siano esplicitamente indicate aventi tra gli impieghi principali quello della costruzione di serramenti.

Per i legnami esotici d'importazione di cui alla UNI 3917 è vietato, per la costruzione di infissi, l'impiego di specie legnose notoriamente non idonee a tale scopo.

Il legname destinato alla costruzione degli infissi dovrà essere completamente stagionato: la percentuale di umidità massima ammessa sarà del 15%, da determinarsi così come stabilito dalla norma UNI 8668/3.

Tutti gli elementi in vista dell'infisso dovranno essere della stessa specie legnosa con la tessitura regolare e la fibratura diritta, salvo che per le porte ricoperte con pittura o altro, per le quali gli elementi di legname (escluso il controtelaio) possono essere costituiti da tutte le specie ammissibili, anche se diverse fra loro, purché siano garantite la stabilità e la durata,

non diano luogo a deformazioni che ne pregiudichino la funzionalità e non alterino il piano delle superfici da pitturare, che devono risultare rispondenti alle esigenze di prestazione.

Si distingueranno per gli infissi esterni (finestre) due categorie di legname:

- FA - Legname senza difetto alcuno con almeno tre anelli al centimetro nella sezione trasversale degli elementi del battente, se del legname di conifere, con fibratura dritta e tessitura uniforme, senza nodi, senza legno di compressione (canastro) e di tensione, senza alborno differenziato; le facce in vista degli elementi del battente dovranno essere sezioni radiali (rigatino), senza nessun difetto sugli spigoli, nelle zone di giunzione e nelle battute. Per il pino è escluso il durame.

Tolleranze

Sulle facce in vista:

- deviazione della fibratura a causa della crescita storta, meno di 1 centimetro al metro;
- larghezza degli anelli non uniforme negli elementi del telaio maestro e variabile fino al 25% negli elementi del battente;

Sulle facce non in vista, a finestra aperta:

- nodi sani aderenti (nodi vivi) di diametro minore di 20 mm;
- alborno differenziato, rosato, azzurrato od altre alterazioni cromatiche, che non siano in relazione ad una diminuzione della resistenza meccanica del legno;
- fenditure e tasche di resina migliorate superficiali, parallele ai bordi dell'elemento, singole o lunghe non più del 5% della lunghezza dell'elemento, escluse quelle del gelo, del vento, della cipollatura, del cuore.

- FB - Legname come FA

Tolleranze

In vista:

- nodi sani (nodi vivi) non passanti, completamente aderenti e senza spaccature, di diametro non superiore a 10 mm;
- deviazione della fibratura non più di 2 centimetri al metro;
- larghezza degli anelli non uniforme negli elementi del telaio maestro e variabile fino al 25% negli elementi del battente.

Sulle facce non in vista, a finestra aperta:

- nodi sani completamente aderenti (nodi vivi) o tasselli con la fibratura parallela all'elemento, di dimensioni non maggiori di 50 mm nella direzione longitudinale dell'elemento e non maggiori di 20 mm nella direzione trasversale; lo spessore non dovrà essere superiore a 1/3 di quello dell'elemento non sarà ammesso comunque più di un nodo o tassello al metro negli elementi e non più di tre al metro negli elementi del telaio maestro, purché due tasselli consecutivi non siano allineati;
- alborno e tutte le alterazioni cromatiche che non siano in relazione ad una diminuzione della resistenza meccanica del legno;
- fenditure superficiali e tasche di resina migliorate, parallele ai bordi dell'elemento, di lunghezza complessiva non maggiore del 10% della lunghezza dell'elemento.
- fenditure e spaccature completamente ferme, non entranti in profondità più di 1/5 dello spessore, lunghe non più di 1/10 della lunghezza dell'elemento, stuccate con un prodotto resistente all'umidità, correnti parallelamente ai bordi dell'elemento;
- deviazione della fibratura non più di 5 centimetri al metro;
- variazione della larghezza degli anelli;
- tasche di resina migliorate larghe non più di 5 mm e lunghe non più di 50 mm.

E' assolutamente da escludersi ogni impiego di legno di compressione (canastro) o di tensione.

Per gli infissi interni (porte) si distingueranno le seguenti categorie di legname:

- PA - Legname e tolleranza come FA; è tollerato inoltre sulle facce in vista un nodo al metro, di diametro massimo 10 mm, purché sano e completamente aderente (nodo vivo).
- PB - Legname come PA

Tolleranze

- nodi sani e aderenti (nodi vivi) o tasselli di dimensioni non maggiori di 25 mm;
- frequenza dei nodi e dei tasselli tale che, in 15 cm di lunghezza della zona più nodosa, la somma dei diametri dei nodi (esclusi quelli di diametro inferiore a 5 mm) e dei tasselli, non superiori i 3/4 dello spessore;
- fibra deviata in torsione non più di 2 centimetri al metro;
- tutte le alterazioni cromatiche che non siano in relazione ad una diminuzione della resistenza meccanica del legno;
- fenditure e spaccature completamente ferme non entranti in profondità più di 1/5 dello spessore, lunghe non più di 1/20 della lunghezza dell'elemento.

Se non diversamente disposto, per gli infissi esterni (finestre) il legname da impiegare dovrà essere almeno di classificazione FB; per gli infissi interni (porte) il legname da impiegare dovrà essere almeno di classificazione PA per porte al naturale, cioè rifinite con vernice trasparente, e di classificazione almeno PB per le porte il cui legname sia ricoperto con pittura oppure non in vista.

Il legname destinato alla costruzione degli infissi dovrà essere accuratamente lavorato, piallato e levigato e risultare, dopo ciò, dello spessore previsto, dovendo l'Appaltatore curare l'approvvigionamento di legname di spessore opportunamente superiore a quello previsto per il lavoro finito.

Se risultassero sezioni diverse da quelle previste, l'Appaltante, a suo esclusivo giudizio, potrà accettare i manufatti così eseguiti che riterrà servibili, oppure rifiutarli.

Nel caso di accettazione non si terrà conto dell'eccedenza delle sezioni, mentre la loro deficienza sarà valutata in base al triplo del prezzo del materiale in provvista.

7.1.2 INFISSI IN METALLO E LEGHE LEGGERE

I materiali da impiegare dovranno soddisfare le prove di accettazione e possedere i requisiti previsti nelle seguenti norme:

- UNI 3952, 8370, 7979, 8204, 4522, 6534, 7143, 7959;
- UNI EN 86, UNI EN 42, UNI EN ZZ, UNI EN 107;
- DIN 4108.

Tali disposizioni si intendono integrative alle norme contenute nel presente Capitolato.

Saranno accettati come conformi alle suindicate prescrizioni materiali e componenti certificazioni di qualità prodotte dall'Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio Leghe (UNCSAAL).

7.1.3 OPERE DA VETRAIO

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio e devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità e di produzione.

I materiali possono essere approvvigionati presso località e fabbriche che l'Assuntore ritiene di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

A) Vetri e cristalli

Le lastre devono essere di spessore uniforme, a contorno regolare, senza scheggiature, piane, incolori (salvo diversa prescrizione) trasparenti, prive di bolle, soffiature, scorie, ondulazioni, macchie, graffiature ed altri difetti; salvo le tolleranze d'uso più sotto specificate.

- Vetrocamera per nuove finestre

Il vetrocamera è del tipo Saint Gobain o equivalente, costituito da STADIP 44.2 (esterno) composto da due lastre 4+4 Planilux con interposto PVB normal mm.0,76, intercapedine mm.12, Planitherm Futur N (interno) composto da due lastre 3+3 mm. Planilux con interposto PVB normal 0,38mm montato e sigillato perimetralmente con silicone.

B) Sigillanti

- Sigillanti in pasta
- Sigillanti di allettamento

Prodotti butilici ed oleo modificati permanentemente plastici impiegati come masse di riempimento dei giunti.

- Mastici per sigillatura protettiva:

Prodotti a vulcanizzazione totale da applicare esternamente sullo strato di mastice di allettamento per sigillare perfettamente lo spazio tra il vetro ed il filo esterno della battuta di appoggio dello stesso lungo tutto il perimetro delle specchiature; possono essere a base di siliconi o a base di polisolfuri.

- Sigillanti in nastri e cordoni a base butilica

Da applicare nei casi in cui possono essere mantenuti compressi.

C) Guarnizioni

- A base di elastomeri (polietilene solfonato).
- A base di polivinile ottenute per estrusione con caratteristiche chimiche e fisiche rispondenti alle ASTM.

7.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

7.2.1 NORME GENERALI RELATIVE AI LIVELLI DI PRESTAZIONI DEGLI INFISSI

Si fa riferimento in generale per tipologia di serramento esterno quanto contemplato nelle norme UNI ed UNI EN con le seguenti particolarità.

A) Tenuta all'acqua

Con riferimenti alle norme UNI E 86 (metodi di prova delle finestre) la tenuta dell'acqua, a una certa pressione, è definita come la capacità di evitare che l'acqua esterna penetri fino a raggiungere parti interne dell'edificio che non sono state progettate per essere bagnate. E' ammesso un limitato passaggio di acqua, purché il serramento sia stato progettato per contenerla.

Con riferimento alle norme UNI 7979 (Serramenti esterni verticali. Classificazione in base alla permeabilità dell'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento), sono prescritte, per tutti i serramenti esterni da fornire, le caratteristiche relative alla classe E2 (con PE comprese tra 150 Pa e 300 Pa).

B) Permeabilità all'aria

Con riferimento alle norme UNI 7959 (Chiusure esterne verticali. Analisi dei requisiti) e UNI EN 42 (metodi di prova delle finestre. Prova di permeabilità all'aria) la permeabilità all'aria è

definita come la quantità di aria (in m³/h) che attraversa una finestra chiusa per effetto di una differenza di pressione fra le superfici esterne e interne.

La permeabilità all'aria viene misurata in laboratorio, e riferita poi ai metri quadrati di superficie apribile (m³/hm²) e ai metri lineari di giunto apribile (m³/hm).

Si prescrive la fornitura di serramenti esterni con le prestazioni previste per la classe A2.

Per i serramenti in alluminio a taglio termico si dovrà avere la certificazione in classe 1.0 della normativa DIN 4108.

C) Resistenza al vento

Con riferimento alle norme UNI EN 77 (Metodi di prova delle finestre. Resistenza al vento) e UNI-CNR 1001/67 (Ipotesi di calcolo nelle costruzioni) la resistenza a una determinata pressione P1 del vento è definita come la capacità della finestra di:

- sopportare tale pressione statica P1;
- sopportare 50 pulsazioni fra 0 e P2 = 0,8 P1;
- sopportare la brusca elevazione della pressione da 0 a P3 = 1,8 P1;

Dopo tali prove, il serramento non dovrà presentare degradi al tamponamento (vetri o pannellatura), agli organi di movimento e chiusura, e le eventuali variazioni delle sue prestazioni dovranno essere contenute entro limiti previsti.

Si prescrive la fornitura di serramenti esterni con le prestazioni previste per la classe U1a con P1 = 750 Pa, P2 = 600 Pa, P3 = 1350 Pa.

D) Resistenza all'ambiente

Con riferimento alle norme:

- UNI 3952 (Serramenti di alluminio e di leghe leggere di alluminio per edilizia. Norme per la scelta, l'impiego e il collaudo del materiale);
- UNI 4522 (Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo);
- UNICHIM 427 (Verniciatura dell'alluminio e delle sue leghe impiegate nell'edilizia)

la resistenza all'ambiente è definita come la capacità di non subire gravi corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo congruo alla vita del manufatto.

Per i serramenti in leghe leggere si prescrive la resistenza alla corrosione dell'ossido anodico pari alla classe 5 se interni e alla classe 10 se esterni.

Per i serramenti in acciaio e leghe leggere saranno considerati idonei le verniciature con resistenza, in provetta piana in nebbia salina, pari almeno a 500 ore.

7.2.2 INFISSI IN LEGNO

A) Criteri di accettazione

Per i criteri di accettazione e di prova degli infissi in legno si fa riferimento a quanto prescritto nelle seguenti norme.

- Serramenti esterni (finestre, ecc.)
 - UNI 7518 - Metodi di prova per serramenti esterni - Criteri per l'elaborazione di norme basate sulle esigenze dell'utenza.
 - UNI 7519 - Metodi di prova per serramenti esterni - Lista di controllo delle richieste di prestazioni

- UNI 7520 - Metodi di prova per serramenti esterni - Criteri generali per la definizione dei metodi di prova e di controllo delle prestazioni
- UNI 7521 - Metodi di prova per serramenti esterni - Termini e definizioni relativi alle prove e controlli delle prestazioni
- UNI 7524 - Metodi di prova per serramenti esterni. - Resistenza alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale
- UNI 7525 - Metodi di prova per serramenti esterni - Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali
- UNI 7959 - Chiusure esterne verticali - Analisi dei requisiti
- UNI 7979 - Serramenti esterni (verticali) - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento
- UNI 8204 - Serramenti esterni - Classificazione e criteri di scelta in base alle prestazioni acustiche
- UNI 8270/3 - Acustica - Misura dell'isolamento acustico di edifici ed elementi di edifici - Misura in laboratorio del potere fonoisolante di elementi di edifici
- UNI 8270/6 - Acustica - Misura dell'isolamento acustico di edifici ed elementi di edifici - Misura in opera del potere fonoisolante di elementi di edifici
- UNI 8369/3 - Edilizia - Serramenti esterni verticali - Classificazione e terminologia
- UNI 8370 - Edilizia - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante
- UNI 8975 - Edilizia - Serramenti esterni - Dimensioni modulari
- UNI EN 42 - Metodi di prova delle finestre - Prova di permeabilità all'aria
- UNI EN 77 - Metodi di prova delle finestre - Prova di resistenza al vento
- UNI EN 78 - Metodi di prova delle finestre - Presentazione del resoconto di prova
- UNI EN 86 - Metodi di prova delle finestre - Prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica
- UNI EN 107 - Metodi di prova delle finestre - Prove meccaniche
- Serramenti interni (porte, ecc.)
 - UNI 7967 - Edilizia residenziale - Porte interne - Classificazione
 - UNI 7962 - Edilizia residenziale - Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale - Nomenclatura e simboleggiatura
 - UNI 8200 - Edilizia residenziale - Porte interne - Prova di resistenza agli urti da corpo molle
 - UNI 8328 - Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale - Prova di resistenza al calore per irraggiamento
 - UNI 8861 - Porte - Coordinazione dimensionale e modulare
 - UNI 8894 - Porte - Analisi dei requisiti
 - UNI 8938 - Idoneità tecnica delle specie legnose per infissi interni
 - UNI EN 24 - Porte - Misurazione dei difetti di planarità generale dei battenti delle porte
 - UNI EN 25 - Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti delle porte
 - UNI EN 43 - Metodi di prova delle porte - Comportamento alle variazioni di umidità dei battenti delle porte in climi uniformi successivi
 - UNI EN 79 - Metodi di prova delle porte - Comportamento dei battenti delle porte poste fra due climi differenti

- UNI EN 85 - Metodi di prova delle porte - Prova all'urto da corpo duro sulle ante
- UNI EN 108 - Metodi di prova delle porte - Prova di deformazione dell'anta
- UNI EN 129 - Metodi di prova delle porte - Prova di deformazione mediante torsione delle ante
- UNI EN 130 - Metodi di prova delle porte - Prova di rigidità mediante torsione ripetuta delle ante
- UNI EN 162 - Metodi di prova delle porte - Prova d'urto con corpo molle e pesante sulle ante delle porte
- UNI EN 224 - Metodi di prova delle porte - Determinazione dello scostamento di planarità locale
- UNI ISO 3008 - Prove di resistenza al fuoco - Porte ed altri serramenti
- UNI 8270/3 - Acustica - Misura dell'isolamento acustico di edifici ed elementi di edifici - Misura in laboratorio del potere fonoisolante di elementi di edifici
- UNI 8270/6 - Acustica - misura dell'isolamento acustico di edifici ed elementi di edifici - Misura in opera del potere fonoisolante di elementi di edifici
- UNI ISO 8274 - Porte - Determinazione della forza di chiusura
- UNI ISO 8275 - Porte - Prova di carico verticale

Tali disposizioni si intendono integrative alle norme contenute nel presente Capitolato.

B) Norme generali

Gli infissi dovranno essere eseguiti in modo da assicurare i livelli minimi di prestazione prescritti nel presente Capitolato anche se tali prestazioni sono difforni dai disegni di progetto o da altre disposizioni contrattuali, in quanto rappresentanti la minima prestazione assunta dall'Appaltatore.

Qualora i disegni di progetto dell'infisso permettano il raggiungimento delle prestazioni minime richieste dal presente Capitolato, l'Appaltatore dovrà fornire gli infissi con la dimensione e la forma previste dal progetto; allo scopo di consentire l'impiego, per quanto possibile, di infissi normalizzati, sulle dimensioni è ammessa la tolleranza $\pm 8\%$. La tolleranza potrà essere solo positiva però sulle dimensioni minime prescritte nel presente Capitolato.

Il legname, i compensati, i paniforti, ecc. da impiegare nella costruzione degli infissi dovranno corrispondere alle norme del presente Capitolato.

Se richiesto, i legnami per infissi dovranno essere preservati dalla deperibilità biologica causata da attacchi di funghi e di insetti mediante il trattamento di impregnazione di cui appresso.

Il legname destinato alla fabbricazione di infissi dovrà essere trattato sui singoli pezzi che non necessitano di ulteriori lavorazioni a macchina.

Il liquido per il trattamento dovrà essere costituito da una miscela in solventi organici di sostanze antisettiche attive per la protezione contro gli attacchi biologici del legno con aggiunta di resine sintetiche o cere per rendere il legno idrorepellente, migliorandone la stabilità alle variazioni dimensionali.

Il liquido impiegato dovrà avere un alto grado di permanenza nel legno e, dopo il trattamento, non alterare il colore naturale del legno stesso; deve altresì consentire l'applicazione sul legno sia delle colle per l'assemblaggio sia dei prodotti vernicianti entro un periodo di tempo relativamente breve dopo il trattamento.

Le superfici dovranno essere piane e lisce con abrasivo, così da consentire le operazioni di finitura senza preventive speciali rasature. Tutti gli spigoli dovranno essere leggermente arrotondati.

E' consentito far prevenire in cantiere infissi già prepitturati o completamente finiti negli stabilimenti di lavorazione purché l'Appaltatore ne dia preventiva comunicazione all'Appaltante.

- Montanti e traverse - Unione degli elementi

I montanti e le traverse non dovranno avere giunzioni nella loro altezza o larghezza comunque realizzate; è consentita la formazione di montanti o traverse mediante l'incollaggio di liste, ciascuna intera per tutta l'altezza o larghezza, a fibratura incrociata.

Per elementi di spessore maggiore di 65 mm i montanti e le traverse dovranno essere formati mediante l'incollaggio di liste come sopra descritto.

Le parti connesse dovranno essere incollate tra loro fissando inoltre quelle fra montanti e traverse, dall'esterno all'interno, con cunei di legno duro, e quelle fra montanti ed eventuali traversini con viti.

E' vietato l'impiego di chiodi, cunei, cavicchi, viti od altri elementi metallici per il fissaggio delle traverse con i montanti.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi con cui verranno calettati; le linguette avranno normalmente la grossezza di un terzo del legno.

- Specchiature - Pannelli

Nei lavori a specchiatura i pannelli saranno uniti ai montanti ed alle traverse mediante scanalatura nei montanti e nelle traverse stesse, e con linguette nella specchiatura.

Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura dovrà essere lasciato un gioco di 2 mm per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Le linguette dovranno penetrare nelle intelaiature per almeno 12 mm.

Per le specchiature, pannelli, ecc. di infissi esterni, o comunque esposti agli agenti atmosferici, è assolutamente vietato l'impiego di legni compensati, impiallacciati e simili.

Le specchiature con tavole di legno dovranno essere realizzate in più pezzi, della larghezza massima di 10 cm, connettendo i pezzi stessi od a denti e canale, oppure a canale uniti da apposite animelle o linguette di legno duro incollate da una sola parte per tutta la lunghezza; tenendo conto di quanto stabilito più sopra riguardo alla penetrazione delle linguette nelle intelaiature e tra tavola e tavola.

Nei pannelli a superficie liscia o perlinata le tavole di legno saranno connesse a dente e canale, oppure a canale e linguetta come descritto per le specchiature con tavole di legno.

Dovrà essere adottato ogni accorgimento affinché le superfici degli specchi, pannelli, ecc., non presentino ondulazioni di sorta, specie quelli fissati su anime.

- Campionatura

Prima della fornitura degli infissi dovrà essere sottoposta all'approvazione del Direttore dei Lavori un campione per ogni tipo di infisso, completo oltre che in ogni sua parte anche di tutte le ferramenta.

I campioni, dopo l'approvazione preliminare da parte del Direttore dei Lavori, resteranno depositati in cantiere quali termini di confronto e saranno posti in opera solo dopo che la intera fornitura degli infissi sia stata consegnata e preliminarmente accettata, e previa redazione da parte del Direttore dei Lavori di apposito verbale controfirmato dall'Appaltatore dal quale risulti l'esatta ubicazione degli infissi stessi.

- Controllo del quantitativo degli infissi

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il quantitativo degli infissi, rilevando in sito, per ciascun tipo di infisso, le misure esatte ed il numero di essi, segnalando tempestivamente per iscritto al Direttore dei Lavori le eventuali discordanze; resteranno in ogni caso a carico dell'Appaltatore gli inconvenienti di ogni genere che potessero derivare dalla omissione, incompletezza od imprecisione di tale controllo.

- Formazione dei vani, delle mazzette e degli sguinci

L'Appaltatore, anche nel caso che la fornitura degli infissi sia totalmente o parzialmente scorporata, è responsabile della esatta preparazione dei vani nei quali gli infissi dovranno essere collocati e della formazione delle mazzette e degli sguinci, così da consentire il perfetto collocamento in opera di ciascun tipo di infisso e la corretta apertura degli infissi stessi secondo il verso stabilito.

Pertanto l'Appaltatore dovrà procedere di propria iniziativa a tutti i controlli, verifiche ed accertamenti a tale scopo occorrenti, poiché di ogni inconveniente che derivasse dalla omissione, incompletezza ed imprecisione di tali controlli, verifiche ed accertamenti resterà in ogni caso responsabile l'Appaltatore stesso.

- **Esame preliminare degli infissi**

L'Appaltatore ha l'obbligo di sottoporre tutti gli infissi all'esame del Direttore dei Lavori; a tal fine dovrà dare tempestiva comunicazione per iscritto al Direttore stesso delle epoche sia delle varie lavorazioni degli infissi negli stabilimenti sia del loro arrivo in cantiere, qualunque sia il quantitativo degli infissi stessi.

Gli infissi che non presentino i requisiti di qualità e di lavorazione richiesti saranno rifiutati dal Direttore dei Lavori e dovranno essere dall'Appaltatore immediatamente allontanati dal cantiere.

Degli esami effettuati il Direttore dei Lavori redigerà apposito verbale in contraddittorio con l'Appaltatore.

L'esame favorevole delle opere da parte del Direttore dei Lavori non ha carattere definitivo, essendo il giudizio finale riservato all'Appaltante in sede di approvazione del collaudo.

- **Responsabilità dell'Appaltatore**

L'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere a sostituire, e fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Appaltante, gli infissi che non dovessero corrispondere alle caratteristiche ed alle prove richieste, quelli che manifestassero difetti, guasti, degradamenti e vizi sfuggiti agli esami preliminari, quelli che non siano conformi alle norme del presente Capitolato ed agli ordini impartiti, nonché tutte le parti che presentassero fenditure, screpolature, svergolamenti, incurvamenti o guasti non tollerati secondo le prescrizioni del presente Capitolato, ancorchè gli infissi siano stati provvisoriamente accettati, collocati in opera e verniciati.

In tale evenienza l'Appaltatore dovrà eseguire a propria cura e spese ogni opera di ripristino di quanto dovuto rimuovere e manomettere, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

- **Prove e controlli**

All'Appaltante è riservata la facoltà di controllare, per mezzo di propri incaricati, la qualità dei materiali impiegati e la lavorazione di essi anche negli stabilimenti in cui tale lavorazione viene eseguita, ancorchè gli stabilimenti non siano di proprietà dell'Appaltatore, come è riservata all'Appaltante la facoltà di ordinare, in ogni momento e finché non sia intervenuta l'approvazione del collaudo da parte dell'Appaltante stesso, ad istituti o laboratori specializzati, analisi e prove sui materiali, sugli accessori.

- **Obblighi dell'Appaltatore in caso di scorporo totale o parziale**

Qualora la fornitura degli infissi fosse totalmente o parzialmente scorporata dall'appalto, l'Appaltatore delle opere principali, oltre alla posa in opera degli infissi scorporati, è tenuto al ricevimento in cantiere, all'immagazzinamento ed alla custodia di detti materiali fino al momento del collocamento in opera; l'idoneo magazzino per il deposito dovrà essere procurato a cura e spese dell'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere al trasporto dal luogo di deposito a piè d'opera ed al collocamento in opera degli infissi, nonché alla loro successiva conservazione adottando ogni necessaria cautela.

Danneggiamenti, rotture, asportazioni od altro che potessero verificarsi fino all'approvazione del collaudo, da chiunque e per qualsiasi causa provocati, resteranno a

completo carico dell'Appaltatore delle opere principali, il quale dovrà a proprie spese sostituire gli infissi, o parti di essi, danneggiati, rotti, asportati, ecc. ed eseguire ogni opera di ripristino, oltre al risarcimento degli eventuali danni conseguenti, e ciò fino alla approvazione del collaudo da parte dell'Appaltante.

In caso di fornitura scorporata l'Appaltatore delle opere principali, al ricevimento in cantiere, e comunque tempestivamente prima del collocamento in opera, dovrà segnalare per iscritto al Direttore dei Lavori gli eventuali difetti e difformità constatati nei materiali.

- Oneri connessi con il collocamento in opera

Gli infissi di legno dovranno essere sempre fissati alle strutture di sostegno mediante falsi telai debitamente murati con zanche di acciaio.

L'Appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera degli infissi.

Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera l'Appaltatore delle opere principali dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli.

Nel collocamento in opera le zanche dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi e simili.

Nella posa in opera degli infissi sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a piè d'opera, il sollevamento ed il trasporto fino al sito di collocamento; qualsiasi opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente; ogni materiale di consumo; l'impiego di ogni mano d'opera specializzata, qualificata e comune; le spicconature di intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e di conglomerati cementizi; l'esecuzione dei fori nelle murature e nei conglomerati; i tagli, i fori, le impiombature, le impernature, le sigillature, le incamerazioni ed in genere l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi; le murature di grappe, modelli, zanche, bandelle, bilici, tasselli, ecc.; tutte le ferramenta accessorie a muro quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, perni, tubetti, avvolgi cinghia, ecc; la rincoccatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonaci e dei rivestimenti, nonché quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

Gli infissi collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai serramenti nel loro collocamento in opera, ed i danni che venissero apportati alle verniciature, dovranno essere riparati a spese dell'Appaltatore.

- Falsi telai

I falsi telai dovranno essere costituiti da tavole rustiche dello spessore minimo di 23 mm e della larghezza necessaria, calettate ad anima multipla, almeno doppia per larghezza fino a 85 mm e almeno tripla per larghezza maggiore.

La superficie verso il vano dovrà essere debitamente rifinita onde consentire l'agevole combaciamento di essa con la corrispondente superficie del telaio maestro dell'infisso. I falsi telai dovranno essere collocati in opera anticipatamente, al rustico delle murature.

Il gioco massimo di 8 mm tra telaio maestro e controtelaio dovrà essere sempre ricoperto con mostre o coprifili.

C) Finestre e porte finestre

Le finestre devono essere concepite in modo che le loro parti trasparenti possano essere facilmente pulite dall'utente, tanto sulla faccia esterna che su quella interna, a meno che esse non siano utilizzate in costruzioni in cui la pulitura sia effettuata da specialisti operanti dall'esterno del fabbricato.

Le finestre saranno concepite in modo che la posa dei vetri, particolarmente di grandi dimensioni, possa essere effettuata lasciando il gioco necessario per evitare la rottura del vetro sotto l'azione di variazioni di temperatura, ed in modo che sia possibile impiegare uno spessore di vetro che presenti, tenuto conto delle dimensioni, resistenza e sicurezza adeguate.

In caso di rottura i vetri dovranno poter essere sostituiti dall'interno, salvo casi eccezionali.

Le finestre fisse dovranno essere realizzate esclusivamente mediante anta applicata con viti sul telaio maestro, eliminando le cerniere: pertanto non è consentito il fissaggio del vetro direttamente sul telaio maestro. L'anta contenente il vetro dovrà essere applicata al telaio maestro in modo che possa essere rimossa con facilità.

Eccettuate le porte-finestre di accesso ai terrazzi, balconi, ecc. le finestre in posizione di chiusura, non dovranno poter essere aperte dall'esterno; quelle che sono accessibili dall'esterno saranno munite di idonea serratura.

La manovra delle finestre e dei loro accessori non deve richiedere uno sforzo fisico eccessivo, una volta che sia stata curata una normale manutenzione.

Il meccanismo e le ferramenta necessarie devono essere concepiti e realizzati in modo che la manovra, sia delle finestre che del loro equipaggiamento, avvenga senza pericolo.

I meccanismi devono essere accessibili in modo tale che il loro smontaggio e la loro riparazione possano essere eseguiti facilmente senza rischio e senza bisogno di smontare l'intero meccanismo, e senza nuocere alle finiture.

In particolare i dispositivi di manovra saranno disposti in modo che per il loro uso non sia necessario sporgersi pericolosamente all'esterno.

Le finestre saranno munite di dispositivi di sicurezza per l'apertura e la chiusura in modo che queste operazioni si possano eseguire senza pericolo.

Se necessario, le parti mobili delle finestre saranno munite di dispositivi di equilibratura, frenatura, ecc.

I meccanismi e le ferramenta che permettano di effettuare eventualmente le manovre destinate a portare i battenti in posizione di pulitura saranno tali che:

- le operazioni non costituiscano pericolo anche in caso di falsa manovra;
- un adeguato dispositivo assicuri il battente nella sua posizione di pulitura.

Dovranno essere previsti adeguati dispositivi di raccolta e di smaltimento delle acque di condensa collocati in modo che anche in caso di vento accompagnato da pioggia l'acqua di condensa possa essere eliminata e che la pioggia non possa penetrare all'interno.

Nel caso che per migliorare la tenuta dei giunti vengano usati dispositivi di tenuta complementari, essi dovranno:

- essere di tipo elastico e tali che le loro deformazioni, sotto la pressione di esercizio, non siano superiori al 50% di quelle proprie dei limiti elastici del materiale;
- essere facilmente applicabili ed eventualmente sostituibili nella sede prevista;
- resistere sufficientemente alle asportazioni, allo strappo, alla foratura, alla rigatura;
- non opporsi alle manovre della finestra;
- non incollarsi per invecchiamento o per variazioni della temperatura;
- non deperire o deteriorarsi a contatto con il supporto e con i prodotti di fissaggio del dispositivo stesso e con quelli di verniciatura dell'infisso;

- resistere ai prodotti di abituale pulizia;
- conservare le loro proprietà (resistenza meccanica, stabilità fisica e chimica) sotto l'azione degli agenti atmosferici e per una durata non inferiore a 5 anni.

Il numero degli elementi di ancoraggio dovrà essere in funzione delle dimensioni della finestra, del suo tipo di funzionamento, dei materiali costituenti sia il telaio maestro che il vano e del tipo di attacco.

L'ancoraggio sarà tale che, sotto l'azione degli agenti esterni e degli sforzi conseguenti al funzionamento, non sia da temere alcun movimento nell'ancoraggio nè alcuna deformazione sensibile del telaio maestro.

Se l'ancoraggio comporta dei collegamenti (con avvitamento, saldatura, incollatura, ecc) questi devono conservare la loro efficienza sotto l'azione di urti e vibrazioni.

D) Infissi in alluminio per finestre

Infisso per finestra e porta finestra con apertura a battente, uguale a quelli installati al Secondo e Terzo piano, realizzato con profilati in alluminio estruso con interruzione del ponte termico Metra NC 50 STH linea Classica, verniciati con processo a marchio europeo QUALICOAT con vernici in polvere poliestere con spessore medio garantito di 60 microns per le parti in vista, colore RAL 7035, telai fisso/mobile profondità mm 60/62, fornito e posto in opera completo di guarnizioni in EPDM coestruso, di apparecchi di manovra, di fermavetri a scatto, di pezzi speciali, di cerniere e squadrette di alluminio, di maniglie in alluminio fuso, di controtelaio in profilato di lamiera da mm. 10 da premurare, parti in ferro cadmate a contatto con l'alluminio.

E) Ferramenta

• Qualità - Tipi - Campioni

Le ferramenta e gli ottonami dovranno essere tutti di ottima finitura e dovranno corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di infisso ed ai valori minimi di dimensione e di peso appresso indicati; dovranno essere complete delle viti di ottone o di acciaio cadmiato, a seconda del tipo adottato, e di ogni accessorio.

Per le ferramenta di ottone le viti dovranno essere di ottone lucido o cromato, a seconda che si tratti di ottonami lucidi o cromati.

Per il fissaggio delle viti di collegamento delle ferramenta dovranno essere ricavate nelle ferramenta stesse le cieche per l'alloggiamento della svasatura delle viti; pertanto le teste delle viti non dovranno sporgere neppure minimamente da alcuna parte delle ferramenta.

Ogni chiusura verticale od orizzontale dovrà sempre innestarsi in apposite bocchette o contropiastre, di acciaio o di ottone secondo i casi.

Le parti di ottone in vista dovranno essere lucide o cromate e quello di acciaio lucide o zincate oppure cadmate, come richiesto dal presente Capitolato od in difetto dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'Appaltante i tipi delle ferramenta, degli ottonami e degli accessori che intende adottare, e depositare presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori i relativi campioni prima dell'inizio della fornitura degli infissi.

Dove non stabilito nelle voci, la ferramenta dovrà avere le seguenti caratteristiche:

• CERNIERE

Le cerniere saranno di elevata resistenza, stampata e fresate.

Per infissi di abete, castagno, larice e simili le cerniere saranno di acciaio, se non altrimenti prescritto.

Per infissi di noce, mogano, acero, rovere e simili le cerniere saranno di ottone.

Le cerniere dovranno essere del tipo adatto all'uso cui debbono servire; pertanto potranno essere piane, a bietta, in grossezza, riverse, a sedia e, s'intende, destre o sinistre.

Le cerniere di acciaio avranno la rondella di ottone; per quelle di ottone la rondella sarà di acciaio.

Lo spessore della rondella dovrà essere di circa 3 mm.

- **CERNIERE CON GAMBO A VITE**

Potranno essere impiegate cerniere a gambo filettato da avvitare negli infissi se rispondenti alle prescrizioni che seguono.

Le cerniere saranno in acciaio o in ottone e nelle finiture richieste (acciaio cadmiato, cromato, bronzato, ottonato, ottone naturale, lucido, satinato, cromato, bronzato).

L'infisso e il montante dovranno essere forati con una speciale punta a due diametri per l'esecuzione del foro che dovrà ricevere il gambo della cerniera.

- **CHIUSURE PER SERRAMENTI DI LEGNO**

Per finestre e porte finestre ad uno o due battenti, con tre chiusure, con maniglia a leva, la chiusura si comporrà di :

- maniglia in ottone, a leva;
- scatola di ottone col meccanismo di mandata delle aste;
- gancio per la terza chiusura al centro ed asola per il gancio, di ottone;
- bocchette con rullino di ottone per l'alloggiamento della parte terminale delle aste: le porte-finestre e le finestre con soglia di pietra o marmo avranno una bocchetta con rullino nella parte superiore ed una idonea e robusta bocchetta in ottone sulla soglia od a pavimento;
- aste in acciaio 8x8 mm.

La massa della chiusura, escluse le bocchette e le aste, non dovrà essere inferiore a 0,430 kg.

Per finestre e porte finestre ad uno o due battenti con tre chiusure, con maniglia a rotazione (cremonese), la chiusura si comporrà di:

- maniglia di ottone, a rotazione, completa di placca in ottone, ottenuta per fusione. La dimensione della placca sarà di 146x35 mm; la maniglia dovrà avere buona impugnatura. La placca dovrà essere fissata all'infisso con quattro viti;
- scatola in acciaio col meccanismo di mandata delle aste e piastra di ottone applicata alla scatola mediante la ribattitura di perni interni ricavati dalla fusione; la piastra di ottone avrà sezione 20x3 e sarà lunga 220 mm;
- disco di ottone della sezione di 5 mm, per la terza chiusura;
- contropiastra di ottone per alloggiamento del disco della terza chiusura;
- bocchette con rullino di ottone per l'alloggiamento delle estremità delle aste; le finestre balcone e le finestre con soglia di pietra o marmo avranno una bocchetta con rullino nella parte superiore ed una idonea e robusta bocchetta di ottone sulla soglia od a pavimento;
- aste di acciaio 7x7 della lunghezza necessaria.

La massa della chiusura, esclusa la maniglia, la placca, la contropiastra, le bocchette e le aste non dovrà essere inferiore a 0,300 kg. La massa della maniglia e della placca, esclusa la martellina di acciaio, non dovrà essere inferiore a 0,200 kg.

- **POLLICI**

Qualora sia prescritta l'applicazione dei pollici, questi dovranno avere le caratteristiche indicate nella norma di unificazione UNI - 2832 - Ferramenta per persiane a ventola.

- **SERRATURE PER PORTE INTERNE (DA INFILARE TIPO PATENT)**

Le serrature per porte interne, da infilare, dovranno essere a doppia mandata.

La scatola della serratura sarà di acciaio; la piastra, la contropiastra, la molla e la mandata saranno di acciaio oppure di ottone; le maniglie, le rosette e le bocchette saranno di ottone.

Le maniglie dovranno avere buona impugnatura; pertanto ciascuna maniglia dovrà essere lunga almeno 100 mm e dovrà sporgere dal battente di almeno 35 mm.

Il diametro delle rosette e delle bocchette, che dovranno essere fuse, non sarà inferiore a 40 mm; le rosette dovranno essere applicate con 3 viti.

Potranno essere richieste rosette o bocchette con coprivi, oppure in loro sostituzione placche di ottone di sezione 2x30 mm e lunghe circa 175 mm.

Le chiavi dovranno essere in unico pezzo e saranno di acciaio nichelato o di ottone: il loro peso non dovrà essere inferiore a 15 grammi.

La sezione della piastra non dovrà essere inferiore a 20 X 3 e quella della contropiastra non dovrà essere inferiore a 24 X 2 mm.

Le serrature dovranno inoltre corrispondere alle caratteristiche indicate nella norma di unificazione.

- **SERRATURE DI SICUREZZA TIPO YALE**

Le serrature da infilare, se non altrimenti disposto, dovranno essere del tipo con lo scrocco azionabile tanto dalla maniglia che dalla chiave.

Il catenaccio, a due mandate, dovrà essere azionabile solo dal cilindro.

La piastra dovrà avere spessore non inferiore a 3 mm; lo spessore della contropiastra sarà almeno di 1,5 mm.

La cassa, delle dimensioni minime di 45x70 mm, sarà in lamiera di acciaio dello spessore di almeno 1,5 mm.

Le molle dovranno essere a torsione in filo di acciaio armonico, oppure a balestra in lamina di acciaio speciale.

Lo scrocco, il catenaccio, il cilindro, la piastra, la contropiastra e le mostrine del cilindro saranno di ottone.

La serratura sarà a cilindro con almeno 5 pistoncini.

Le molle del cilindro dovranno essere di bronzo.

La massa della serratura, completa come descritto ma escluse le chiavi, la maniglia per la manovra interna dello scrocco e la relativa rosetta, non dovrà essere inferiore a 0,950 kg.

La massa della maniglia e della relativa rosetta, non sarà inferiore a 0,250 kg.

- **SERRATURE ESTERNE (A CASSETTA)**

- Serratura con scrocco o catenaccio

Lo scrocco dovrà essere azionabile con la chiave dall'esterno e con il tirante dall'interno.

Il catenaccio, a due mandate, dovrà essere azionabile con la chiave sia dall'esterno che dall'interno.

La cassa, delle dimensioni minime di 85x120 mm, sarà chiusa, in lamiera di acciaio dello spessore di almeno 1,5 mm, verniciata a forno.

La contro bocchetta sarà in lamiera di acciaio dello spessore di almeno 1,5 mm, verniciata a forno.

Lo scrocco, il catenaccio ed il tirante interno (laterale o sovrapposto) saranno di ottone.

Il cilindro per la serratura sarà a 5 pistoncini e potrà essere applicato esternamente staccato o fisso oppure internamente, come sarà richiesto.

Il corpo del cilindro dovrà essere di ottone con sporgenza regolabile.

Le molle del cilindro saranno di bronzo.

Le mostrine dei cilindri esterni staccati dovranno essere fuse in ottone: quelle degli altri tipi di cilindro saranno in lastra di ottone.

Le viti di congiunzione saranno di acciaio; l'asta di collegamento e la piastrina di fissaggio saranno di acciaio.

La massa della serratura completa come descritto, ma escluse le chiavi, non dovrà essere inferiore a 1 kg.

Serratura con solo scrocco

La serratura dovrà essere azionabile dall'interno e dall'esterno con la chiave.

Per quanto riguarda lo scrocco, la cassa, la contro bocchetta, il cilindro, le mostrine, i pistoncini e le molle vale quanto prescritto per le serrature a scrocco e catenaccio.

La massa della serratura completa come descritto, ma escluse le chiavi, non dovrà essere inferiore a 0,950 kg.

Serratura con solo catenaccio

La serratura dovrà essere azionabile dall'esterno e dall'interno con la chiave.

Per quanto riguarda la cassa, la contro bocchetta, il cilindro, le mostrine, i pistoncini e le molle vale quanto prescritto per le serrature a scrocco e catenaccio.

La massa della serratura completa come descritto, ma escluse le chiavi, non dovrà essere inferiore a 0,900 kg.

Elettroserrature

Le elettroserrature per portoni o porte in legno dovranno avere, se non altrimenti disposto, l'apertura dall'esterno con chiave e l'apertura dall'interno manuale, oltre l'apertura a distanza mediante comando elettrico.

Il catenaccio sarà unico, di funzionamento dolcissimo; la chiusura dovrà essere silenziosa ed ottenuta accostando semplicemente il battente della porta. Il cilindro sarà con almeno 5 pistoncini; le molle saranno di bronzo.

La cassa sarà realizzata in acciaio stampato dello spessore di almeno 2 mm, verniciata a forno, od in robusta lega leggera. La contro bocchetta sarà in lamiera di acciaio verniciatura a forno.

Il cilindro, il catenaccio e le mostrine saranno in ottone.

Le viti di congiunzione del cilindro, la relativa asta e la piastrina saranno di acciaio.

La massa della elettroserratura, completa come descritto, ma escluse le chiavi, non dovrà essere inferiore a 1,200 kg.

7.2.3 INFISSI IN ALLUMINIO E ACCIAIO

A) Prescrizioni generali per fornitura di serramenti in lega d'alluminio

- Serramenti per porte

I serramenti in lega saranno sia del tipo a taglio aperto che a taglio termico e dovranno essere realizzati con profilati estrusi rispondenti come lega alle norme UNI 3569 e con spessori variabili a seconda delle dimensioni e del tipo di apertura dei vari serramenti, comunque non mai inferiori a 15/10 per le parti portanti.

Le guarnizioni dovranno avere le seguenti composizioni:

- guarnizioni E.P.T. (Etilene, Propilene, Terpolimero)
- guarnizioni E.P.D.M. (Etilene, Propilene, Diene, Monomero)
- guarnizioni in P.V.C.

I serramenti avranno le caratteristiche di tenuta fissate nella tabella UNI-Edilizia 7979 e DIN 4108. Verranno accettate dalla D.L., come certificazioni di qualità dei serramenti, certificati UNCSAAL.

- Controtelai

Tutti gli infissi, ad eccezione di quelli che dovranno essere fissati su rivestimento in lastre di marmo, dovranno essere dotati di controtelaio (studiato con caratteristiche idonee a seconda se il fissaggio avviene su murature, su cemento armato o su montanti in ferro). I controtelai dovranno altresì essere dotati di un elemento di riferimento e guida per l'esecuzione degli intonaci interni (ed anche per quelli esterni qualora sia richiesto dalla Direzione dei Lavori). Il materiale impiegato dovrà essere il ferro, la lamiera di ferro trafilata o piegata di forte spessore, le lamiere o profilati di leghe ferrose fortemente fosfatate. In tutti i casi le unioni fra le varie parti avverranno mediante saldatura elettrica eseguita in modo da non variare le caratteristiche locali del materiale ed evitare il crearsi di coppie elettrolitiche. Per quanto riguarda la protezione dalla corrosione e da eventuali coppie elettrolitiche (anche nel contatto con i profilati in lega leggera costituenti l'infisso), il ferro e le lamiere di ferro saranno protetti mediante zincatura ottenibile sia a spruzzo (apporto di zinco non inferiore a gr 2,50 per decimetro quadrato, con uno spessore di circa mm. $0,08 \div 0,09$) sia ad immersione (bagno, con densità di corrente di circa 2 A/dm²). La zincatura sarà preceduta da disgrassatura, deterzione ed eventuale disidratazione. La disgrassatura potrà essere ottenuta a mezzo di solvente (ad es. tricloroetilene) o per saponificazione e successiva emulsione (soda, borace, ecc.) oppure per via elettrolitica (ad es. con acido solforico e densità di corrente di circa 3 A/dm²). La disidratazione verrà eseguita ogni qualvolta i procedimenti di disgrassamento e di deterzione siano seguiti da una successiva verniciatura (ad es. zincatura a spruzzo) mentre potrà non essere richiesta nel caso che il trattamento anticorrosivo avvenga elettroliticamente. I controtelai saranno collegati alle strutture (cemento armato, murature, metalli vari, ecc) mediante grappe o mediante chiodi sparati. Saranno adeguatamente protetti contro la calce e gli altri aggressivi con i quali possono trovarsi a contatto.

- Collegamenti a vite e squadrette

Il montaggio dei profili dovrà essere realizzato con robuste squadrette scatolate in fusione di alluminio o in acciaio zincato.

In ogni caso saranno impiegate esclusivamente viti in acciaio inossidabile (lega 18/8) per i collegamenti di forza o viti di alluminio per collegamenti non di forza (semplice adesione). In nessun caso, salvo casi particolari espressamente accettati dalla Direzione lavori, le viti dovranno essere in vista, ma sempre vi si dovrà accedere con facilità mediante asportazione di elementi fissati ad incastro.

- Telai fissi

Saranno completamente eseguiti con profilati estrusi bonificati di lega leggera rientrante fra quelle riportate nella tabella UNI 3569, dovranno presentare caratteristiche di uniformità di sezione e di spessori in ogni punto onde presentare caratteristiche di resistenza meccanica costante; dovranno in ogni modo corrispondere alle prescrizioni della tabella UNI 3952. La bonifica sarà TaA o Ta16 secondo le norme UNI. Particolare cura sarà posta dalla Ditta assuntrice nella scelta dei tipi di profilati (scelta che dovrà essere approvata dalla Direzione dei lavori) in relazione sia alla robustezza meccanica (il loro spessore non dovrà in nessun caso essere inferiore a 2 mm. e sempre di spessore costante in ogni punto), che alle necessità conseguenti di un'ottima riuscita della saldatura e della successiva anodizzazione. In relazione ai particolari tipi di infissi, l'Appaltatore deve tenere presente nello studio di progetto, che condizione essenziale è la perfetta tenuta e chiusura e la mancanza assoluta di rumori dovuti a non perfetto bloccaggio delle varie parti. In particolare, con riferimento ai singoli tipi, saranno osservate le seguenti norme:

Vasistas

a seconda dei tipi saranno imperniati in alto o in basso. Si tratterà sempre di tipi bilanciati senza cerniera ma con perni e scorrimento della parte estrema (superiore od inferiore) dell'anta mobile rispetto a quella fissa; il comando sarà in genere realizzato con maniglione (di tipo che sarà dall'Appaltatore specificato e dalla Direzione lavori approvato) posto nella parte centrale della traversa estrema della parte mobile. Solo in casi eccezionali (e che saranno in sede di esecuzione specificati) potrà essere richiesto un comando ad asta con compasso e maniglione. La tenuta sarà realizzata mediante labirinti e battute in plastica, nylon, geon, ecc.

Anta verticale

Saranno realizzati mediante sospensione su perni verticali (superiore ed inferiore rispettivamente) alloggiati in cuscinetti di spinta (in linea generale non a sfere) di materiale metallico auto lubrificante o di elevata resistenza agli urti. Saranno disposti in modo da evitare in essi l'accumulo della polvere o dell'acqua, nonchè in modo da permettere una comoda ed efficace lubrificazione nonchè un rapido smontaggio o riparazione delle parti. La tenuta sarà realizzata mediante labirinti o guarnizioni in materiale plastico. La chiusura avverrà mediante paletti comandati da maniglioni disposti in uno dei montanti verticali dell'infisso. In linea assoluta in tutti i tipi di infissi suddetti sarà realizzata una doppia serie di guarnizioni di tenuta, una esterna e una interna; dovranno essere continue e senza alcuna interruzione su tutto il perimetro. Le guarnizioni saranno in materiale (nylon, ecc.) plastico flessibile (dotato di caratteristiche di elasticità o rigidità a seconda dei casi) inattaccabile dagli agenti atmosferici e chimici e tale da dare ampie garanzie contro l'invecchiamento ed essere assolutamente imputrescibili. In molti tipi sono previsti gocciolatoi situati nella parte superiore dell'infisso ed aventi comunque il compito di impedire l'ingresso per capillarità di acqua (dovuta a spioventi) tra la muratura (veletta o rivestimento superiore) e la parte superiore dell'infisso. Tale gocciolatoio sarà di forma studiata per ogni tipo di rivestimento a cui va connesso (intonaco, lastrame di marmo, parti in cemento, ecc.), potrà essere connesso con l'infisso e direttamente collegato alla muratura e sarà realizzato o in acciaio inossidabile (18/8) oppure in lega UNI 3569 anodizzata nel colore richiesto dalla Direzione lavori. I labirinti di tenuta saranno realizzati impiegando tipi di profilati che presentino i lati, lungo i quali dovrà avvenire il contatto, opportunamente disegnati onde costituire dei percorsi estremamente tortuosi e difficili da superare da parte dell'aria e dell'acqua anche indipendentemente dalle guarnizioni di tenuta. In ogni caso, anche e soprattutto negli edifici nei quali sarà in funzione un impianto di condizionamento, particolare attenzione andrà posta allo studio degli inconvenienti che eventuali condensazioni di vapore d'acqua abbiano a crearsi con facilità nell'interno dei profilati ed a tutte le conseguenze di corrosione che possono arrecare al profilato stesso. In relazione poi agli infissi costituenti nastro (cioè nel caso di gran numero di infissi posti l'uno accanto all'altro) sarà opportuno prevedere opportuni giochi (perfettamente a tenuta sotto ogni aspetto) che consentano libere dilatazioni dovute a fenomeni termici.

- Accessori

Tutti gli accessori degli infissi (cerniere, leve di chiusura, ecc.) saranno in ottone fortemente cromate di tipo pesante, uniti con viti di acciaio inossidabile. Le forme, le dimensioni e il peso di tutti gli accessori dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione lavori e pertanto la Ditta esecutrice dovrà campionarli tempestivamente.

- Ossidazione anodica

Per l'ossidazione anodica si preferisce l'adozione del processo all'acido solforico.

Lo strato di ossido deve rispondere ai seguenti requisiti sui quali peraltro saranno date in appresso maggiori precisazioni:

- spessore: in particolare per gli infissi che verranno posti all'esterno;
- chiusura dei pori: dovrà essere completa onde evitare l'ossidazione del metallo sottostante allo strato di ossido artificiale;
- colorazione: le colorazioni che fossero richieste dovranno essere eseguite soltanto con i pigmenti che assicurino una adeguata resistenza alle intemperie.

La lega che compare tra i profilati da anodizzare dovrà essere una di quelle che sotto il processo della ossidazione anodica formano strati di ossido compatti e protettivi del materiale sottostante. A tale scopo si prescrive l'uso di una delle leghe citate nella tabella UNI 3952 del tipo Anticorodal (Ac. 633 - Ac. 11). Peraltro i profilati e gli accessori di uno stesso infisso che vanno anodizzati nello stesso colore dovranno essere composti della stessa lega onde evitare diverse tonalità di colorazione. Ove alcune parti dello stesso infisso dovessero essere anodizzate con i pigmenti diversi, si potrà accettare che tali parti vengano eseguite con leghe diverse (quali quelle Al - Mg., o quelle al Mn o Iridal) purché peraltro corrispondano ai requisiti richiesti per l'impiego nell'architettura.

Gli spessori dell'ossido anodico previsti a seconda della destinazione degli infissi devono essere non inferiori a:

- 7 micron: per infissi interni;
- 12 micron: per infissi esterni in ambiente di normale aggressività;
- 20 micron: per infissi esterni in ambiente di particolare aggressività.

Gli spessori sopra indicati sono i minimi ammissibili; gli spessori medi per le classi sopra indicate sono rispettivamente: 8 micron, 14 micron e 23 micron. Ognuna delle classi di spessore sopra indicato potrà essere richiesta secondo le caratteristiche ottiche e strutturali indicate con le seguenti sigle:

- ARL (ossido <architettonico lucido>);
- ARS (ossido <architettonico spazzolato>).

Per la definizione completa delle caratteristiche dell'ossido tali sigle verranno seguite dal numero corrispondente allo spessore medio (es. ARL 14); la precisazione della classe e tipo di anodizzazione da seguirsi su ciascun infisso potrà essere indicata nella descrizione dei singoli infissi o in sede di definizione di particolari costruttivi dei singoli infissi e comunque potrà variare fino a dopo la presentazione del campione di ogni singolo infisso. In genere salvo diverse prescrizioni, si dovranno vedere i seguenti tipi di strato di ossido:

- ARL 8 oppure ARS 8 per gli infissi posti all'interno dei fabbricati;
- ARL 14 oppure ARS 14 per infissi esterni posti in ambiente atmosferico di normale aggressività;
- ARL 23 oppure ARS 23 per infissi esterni posti in ambiente atmosferico particolarmente aggressivo (come possono essere atmosfere marino-industriali). Per l'esecuzione di strati di ossido dello spessore medio di 23 micron, è necessario adottare particolari accorgimenti onde evitare il riattacco dell'ossido da parte delle soluzioni di acido solforico adottate per il processo di anodizzazione.

Processo per l'ossidazione anodica. Nell'esecuzione dell'ossidazione anodica delle parti costituenti l'infisso si dovrà prevedere:

- una preventiva preparazione meccanica delle superfici da trattare a mezzo di lucidatura e spazzolatura;
- la sgrassatura e decapaggio delle superfici da eseguirsi in soluzione al 5-10% di NaOH a 50°C;
- una prima sciacquatura in acqua corrente;
- la neutralizzazione in acido nitrico al 50% in volume;
- una seconda sciacquatura in acqua corrente;
- la ossidazione anodica in soluzione acido solforico al 15% in peso ed a 21°C \pm 1°C, 1,5A/dm. Questa operazione dovrà essere protratta per un adeguato periodo di tempo onde avere lo spessore di ossido desiderato (in genere, approssimativamente, 35 minuti per strato della classe 14/60 minuti per la classe 23);
- una terza sciacquatura in acqua corrente;
- una quarta sciacquatura in acqua corrente eseguita peraltro in altra vasca diversa;

- l'eventuale colorazione;
- una quinta sciacquatura;
- una immersione (unicamente per i pezzi colorati) in soluzione di 15 g/l. di solfato di nichelio a ph - 6,5 ed a 75° - 80°C;
- un'ulteriore sciacquatura in acqua corrente;
- il fissaggio in acqua demineralizzata a 98°C ÷ 2° C.

Per quanto riguarda le operazioni sopra descritte, è necessario siano osservate le seguenti prescrizioni:

- la soluzione di acido solforico al 15% in peso dovrà essere preparata con acqua demineralizzata e con acido tecnicamente puro. Di tanto in tanto è necessario venga controllata la concentrazione in acido solforico perché durante la lavorazione non vari oltre l'ammissibile.
- la temperatura del bagno di ossidazione deve essere di 21°C ± 1°C. Tale termine deve essere considerato tassativo specialmente per gli strati di ossido superiori a 20 micron. Per gli strati di ossido della classe 14 si potrà tollerare una temperatura fino a 23°C.
- il bagno di ossidazione dovrà essere mantenuto in una uniforme ed energica agitazione a mezzo di aria compressa non inquinata da olii. Poiché lo spessore dello strato di ossido è legato alla densità di corrente del bagno e della durata, tale densità di corrente va determinata con precisione (ove non sia già stato fatto per analoghi materiali trattati precedentemente) mediante la <prova della lamiera> immergendo nel bagno lamiere di superficie nota ed applicando la densità di corrente di 1,5 A/dm nelle condizioni di temperatura e di bagno prescritte. Il metodo indicato potrà essere applicato per il calcolo della tensione normale di lavoro per strati di ossido della classe 14, ma per spessori di 20 micron la tensione di lavoro calcolata col metodo precedente potrà essere applicata solo per la prima mezz'ora, mentre per la seconda mezz'ora dovrà essere mantenuta costante la densità di corrente aumentando convenientemente la tensione. Le parti il cui ossido deve avere una colorazione è preferibile siano eseguite con leghe del tipo IRIDAL. Per esse si deve curare particolarmente la qualità, lo spessore degli strati, le condizioni nel bagno (concentrazione del pigmento, pH della soluzione, temperatura e durata) nonché, soprattutto, l'operazione del fissaggio. Alle colorazioni organiche si dovrà ricorrere soltanto per pigmenti diversi dall'oro e bronzo e per l'uso di essi si dovrà adottare particolare cura, secondo le buone norme di esecuzione per dette sostanze.

L'operazione di fissaggio dovrà essere eseguita in due fasi:

- trattamento in soluzione NiSO₄ (da eseguire soltanto su strati colorati con pigmenti organici);
- trattamento prolungato (30 min.) in acqua demineralizzata a 98°C ± 2°C per la chiusura dei pori.

E' assolutamente da evitare acqua potabile nell'operazione di fissaggio, la quale va eseguita in vasche di acciaio inox.

- **Norme di collaudo dei lavori in lega leggera**

A cura e spese dell'Appaltatore potranno essere richieste prove da eseguirsi nei laboratori riconosciuti dallo Stato sui materiali giunti in cantiere o con prelievo di campioni nello stabilimento dell'Appaltatore e/o del produttore.

Tali operazioni di collaudo tenderanno ad accertare:

- la finitura meccanica dell'infisso e la tonalità del colore;
- lo spessore dello stato;
- la resistenza della colorazione;
- la qualità del fissaggio;

- la resistenza alla corrosione.

La finitura meccanica e la tonalità di colore verrà accertata mediante confronto con i disegni e il campione.

Lo spessore dello strato verrà accertato o mediante il metodo gravimetrico (UNI 3396) da eseguirsi sui campioni prelevati nello stabilimento, oppure mediante la misura della tensione di perforazione (UNI 4115). Fin da ora per questo secondo metodo vengono fissate le seguenti tensioni minime di perforazione:

- classe 8: 600 volt.
- classe 14: 900 volt.
- classe 23: 1300 volt.

A discrezione della Direzione lavori potrà anche essere usato il cosiddetto collaudo misto usando il metodo distruttivo su quelle parti che col metodo della tensione hanno dato i più buoni risultati.

La resistenza alla colorazione potrà essere accertata mediante gli apparecchi del tipo Fedometro e dal Waalterometro Atlas e con i metodi in uso presso ISNL.

La qualità del fissaggio potrà essere accertata mediante il metodo della goccia in soluzione al 2% di violetto d'antraclimone su superficie sgrassata del materiale da fissare (UNI 3397). La resistenza alla corrosione potrà essere accertata mediante uno o più dei seguenti metodi:

- Protezione temporanea dei manufatti in lega leggera

I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia per il trasporto, sia per il periodo dell'immagazzinamento che a posa avvenuta fino all'occupazione dei locali. La protezione dovrà dare una garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in special modo contro spruzzi di malte, vernici, calce, ecc. Tale protezione temporanea dovrà essere eseguita preferibilmente a mezzo di vernice pelabile da asportarsi dopo che saranno completamente ultimate le opere murarie.

- Serramenti in ferro per porte

Interne ed esterne ad uno o più battenti anche con superiore antino a ribalta con zoccoli e fodrina semplice o doppia anche a filo di lamiera compresi i pezzi necessari per l'assicurazione in opera, cerniere, maniglie, serrature, cricche e tutto quanto necessario.

B) Porte e finestre piene o a vetri in tubolari in ferro

L'infisso per finestre o porte, piene o a vetri è in profilato tubolare in ferro finestra, ad uno o più battenti fissi o apribili o a vasistas, ad una o più ante scorrevoli o a battente, con o senza sopraluce fisso o apribile, è costituito da telaio fisso in profilato non inferiore a mm. 16, listoni dei battenti o delle ante e delle traverse di sviluppo non inferiore a mm. 14.

Il serramento è fornito e posto in opera completo di fermavetro, gocciolatoio, staffe, cerniere in acciaio con rondelle, cremonese o meccanismo di chiusura con serratura tipo Yale, cricchetto e aste di arresto, guide, serratura, maniglia o maniglione ed ogni altro accessorio.

C) Porte con telaio in alluminio a taglio aperto

Oltre a quanto prescritto nelle caratteristiche generali vale quanto di seguito riportato.

Le porte di accesso al ballatoio sono ad uno e a due battenti, con sopraluce fisso, sono in alluminio con profilati a taglio aperto da mm. 40-50 e dello spessore di mm. 1,5, con finitura verniciata con colori RAL a scelta del DL previo trattamento in laboratorio del pretrattamento con sgrassaggio, satinatura acida, cromatazione e risciacquo in acqua demineralizzata necessarie per la protezione superficiale contro la corrosione e successiva aderenza della vernice in polvere poliestere atossica resistente agli agenti atmosferici esterni con cottura in forno (polimerizzazione).

Il serramento è dotato di guarnizioni in p.v.c., apparecchi di manovra, fermavetri a scatto, pezzi speciali, cerniere in alluminio, maniglie antinfortunistiche o maniglioni per disabili, serrature tipo yale, chiudiporte regolabili poste in alto, di controtelaio in profilato di lamiera zincata da 15/10 di mm. da premurare, parti in ferro a contatto dell'alluminio cadmiato.

Il vetro è del tipo Saint Gobain Stadip 44.2 o equivalente, stratificato mm 9 con interposto PVB normale mm 0,76, guarnizioni, sigillature.

D) Porte con telaio in alluminio a taglio termico e specchiature in vetro

Le porte di accesso degli alloggi sono ad un battente, con sopraluce apribile a wasistas, sono in alluminio con profilati a taglio termico isolato con certificazione in classe 1.0 della normativa DIN 4108 da mm. 65-75, con finitura verniciata con colori RAL a scelta del DL previo trattamento in laboratorio del pretrattamento con sgrassaggio, satinatura acida, cromatazione e risciaquo in acqua demineralizzata necessarie per la protezione superficiale contro la corrosione e successiva aderenza della vernice in polvere poliestere atossica resistente agli agenti atmosferici esterni con cottura in forno (polimerizzazione).

Il serramento è dotato di guarnizioni in p.v.c., apparecchi di manovra, asta di rinvio per sopraluce in wasistas, fermavetri a scatto, pezzi speciali, cerniere in alluminio, maniglie o maniglioni per disabili, serratura di sicurezza a tre o più mandate, chiudiporte regolabili poste in alto, di controtelaio in profilato di lamiera zincata da 15/10 di mm. da premurare, parti in ferro a contatto dell'alluminio cadmiato.

Il vetro camera è del tipo Saint Gobain o equivalente, costituito nella parte bassa da Stadip 55.4 (esterno) composto da due lastre 5 + 5 mm Planilux con interposto PVB normal 1,52 mm, intercapedine mm 12, Planitherm Futur N (interno) composto da due lastre 3+3 mm Planilux con interposto PVB normal mm 0,38, nella parte del sopraluce con Stadip 55.4 (esterno) composto da due lastre 5 +5 mm Planilux , con interposto PVB normal 1,52 mm, intercapedine mm 12, Planitherm Futur N (interno) una lastra mm 4 Planilux, guarnizioni, sigillature.

7.2.4 OPERE DA VETRAIO

A) Prescrizioni generali

L'Assuntore deve provvedere preventivamente all'effettuazione di tutti i rilievi per la determinazione delle esatte dimensioni per tutti i tipi di vetri da porre in opera.

Le lastre devono essere ritagliate con la massima esattezza; le loro dimensioni devono essere tali da adattarsi alla relativa incassatura senza eccessivi giochi e senza forzature.

Non possano essere poste in opera lastre tagliate irregolarmente, scheggiate ed incrinare.

Le lastre devono essere appoggiate su tasselli portanti, in neoprene od altra materia plastica, opportunamente disposti al fine di evitare sforzi irregolari reciproci fra telaio e vetro.

Prima della posa le superfici di appoggio del mastice devono essere accuratamente ripulite da ogni traccia di polvere, unto, umidità o qualsiasi altro elemento che possa compromettere la perfetta aderenza.

Su tutti i serramenti esterni deve essere ottenuta la completa tenuta all'acqua fra vetro e serramento. Al termine della posa delle lastre deve essere eliminato ogni imbrattamento di mastice sia sui vetri che sui serramenti.

B) Prescrizioni particolari

- Posa in opera con impiego di sigillanti.

Oltre alla tassellatura portante si deve provvedere anche all'inserzione di tasselli distanziatori, in neoprene od altra materia plastica, ad interasse di 40 ± 50 cm, fra vetro e fermavetro e fra vetro e battuta. L'altezza di tali tasselli deve essere inferiore a quella della battuta e del fermavetro, lo spessore deve essere leggermente inferiore a quello del sigillante in modo da assicurare la continuità dello strato e da evitare che, col tempo, sotto l'azione del vento e degli sbattimenti nella chiusura delle ante, si possano verificare

eccessivi schiacciamenti del sigillante ed eventuali distacchi dello stesso o dal vetro o dal serramento.

Il sigillante deve avere spessore non inferiore a mm 2, per luci fino a mq 1,00 ed altezza pari a quella della battuta.

Possono essere impiegati sigillanti in pasta od in nastri.

Il sigillante deve essere predisposto sui bordi perimetrali delle lastre prima del loro inserimento nella specchiatura.

Nella posa si deve ottenere il completo combaciamento del sigillante sui vetri, sulla battuta e sui fermavetri. Eventuali eccessi di sigillante vengono rfilati con idoneo attrezzo.

- Posa in opera con impiego di guarnizioni

La guarnizione deve assolvere in questo caso funzioni di sostegno del vetro, di eliminazione delle soluzioni di continuità tra le superfici combacianti, consentire la libera dilatazione della lastra rispetto il serramento oltre naturalmente ad impedire la penetrazione dell'acqua e dell'aria.

Le guarnizioni vanno predisposte lungo i bordi della lastra prima del loro inserimento nella specchiatura.

Normalmente la tenuta della guarnizione è ottenuta dalla pressione esercitata dal fermavetro o da una chiusura metallica in genere da avvitarsi o da bloccare a scatto.

Preferibili sono quelle guarnizioni dotate di piccole cave longitudinali che si riempiono di sigillante.

L'azione della pressione di chiusura provoca l'uscita del sigillante che andrà a lambire le superfici a contatto della lastra con il serramento ancorando meglio la guarnizione.

C) Sigillature protettive

I sigillanti, vanno applicati con pistola formando un cordoncino continuo lungo tutto il perimetro della specchiatura.

L'applicazione deve essere preceduta da accurata pulizia delle superfici a contatto ed, in determinati casi, da trattamento con Primer.

Il cordoncino dovrà fuoriuscire dal filo della battuta e dovrà essere raccordato col vetro in modo da facilitare al massimo lo scorrimento delle acque piovane.

D) Vetrocamera per porte di accesso laboratori, negozio, bar

Il vetrocamera è del tipo o equivalente Saint Gobain costituito nella parte bassa da Stadip 55.4 (esterno) composto da due lastre 5 + 5 mm Planilux con interposto PVB normal 1,52 mm, intercapedine mm 12, Planitherm Futur N (interno) composto da due lastre 3+3 mm Planulux con interposto PVB normal mm 0,38; nella parte del sopraluce con Stadip 55.4 (esterno) composto da due lastre 5 +5 mm Planulux , con interposto PVB normal 1,52 mm, intercapedine mm 12, Planitherm Futur N (interno) una lastra mm 4 Planilux, montato e sigillato perimetralmente con silicone.

normale mm 0,76.

7.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

7.3.1 PER TUTTE LE CATEGORIE DI OPERE

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- tutte le opere e assistenze murarie relative alla posa in opera

7.3.2 PER INFISSI IN LEGNO, ALLUMINIO, FERRO

- i rilievi in sito per la determinazione delle esatte dimensioni dei singoli manufatti, numero, tipo e mano di apertura dei serramenti;
- il reperimento, l'approntamento, la presentazione dei campioni da sottoporre all'approvazione della D.L. e loro conservazione in luoghi idonei;
- i trasporti, lo scarico, l'immagazzinamento, la ripresa dal magazzino, il sollevamento e avvicinamento al punto di collocamento, compresa qualsiasi armatura o mezzo d'opera e protezione;
- gli imballaggi particolari per manufatti in lega leggera o già verniciati;
- ogni tracciamento di qualsiasi genere, per determinare l'esatto posizionamento di ogni manufatto;
- la fornitura e posa in opera dei falsi telai per i serramenti;
- la posa in opera con l'impiego di tutta la necessaria mano d'opera comune, qualificata e specializzata;
- la malta, i leganti, il calcestruzzo per la posa in opera;
- gli eventuali tagli e scalpellamenti di murature, conglomerati cementizi, intonaci, pavimenti, rivestimenti, etc. per la preparazione delle sedi per le zanche ed altri elementi di fissaggio;
- gli apparecchi di sollevamento, i mezzi d'opera per l'inserimento dei manufatti nel sito preciso di collocamento nonché tutti gli oneri conseguenti agli spostamenti dei ponteggi, delle armature e degli apparecchi di sollevamento nel caso che il collocamento in opera debba essere effettuato in periodi diversi;
- i ritocchi vari, le riprese di murature e conglomerati cementizi degli intonaci, dei pavimenti dei rivestimenti, le stuccature, ecc.;
- la preparazione delle superfici e la mano di antiruggine per i manufatti da verniciarsi in opera;
- la ferramenta in genere, le maniglie, le serrature, le cerniere, i catenaccioli;
- gli accessori vari per serramenti e parti apribili;
- la verniciatura;
- la pulizia con eliminazione di qualsiasi traccia di imbrattamento di qualsiasi genere;
- la protezione delle superfici dei manufatti ossidati anodicamente o verniciati prima della posa;
- le guarnizioni e i coprifili in genere;
- i fori a pavimento per il fermo dei catenaccioli delle ante semifisse completi di occhiello in ottone o acciaio inox;
- i sigillanti;
- la fornitura e posa dei vetri solo se indicato nelle voci di elenco;
- in genere ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare ogni manufatto in opera finito a perfetta regola d'arte.

7.3.3 PER LE OPERE DA VETRAIO

- i rilievi per la determinazione delle esatte dimensioni di ogni lastra e del loro numero;
- le campionature;
- la fornitura di tutti i materiali necessari per la posa quali mastici, tasselli, prodotti per la pulizia delle superfici di applicazione, ecc;
- i trasporti, lo scarico, l'immagazzinamento, la ripresa dal magazzino, i sollevamenti, l'avvicinamento al punto di collocamento;
- gli imballaggi e le protezioni;
- il taglio delle lastre nelle esatte dimensioni;
- le pulizie delle superfici di posa;
- la posa in opera con l'impiego di tutta la necessaria mano d'opera comune, qualificata e specializzata;
- gli sfridi;
- la rimozione e il ricollocamento delle ante degli infissi, eventualmente necessari per la posa dei vetri;
- le pulizie finali;
- in generale ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare le opere finite a perfetta regola d'arte;
- il primer sulle superfici di posa delle sigillature, le sigillature protettive con mastici speciali.

7.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di numerazione e valutazione.

7.4.1 INFISSI IN LEGNO, ALLUMINIO, FERRO

Gli infissi come porte, finestre, vetrate, e simili verranno valutati in base alla loro superficie e saranno misurati su una sola faccia riferendosi alla misura netta del vano murario, siano essi semplici o a cassettoni; le parti ad arco verranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto.

Per tutte le tipologie di serramenti verrà considerato il minimo di misurazione di m² 1,50; si intende che qualora la superficie del serramento completo sia inferiore a m² 1,50 lo si computerà per tale superficie minima.

Le persiane avvolgibili verranno valutate aumentando la luce netta dell'apertura di 5 cm in larghezza e di 20 cm in altezza.

i controsportelli, ove non diversamente previsto, saranno anch'essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie vista.

Nel caso di rivestimenti di imbotti per porta dello spessore superiore a 150 mm verrà valutata la sola differenza con il previsto prezzo di elenco.

7.4.2 OPERE DA VETRAIO

I vetri od i cristalli di qualsiasi specie, qualora da valutare indipendentemente dai manufatti ai quali sono applicati, verranno computati in base alla loro superficie effettiva misurata in opera senza considerare sfridi, multipli e parti incassate.

Per tutti i tipi di vetro verrà considerato un minimo di misurazione pari a m² 0,25. I vetri ed i cristalli con forme curve o ad angoli irregolari verranno valutati in base al minimo rettangolo ad essi circoscritto.

8. Opere da fabbro

8.1 QUALITA' DEI MATERIALI

8.1.1 MATERIALI METALLICI IN GENERE

I materiali devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, trafilatura, estrusione e simili.

Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

8.1.2 PROFILATI IN FERRO

Devono essere del tipo e sezione prescritti per l'opera particolare e comunque corrispondente ai campioni approvati dalla Committente.

8.1.3 FERRAMENTA

Le ferramenta in genere devono essere di ottima qualità e finitura. Devono corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di manufatto ed avere dimensioni e robustezza adeguata all'impiego di cui sono destinate e tali da poter offrire la massima garanzia di funzionalità e di durata.

Tutte le ferramenta devono corrispondere ai campioni approvati dalla Committente ed essere di tipo unificato per tutta la fornitura.

Viti, bulloni, ecc. devono pure essere di robustezza, tipo e metallo adeguati all'impiego ed alla ferramenta prescelta.

8.2. PRESCRIZIONI ESECUTIVE

8.2.1 NORME GENERALI

Prima di dar corso all'esecuzione dei manufatti l'Assuntore deve controllare il numero preciso ed i diversi tipi, le precise dimensioni di ciascuno, rimanendo in ogni caso a suo completo carico tutti gli oneri e spese da sostenersi in conseguenza di inconvenienti che dovessero manifestarsi per l'insufficienza o l'omissione di detti controlli. Tutte le lavorazioni devono essere eseguite secondo le migliori regole d'arte e con la massima accuratezza e precisione.

Devono rispettarsi forme e dimensioni; i fori devono essere sempre eseguiti col trapano; le saldature devono essere sempre accuratamente ripulite e spianate nelle parti a vista, ogni unione deve essere perfettamente lavorata e rifinita.

I manufatti devono essere eseguiti in conformità ai disegni ed ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

8.2.2 RINGHIERE, CANCELLI, CANCELLATE, INFERRIATE, BOTOLE, SPORTELLI VARI. .

I manufatti devono presentare tutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni, per gli elementi incrociati mezzo a mezzo devono essere della medesima precisione ed esattezza ed il vuoto di uno deve corrispondere al pieno dell'altro, senza ineguaglianze e discontinuità.

I singoli pezzi non devono essere giuntati qualora le dimensioni degli elementi fossero tali da permettere la continuità. Le eventuali giunzioni devono essere realizzate facendole coincidere con gli elementi di riquadro, fissaggio od irrobustimento.

Nel caso di manufatti con zoccolo in lamiera, le lamiere di rivestimento devono essere in un sol pezzo, senza giunte, ammaccature, irregolarità di piano.

Qualora le dimensioni fossero tali da non permettere questa continuità le giunzioni devono essere realizzate come già sopra descritto.

Nelle parti apribili le battute devono essere completamente combacianti e la manovra delle ante deve risultare agevole; i sistemi di chiusura devono essere efficienti in ogni condizione e funzionanti senza richiedere particolari sforzi.

Cassonetto e/o canalina copri impianti

Il cassonetto copritubi degli impianti e/o partacavi pensili, è costituito da una struttura principale in profilati metallici spessore 10/10 e da staffe e bracciali per il sostegno a soffitto.. La lamiera è configurata in moduli smontabili che consentono l'ispezione delle asole impiantistiche. Anche gli anelli orizzontali della struttura principale sono fissati in modo da poter essere smontati.

8.2.3 MODALITA' DI POSA IN OPERA

La posa in opera delle opere in ferro in genere deve essere eseguita con la massima precisione e secondo le migliori regole dell'arte. Devono essere rispettati quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Tutti gli elementi devono essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni delle zanche e degli altri elementi di fissaggio in genere devono essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per ciascuna opera.

Gli scassi per l'ammarraggio devono avere dimensioni adeguate, ma limitate al minimo necessario per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza compromettere l'integrità della struttura muraria.

Gli scassi ed i fori per l'ammarraggio delle zanche e degli elementi di sostegno in genere devono essere accuratamente puliti e bagnati prima di procedere alla sigillatura.

La sigillatura deve essere eseguita con l'impiego di malta di cemento, o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda delle dimensioni dei fori. Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso.

Tutti i manufatti devono essere solidamente assicurati, nella esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

Tutti i manufatti per i quali sia prevista la verniciatura in opera devono, prima della posa, essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco, previa preparazione completa delle superfici con eliminazione di ogni traccia di ruggine, grassi, calamina, ecc.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa deve essere applicata preventivamente anche una seconda mano di antiruggine.

Gli elementi zincati non a vista, che dovessero eventualmente subire tagli, saldature od altri aggiustaggi che provochino la rimozione od il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente ritoccati con antiruggine al cromato di zinco in corrispondenza dei punti danneggiati, previa pulitura, con rimozione di ogni scoria o detrito, delle superfici interessate onde evitare ogni ulteriore eventuale erosione. Per gli elementi a vista non sono ammessi ritocchi con vernice.

Tutti i manufatti devono essere accuratamente ripuliti in modo da rimuovere ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi genere e natura.

8.3.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- i rilievi in sito per la determinazione delle esatte dimensioni dei singoli manufatti, numero, tipo e mano di apertura dei serramenti.
- il reperimento, l'approntamento, la presentazione dei campioni da sottoporre all'approvazione della Committente e la loro conservazione in luoghi idonei.
- i trasporti, lo scarico, l'immagazzinaggio, la ripresa dal magazzino, il sollevamento, l'avvicinamento al punto di collocamento, compresa qualsiasi armatura o mezzo d'opera e protezione.
- ogni tracciamento, di qualsiasi genere, per determinare l'esatto posizionamento di ogni manufatto.
- posa in opera con l'impiego di tutta la necessaria mano d'opera comune, qualificata e specializzata.
- malta, leganti, calcestruzzi per la posa in opera.
- eventuali tagli e scalpellamenti di murature, conglomerati cementizi, intonaci, pavimenti, rivestimenti, ecc. per la preparazione delle sedi per le zanche ed altri elementi di fissaggio.
- gli apparecchi di sollevamento, i mezzi d'opera per l'inserimento dei manufatti nel sito preciso di collocamento nonché tutti gli oneri conseguenti agli spostamenti dei ponteggi, delle armature e degli apparecchi di sollevamento nel caso che il collocamento in opera debba essere effettuato in periodi diversi.
- ritocchi vari, le riprese di murature, conglomerati cementizi, intonaci, pavimenti, rivestimenti, stuccature, e tutte le assistenze murarie necessarie.
- preparazione delle superfici e mano di antiruggine per i manufatti da verniciarsi nonché la verniciatura con due mani di tinta a smalto se previsto dalle voci di elenco.
- la pulizia con eliminazione di qualsiasi traccia di imbrattamento di qualsiasi genere.
- in genere ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare ogni manufatto in opera finito a perfetta regola d'arte.

8.3.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere delle specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione:

- Le opere in ferro in genere verranno valutate a Kg in base al peso effettivo controllato in contraddittorio o calcolato in base alle sezioni di progetto.
- La posa in opera di serrande o porte verrà valutata a m² in base alla luce netta del vano occupato dal serramento.

9. Carpenteria metallica per opere edili

9.1 QUALITÀ DEI MATERIALI

9.1.1 ACCIAI

Devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle norme tecniche e regolamenti ufficiali vigenti in materia in particolare si richiamano le CNR UNI 10011 - 88 (Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione) ed il D.M. 14/2/1992.

L'Assuntore dovrà fornire il certificato di ferriera dei materiali costituenti le strutture principali.

9.1.2 BULLONI

Dovranno essere conformi alle norme UNI 3740/74 e alle indicazioni precisate sui disegni di progetto.

9.1.3 SALDATURE

Possono essere impiegati i seguenti metodi di saldatura:

- saldatura ad arco con elettrodi rivestiti
- saldatura automatica ad arco sommerso
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione in accordo alla norma CNR UNI 10011 - 88

Per gli elettrodi rivestiti si prevede l'impiego di:

- per acciai del tipo 1, elettrodi del tipo E 44 di qualità non inferiore a 3 per saldature d'angolo e di qualità 4 per saldature di testa
- per acciai del tipo 2, elettrodi E 52 di qualità non inferiore a 3 per saldature d'angolo e di qualità 4 per saldature di testa.

9.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

9.2.1 COSTRUZIONE

A) Generalità

La costruzione dovrà essere eseguita in accordo alle "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione delle costruzioni in acciaio" (CNR UNI 10011 - 88) ed al D.M. 14/2/1992.

Dovrà essere impiegato esclusivamente materiale nuovo, privo di difetti e non materiale di recupero.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere eseguiti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione.

Il taglio dovrà essere eseguito preferibilmente a macchina.

I tagli irregolari ossia presentanti riprese e sbavature, dovranno essere ripassati con mola.

Le estremità delle colonne dovranno essere spianate per assicurare il contatto con le piastre.

Le superfici delle unioni per contatto dovranno risultare piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

B) Modalità di foratura

Si richiama quanto prescritto all'art. 5.11 delle CNR UNI 10011 - 88.

C) Modalità di esecuzione delle unioni

Si richiama in particolare l'art. 5.12. delle CNR UNI 10011 - 88 per quanto si riferisce ad unioni ad attrito, saldate e per contatto.

Le parti da collegare dovranno essere disposte e trattenute in modo che possano seguire il ritiro e dopo la saldatura dovranno risultare conformi al disegno possibilmente senza che occorra raddrizzarle.

Durante la saldatura ed il raffreddamento del cordone, le parti da saldare non dovranno subire scosse o vibrazioni.

Gli elementi da collegare con saldatura aventi spessori maggiori di 30÷35 mm, in accordo con la UNI 5132, dovranno essere sottoposti a preriscaldamento.

9.2.2 MARCATURA

- Dei materiali

Tutti i prodotti di laminazione a piazze devono essere contraddistinti con vernice rossa se si tratta di acciaio tipo 1 e con vernice azzurra se si tratta di acciaio tipo 2.

Nelle officine e nei cantieri, i luoghi di deposito dei due tipi debbono essere possibilmente separati.

- Degli elementi finiti

Per consentire il montaggio, ciascun elemento costituente le strutture, dovrà riportare chiaramente la marcatura indicata nei disegni.

9.2.3 TRASPORTO

Il trasporto dei materiali in cantiere è a carico dell'Assuntore.

Modalità di trasporto ed imballo dovranno essere tali da garantire gli elementi trasportati da danneggiamenti e distorsioni.

9.2.4 MONTAGGIO

A) Montaggio di prova

Per strutture particolarmente complesse si richiede il montaggio provvisorio in officina; in tal caso il montaggio potrà essere effettuato in più riprese purché siano controllati tutti i collegamenti.

Nel caso di strutture complesse eseguite in serie è sufficiente il montaggio del solo campione, purché le forature siano state eseguite con maschera.

B) Montaggio in opera

In aggiunta a quanto previsto all'art. 5.14.2 delle CNR UNI 10011 - 88 si prescrive:

- durante il carico, lo scarico ed il trasporto, il deposito ed il montaggio, le strutture non dovranno essere sovrasollecitate né deformate od incurvate
- il montaggio andrà eseguito accuratamente in modo che la struttura raggiunga l'esatta configurazione prevista nei disegni di progetto
- la stabilità e la capacità portante dovranno essere costantemente e sufficientemente assicurate anche nella fase di montaggio con collegamenti provvisori e/o opportuni dispositivi da rimuovere solo quando siano diventati staticamente superflui.

C) Verniciatura e zincatura

Si richiama l'art. 5.15. delle norme CNR UNI 10011 - 88 precisando che la preparazione della superficie potrà avvenire mediante:

- attrezzi meccanici, secondo la specifica SS PC-SP - 3 - 63

- sabbiatura commerciale, secondo la specifica SS PC - PS - 6 - 63
- mano di fondo (semplice strato)
- zincante organico basato su veicolo resinoso di natura organica e di spessore inferiore a 35 micron applicato a pennello
- verniciatura a finire (2 strati)
- vernice al clorocaucciù applicata a pennello, a rullo o con sistema airless (si prescrive l'applicazione della prima mano a pennello); lo spessore di ciascun strato, che dovrà essere differenziato da diverse tonalità, non deve essere inferiore a 30 micron.

D) Ispezione, prove e collaudi

L'Assuntore dovrà consentire il libero accesso alle sue officine agli incaricati della D.L. onde effettuare controlli dimensionali e qualitativi ed accertare la buona esecuzione dei lavori e la loro rispondenza al progetto.

Le prove sui materiali saranno condotte, come modalità di prelievo e di prove, in accordo a quanto stabilito dal D.M. 14/2/92.

Le prove di saldatura, eseguite con elettrodi rivestiti, saranno condotte in conformità alle norme UNI 5132.

Per le vernici si potranno effettuare controlli di qualità consistenti nella determinazione della viscosità, del peso specifico, del tenore in non volatile e del tenore in ceneri.

L'Assuntore dovrà dimostrare con adeguati certificati la qualità dei materiali impiegati, l'idoneità dei metodi di lavoro e le qualifiche del personale addetto alle lavorazioni. Tali prove saranno da ripetersi, per accertamento, durante l'esecuzione dei lavori.

L'Assuntore dovrà eseguire il controllo radiografico delle saldature più importanti e comunque di tutte quelle indicate dalla Direzione Lavori.

La Committente potrà richiedere prove aggiuntive per accertare la qualità dei manufatti.

L'onere di queste ultime non sarà rimborsato all'Assuntore anche in caso di esito favorevole delle medesime.

La ditta Appaltatrice è tenuta a fornire tutto l'occorrente, l'assistenza e la collaborazione per il prelievo ed il trasporto dei materiali da provare.

I materiali e le lavorazioni non conformi alla presente specifica ed ai disegni potranno determinarne il rifiuto in qualsiasi momento venga accertato il difetto.

L'Assuntore è tenuto a segnalare, con almeno dieci giorni di anticipo, la data di spedizione dei materiali onde consentire l'eventuale ispezione prima della spedizione.

Nel corso di questa ispezione la D.L. si riserva di effettuare qualche controllo dimensionale del prototipo di struttura completa (per esempio capriata, o struttura porta capriata).

Il collaudo statico sarà eseguito sulla struttura montata secondo le modalità che stabilirà il collaudatore designato dalla Stazione Appaltante.

Il controllo degli spessori delle pitturazioni avverrà con strumenti del tipo a misurazione magnetica.

L'Assuntore dovrà fornire tutti i mezzi, mano d'opera e strumenti necessari ad eseguire il collaudo.

E) Interventi previsti

Gli interventi di carpenteria metallica previsti sono:

- struttura di appoggio dei travetti in legno del solaio di sottotetto interrotti in corrispondenza delle asole tecniche nei bagni;
- strutture di sostegno dei comignoli nel sottotetto;
- struttura di rinforzo della muratura in corrispondenza del cordolo nel vano ascensore;

- interventi vari di consolidamento di strutture orizzontali sia piane che inclinate.

Le opere dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto e/o le indicazioni della D.L., nel pieno rispetto delle leggi vigenti.

9.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- tutte le opere provvisorie di protezione
- i mezzi meccanici e la mano d'opera necessari per il trasporto e il montaggio in opera delle strutture
- l'ottenimento dei permessi di circolazione presso gli Uffici competenti e gli oneri per l'eventuale scorta della Polizia
- i sollevamenti, i trasporti e la posa in opera di ogni materiale occorrente per l'esecuzione delle opere
- la pulizia, la sabbiatura e verniciatura con antiruggine
- le prove radiografiche o di carico eseguite da specialisti esterni dove richiesto
- i tagli, le forature, le bullonature, le saldature, le lucidature, gli ancoraggi, tasselli, inghisaggi nel c.a., le lavorazioni ed ogni altra opera necessaria per legare tra di loro le strutture
- tutte le opere ed assistenze murarie relative alla posa in opera ed i relativi ripristini;
- ogni e qualsiasi fornitura e prestazione necessaria per dare le opere finite a regola d'arte.

9.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilite nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di numerazione e valutazione:

- La valutazione delle opere in carpenteria metallica, se non diversamente disposto dell'elenco prezzi, verrà effettuata a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo a lavorazione compiuta calcolato con le sezioni di progetto ed il peso specifico teorico del materiale impiegato, escludendo verniciature e trattamenti protettivi.
- I trattamenti protettivi verranno valutati in base al peso dei manufatti da trattare.

10 Tinteggiature, verniciature

10.1 QUALITA' DEI MATERIALI

10.1.1 NORME GENERALI

I materiali impiegati nelle opere da verniciatore e tinteggiatore dovranno essere sempre della migliore qualità. L'impiego di eventuali solventi e diluenti dovrà soddisfare tutte le prescrizioni stabilite dalle norme di cui alla legge N. 245 del 1963 e dalle norme UNI vigenti. Tali disposizioni si intendono integrative alle prescrizioni indicate di seguito.

10.1.2 ACQUARAGIA VEGETALE (ESSENZA DI TREMENTINA)

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

10.1.3 DILUENTI

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e smalti adottati. In ogni caso devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

10.1.4 PITTURE A BASE DI LEGANTI IN EMULSIONE

Si possono applicare a pennello, a rullo o a spruzzo, previo trattamento del fondo con isolanti emulsionati in acqua.

Essicano all'aria per semplice evaporazione; occorre un intervallo di dodici ore per l'applicazione di una mano successiva; hanno un potere coprente, per litro di prodotto, da m² 3 a m² 5 per ogni strato, a seconda del fondo. Il prodotto è costituito da leganti (miscela di resine), pigmenti e cariche minerali (carbonato di calcio, solfato di bario, silicati, miche, caolini), emulsionanti in acqua, peso specifico 1,5.

10.1.5 VERNICI E PITTURE A BASE DI LEGANTI IN SOLUZIONE

Si possono applicare a pennello, a rullo, a spruzzo.

Essicano all'aria per reazioni chimiche del legante; occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva; hanno un potere coprente, per litro di prodotto, di m² 5 ÷ 7 per ogni strato.

Il prodotto è costituito da leganti (oli essiccativi, soluzioni di resine) pigmenti e cariche minerali, in soluzione con prodotti chimici (diluenti nitro, vinilici, poliuretanici, poliesteri, ecc), p.s. 1,3.

10.1.6 LATTE DI CALCE

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; p.s. 1,3.

10.1.7 ANTIRUGGINE AL MINIO DI PIOMBO IN OLIO

Si può applicare a pennello o a rullo su superfici ferrose esenti da ruggine e calamina. Essica all'aria: occorre un intervallo di 3-7 giorni a seconda della temperatura ambiente per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente per litro. da 3 a 5 m²; il prodotto, di colore rosso arancio, è composto per il 70-80% di pigmento (minio di piombo non setting) e per il 20-25% di veicolo (olio di lino cotto puro).

10.1.8 ANTIRUGGINE AL CROMATO DI ZINCO CON RESINA SPECIALE INSAPONIFICABILE

Si può applicare a pennello, a rullo, a spruzzo, ad immersione su superfici in ferro levigate e su lamiere zincate.

Essicca all'aria: occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva; potere coprente per litro di 6-8 m². Colore del prodotto: giallo limone. Il prodotto è composto del 40-45% di pigmento (100% di tetraossicromato di zinco) e di veicoli per il 55-60% (resina alchidica esterificata con diisocianati o aldridica fenolata); p.s. 1,7.

10.1.9 PITTURA A SMALTO OLEOSO SINTETICO

Si può applicare a pennello, a spruzzo ad immersione su serramenti in legno a superfici stuccate o in ferro già pitturati con antiruggine. Essicca all'aria: occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva; potere coprente per litro. di 6-8 m².

Il prodotto è composto del 35-40% di pigmento (ossido di zinco, titanio rutilio e pigmenti vari) e del 60-65% di veicoli (olio di lino cotto o standolio e resina gliceroftalica); p.s. 1,3.

10.1.10 PITTURA A SMALTO SINTETICO A BASE DI CLORO CAUCCIU' E PLASTIFICANTI INSAPONIFICABILI

Si applica a pennello su fondo antiruggine. Essicca all'aria; occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente per litro di 6-7 m². Colore del prodotto: tinte forti quali rosso segnale, giallo limone, amaranto. Il prodotto è composto del 15-20% di pigmento (40% di pigmenti colorati organici, 60% di solfato di bario precipitato) e dell'80-85% di veicolo (resine gliceroftaliche plastificanti insaponificabili, cloro caucciù).

Il residuo fisso a 105°C non dovrà essere inferiore al 40% in peso del veicolo totale. La percentuale del cloro-caucciù sul residuo fisso del veicolo totale a 105°C non dovrà essere inferiore al 20% in peso; p.s. 1,25.

10.1.11 PITTURA GRASSA OPACA (CEMENTITE)

Si applica a pennello, a rullo ed a spruzzo su fondo grasso (ad olio di lino cotto) su soffitti e pareti di locali interni sia intonacati a civile che rasati a gesso e a stucco di caolino e colla. Essicca all'aria; occorre un intervallo di 10-12 ore per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente per litro. di 3-4 m². Colore del prodotto: bianco e derivati. Il prodotto è composto del 60-65% di pigmento (23% di ossido di titanio rutilio; 67% extender inerti) e del 35-40% di veicolo (resina gliceroftalica e standolio di lino). Secco su prodotto finito 13%; p.s. 1,5.

10.1.12 VERNICE FLATTING SINTETICA

Si applica a pennello o a spruzzo su legno naturale o già verniciato con lo stesso prodotto.

Essicca all'aria; occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente di 8-10 m² per litro.

Colore del prodotto: trasparente. Il prodotto è composto del 100% di veicolo (resina gliceroftalica, olio di lino e olio di soia). Secco sul prodotto finito non meno del 40%; p.s. 0,9.

10.1.13 VERNICE A FINIRE TRASPARENTE AL POLIURETANO

Si applica a pennello o a spruzzo su vernice di fondo dello stesso tipo.

Essicca all'aria; occorre un intervallo di 12 ore per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente per litro di 10-12 m².

Colore del prodotto: trasparente; il prodotto è composto del 100% di veicolo (poliammine - polialcoli-poliisocianati), a seconda della durezza che si desidera ottenere. Solventi idonei, escluso benzolo e solventi clorurati. Secco sul prodotto finito 49%; p.s. 1,25.

10.1.14 PRESERVANTE IMPERMEABILE E TRASPARENTE

Si applica a spruzzo, pennello, immersione su legno grezzo. Essicca all'aria; occorre un intervallo di 7 o 8 giorni per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente di 2-4 m² per litro; p.s. 0,9.

Colore del prodotto: trasparente. Il prodotto è composto del 5% di pentaclorofenolo, 90% distillati di petrolio, 4,6% inerti ed altri clorofenoli per 0,4%.

10.1.15 IDROPITTURE A BASE DI CEMENTO

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione della stessa.

10.1.16 IDROPITTURE LAVABILI

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno. I colori devono essere stabili.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore od altri deterioramenti apprezzabili.

10.1.17 IDROPITTURE SEMILAVABILI

Idropittura a tempera acrilica semilavabile, imprimitura data a pennello con fondo costituito da miscela di cementite e olio di lino cotto.

10.1.18 TINTE A BASE DI CALCE

Le tinte a base di calce dovranno essere naturali, traspiranti, ecologiche, composte di calce spenta di fossa stagionata 2 anni e pigmenti inorganici.

Dovranno assicurare gli effetti estetici e cromatici delle tradizionali pitture a calce usate nel passato.

Le tinte a base di calce dovranno possedere i seguenti requisiti:

- assenza di pellicola;
- massima traspirabilità (quando stese su supporti altrettanto traspiranti);
- resistenza all'aggressione alcalina, quindi più resistenza ai sali;
- invecchiamento nobile per progressiva disgregazione e dilavamento;
- insensibilità agli attacchi primari di batteri e funghi;
- resistenza alla formazione di muffe all'interno degli stabili.

10.1.19 COLLA

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per il fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal fornitore.

10.1.20 COLORANTI - COLORI MINERALI

I coloranti per la preparazione di tinte a calce od a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

10.1.21 STUCCHI

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti vernicianti sintetici.

Devono avere consistenza tale da essere facilmente applicabili senza dar luogo a fenomeni di arricciatura o strappo. Devono aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati ed essiccare senza dar luogo a screpolature.

Dopo l'essiccazione devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

10.1.22 VERNICI INTUMESCENTI

Per strutture ed opere metalliche devono avere una resistenza protettiva al fuoco di 120' certificati ed essere corredate del certificato di omologazione rilasciato dal competente organo pubblico (Ministero Interno).

10.1.23 IDROPITTURA ACRILICA ELASTOMETRICA

La tinteggiatura delle pareti esterne viene eseguita con idropittura acrilica elastometrica superlavabile del tipo "Kerabuild colore" o equivalente.

L'idropittura deve possedere i seguenti requisiti:

- permeabilità al vapore
- superlavabile
- impermeabile all'acqua battente
- elevata stabilità cromatica ai raggi UV
- Temperatura limite di applicazione: da +5 °C a +35 °C
- Umidità del supporto ≤ 6%
- Permeabilità al vapor acqueo in 24 h: ≥ 30 g/mq.

10.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

10.2.1 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE

A) Norme generali

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 lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

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

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

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

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

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 esso ha l'obbligo dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta.

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

- Applicazione a pennello

L'applicazione dei prodotti vernicianti a pennello sarà fatta in modo da realizzare il più possibile una pellicola liscia, di spessore uniforme. Cioè può essere attenuto usualmente applicando la pittura con pennellature brevi, depositando una uniforme quantità di pittura ad ogni pennellata, pennellando la pittura in tutte le irregolarità della superficie e finendo lisciando e livellando la pittura con lunghe pennellate incrociando la pennellatura precedente, evitando di lasciare, con la punta del pennello, solchi e segni irregolari.

- Applicazione a rullo

L'applicazione a rullo è richiesta per alcune lavorazioni e sarà in accordo con le prescrizioni del produttore della pittura.

I rulli dovranno essere di ottima qualità e tipo, tali da permettere l'appropriata applicazione della pittura, fornendo la continuità e lo spessore richiesto.

L'Applicazione degli strati di fondo non potrà essere eseguita con l'impiego del rullo.

- Applicazione a spruzzo

- Le applicazioni che utilizzano spruzzo con aria, spruzzo senza aria, spruzzo a caldo, devono rispettare le seguenti norme:

Le attrezzature utilizzate dovranno essere adatte all'impiego cui sono destinate, dovranno poter atomizzare appropriatamente la pittura e dovranno essere fornite di regolatore e misuratore di pressione. Le attrezzature, inoltre, dovranno essere in buone condizioni di manutenzione.

- Durante l'applicazione a spruzzo, i componenti della pittura, miscelati in adatto recipiente, dovranno essere tenuti in sospensione con agitazione meccanica o manuale.

- Le apparecchiature di spruzzatura dovranno essere mantenute pulite in modo che sporco, vecchie pitture ed altri corpi estranei non si depositino sul nuovo strato. Eventuali residui rimasti nelle apparecchiature dovranno essere eliminati prima dell'uso.

- La pittura sarà applicata in strati uniformi.

Le spruzzature di prova devono essere effettuate in modo da ottenere un deposito uniforme.

Durante l'applicazione, la pistola dovrà essere perpendicolare alla superficie e ad una distanza che assicuri il deposito di pittura, non ancora essiccata, sulla superficie.

- Le zone inaccessibili alla pistola dovranno essere pitturate a pennello.

- Particolare cura deve essere riservata al rispetto del tipo e quantità di diluente prescritto, della temperatura della pittura in modo da evitare depositi di pittura troppo viscosa, troppo secca o troppo sottile.

B) Tinteggiatura su pareti

Nell'esecuzione di imbiancature e coloriture, sarà obbligo dell'Appaltatore di procedere a una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici ed in particolare:

- per le superfici intonacate a nuovo l'accurata spolveratura e l'eventuale parziale raschiatura per uguagliare le superfici stesse;
- per le superfici già imbiancate, dovrà essere eseguita preventivamente un'accurata pulizia della superficie dalla polvere e da eventuali vecchie pitture, e/o quanto di estraneo. Se il caso, asportare le parti in fase di distacco e ripristinare con nuovo intonaco della medesima composizione;
- per le superfici che presentino grossi spessori di calce formati da diverse sovrapposizioni di precedenti imbiancature: la Direzione lavori sceglierà di volta in volta il tipo di preparazione del fondo che riterrà necessario, applicando i prezzi previsti al capitolo specifico dell'elenco prezzi.

Qualora l'Appaltatore si rifiutasse o non eseguisse per tempo le sistemazioni richieste, la Direzione lavori vi provvederà a mezzo di altra Impresa addebitando gli oneri all'Appaltatore.

Per le pitturazioni i prodotti dovranno essere privi di grumi, ben mescolati e diluiti secondo le prescrizioni del fabbricante.

Ogni passata di pittura dovrà essere distesa uniformemente su tutta la superficie da coprire, curando che la stessa non si agglomeri sugli spigoli, nelle cavità o nelle modanature. Non si dovrà dare una successiva passata se la precedente non sarà perfettamente essiccata.

- **Tinteggiatura a calce**

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce.

La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine onde eliminare granulosità e corpi estranei.

Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile. Viene quindi applicata a pennello la prima mano di tinta mentre la seconda viene data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

- **Tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche**

Deve essere anzitutto applicata sulle superfici da trattare una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dalla ditta fornitrice.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione si procede all'applicazione delle due mani di tinta intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 micron per l'interno e di 35 micron per l'esterno.

C) Tinteggiatura con idropittura per interni

La tinteggiatura su pareti e soffitti interni sarà realizzata a due strati con idropittura a tempera acrilica semilavabile con tinta a scelta del D.L., sia su intonaco civile a calce o a gesso, su superfici in cartongesso previa:

- rimozione della muffa sulle pareti sulle quali posare le contropareti e sulle altre, la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi esterni quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da tinteggiare;
- il trattamento del fondo sia sulle superfici di intonaco civile che sulle pareti in cartongesso mediante imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello.

Il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e finitura con pittura a tempera, è steso a pennello od a rullo.

D) Verniciatura su legno e metallo

Per le opere in legno la stuccatura e imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti.

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

I lavori di pitturazione devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte, salvo che con l'uso di prodotti speciali, restando, comunque, l'Appaltatore responsabile della perfetta esecuzione del lavoro.

La temperatura ambiente e quella della superficie deve essere compresa fra +5° e +35° (eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali è necessario un minimo di temperatura di +15°).

Lo stato igrometrico non deve superare il 60÷70% di umidità relativa: nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il 75% di umidità relativa (salvo che con l'uso di prodotti speciali), oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti.

Ogni strato di pittura dovrà essere applicato dopo essiccazione dello strato precedente e, comunque, secondo le esigenze degli specifici prodotti vernicianti impiegati. Dopo essiccazione dello strato di finitura il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese. Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Quando è necessario procedere all'applicazione della pittura con tempo umido o freddo, il supporto deve essere pitturato in ambiente protetto e chiuso; l'aria circostante ed il supporto devono avere una temperatura soddisfacente.

Ogni pitturazione ancora umida, sottoposta a gelo o eccessiva umidità, deve essere fatta asciugare. Le zone danneggiate devono essere rimosse, le superfici nuovamente preparate e, quindi, ripitturate.

Gli strati di fondo aventi aspetto lucido contrastano ad una perfetta adesione degli strati successivi, pertanto, a completa essiccazione o polimerizzazione, dovranno essere trattati con una leggera carteggiatura o con lavaggio a solvente che non danneggi le prestazioni dello strato.

- Verniciatura di opere in ferro

Le superfici da verniciare devono essere accuratamente ripulite da ruggine, scorie, calamina, macchie di sostanze grasse od untuose, residui vari, imbrattamenti di malta od altro.

La prima mano di antiruggine al cromato di zinco deve essere applicata dopo aver preparate adeguatamente le superfici.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere ed altri imbrattamenti e ritocchi degli eventuali danneggiamenti durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 20 micron.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

Prima di applicare lo smalto si deve procedere alla stuccatura per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità per rientrare nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 micron.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice di conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come ad esempio fra i battenti mobili ed i telai fissi di serramenti.

- Verniciatura di opere in legno

Le superfici da verniciare devono essere accuratamente smerigliate con passaggi successivi di carta abrasiva (con diversi gradi di rugosità). In caso di serramenti esistenti, se previste dalle voci di elenco, la raschiatura dovrà essere spinta fino ad arrivare sul legno vivo.

Dovrà essere generalmente effettuato una mano di fondo di cementite.

Per le altre modalità di applicazione si rimanda a quanto detto per la smaltatura di prodotti in metallo con l'avvertenza che tra ogni mano dovrà essere sempre effettuato un trattamento accurato di levigatura al fine di evitare la formazione di puntature sporgenti o rugosità.

E) Pittura su legno

La pittura su legno, sia interno che per esterno, è eseguita con due strati stesi a pennello di smalto alchidico pigmentato oleosintetico o sintetico, incolore o di qualsiasi colore (anche a più tinte) a scelta della D.L., a finire sia opaco che lucido, previa pulizia dalla polvere del supporto già predisposto.

10.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- la fornitura di tutti i materiali necessari, incluso trasporto, scarichi, immagazzinamento, trasporto a piè d'opera;
- i mezzi di sollevamento e le protezioni;
- gli attrezzi e mezzi d'opera, i materiali di consumo per la preparazione e l'applicazione;
- tutte le prestazioni di mano d'opera specializzata, qualificata e comune necessarie per l'esecuzione delle opere;
- gli smontaggi e rimontaggi di ante in genere, eventualmente necessari per la completa verniciatura di elementi (serramenti, cancelli, botole, ecc.) con parti apribili;

- i trattamenti e la preparazione delle superfici, con pulizia preliminare completa, secondo quanto precisato nelle norme tecniche;
- le pulizie, a lavori ultimati, di ogni superficie comunque imbrattata;
- in generale ogni e qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazioni necessari per dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte;
- ogni onere e spesa per le prove sui materiali che la Committente ritiene più opportuno far effettuare.

10.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Fermo restando gli oneri ed obblighi precisati nei precedenti articoli, le opere della specialità di cui trattasi contenute nell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, sono assoggettate alle seguenti regole di misurazione e valutazione.

10.4.1 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE

A) Tinteggiatura su pareti e soffitti interni ed esterni.

- Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate seguendo le stesse norme previste per gli intonaci.

B) Verniciature

- Per i serramenti per porte completamente ciechi, se verniciati sulle due facciate, la valutazione avverrà moltiplicando per due la loro luce netta da soglia a cielino e da spalla a spalla.
- Per i serramenti per porte cieche, con stipiti e coprifili, se verniciati sulle due facciate, la valutazione avverrà moltiplicando per due la superficie delimitata dalla soglia e dal filo esterno dei coprifili laterali, in proiezione sul piano verticale, senza tener conto di sagome, risalti o risvolti.
- Per i serramenti per porte completamente a vetri, se verniciati sulle due facciate, fermi restando i criteri per la determinazione della superficie indicati per le porte cieche, la valutazione avverrà computando per una sola volta la superficie stessa.
- Per i serramenti per porte a vetri e portefinestre aventi pannello inferiore cieco, se verniciati sulle due facciate, fermi restando i criteri per la determinazione della superficie indicati per le porte cieche, la valutazione avverrà moltiplicando per 1,5 volte la superficie stessa.
- La verniciatura dei serramenti per finestre, se eseguita sulle due facciate, sarà valutata misurando per una sola volta la loro luce netta da davanzale a cielino e da spalla a spalla.
- Per le finestre senza persiane ma con controportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso da davanzale a cielino e da spalla a spalla, essendo così compensata anche la coloritura dei controportelli e del telaio;
- Per le persiane comuni si computerà tre volte la luce netta delle stesse, comprendendo con ciò anche la coloritura delle stecche;
- Per le persiane avvolgibili si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;
- Per i radiatori sarà considerata 3 volte la superficie della proiezione della facciata maggiore di ogni elemento.
- Per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine per negozi, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così

compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- Per le opere in ferro di tipo a disegno normale, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- Per le opere in ferro ornate, cioè come al punto precedente, ma con ornati ricchissimi, nonché per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie, misurata come sopra;
- Per le serrande da bottega in lamiera, sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.
- Per le griglie di ventilazione si computerà per ogni facciata 1,5 volte la luce netta dell'elemento misurata sui fili esterni del telaio, in proiezione su piano verticale, comprendendo con ciò anche la verniciatura delle parti non viste, accessori, risvolti del telaio.
- Per i cancelli con zoccolo in lamiera la valutazione avverrà per ogni facciata, misurando 1 volta la superficie netta dello zoccolo e 0,5 volte la superficie netta della rimanente parte misurata in proiezione su piano verticale.
- Per le reti metalliche con maglia inferiore a cm 2 di lato e per la lamiera striata, sarà computata 1 volta la superficie di ogni facciata, comprendente telaio, piantane, etc. Misurazione della massima altezza per la massima lunghezza.
- Per le reti metalliche con maglia da 2 a cm 5 di lato, sarà computata 0,75 volte la superficie di ogni facciata, comprendente telaio, piantane, etc. Misurazione della massima altezza per la massima lunghezza.
- Per le reti metalliche con maglia superiore a cm 5 di lato e serrande a maglia, sarà computata mezza volta la superficie di ogni facciata, comprendente telaio, piantane, etc. Misurazione della massima altezza per la massima lunghezza.
- Per la verniciatura di profilati per carpenterie metalliche valgono i seguenti coefficienti di valutazione:
 - profilati con sezione di perimetro inferiore od uguale a cm 10; 1 m = 0,20 m²;
 - profilati con sezione di perimetro sup. a cm 10 e fino a cm 20; 1 m = 0,25 m²;
 - profilati con sezione di perimetro sup. a cm 20 e fino a cm 28; 1 m = 0,33 m²;
 - profilati con sezione di perimetro sup. a cm 28 e fino a cm 36; 1 m = 0,50 m²;
 - profilato con sezione di perimetro sup a cm 36 valutazione a sviluppo effettivo.

Nella misurazione non si dedurranno le parti combacianti a compenso delle bullonerie e dei chiodi.

- Per le verniciature di tubazioni valgono i seguenti coefficienti di valutazione:
 - tubazioni con Ø inferiore od uguale ad 1"; 1 m = 0,20 m²;
 - tubazioni con Ø superiore ad 1" e fino a 2"; 1 m = 0,25 m²;
 - tubazioni con Ø superiore a 2" e fino a 3"; 1 m = 0,33 m²;
 - tubazioni con Ø superiore a 3" e fino a 4"; 1 m = 0,50 m²;
 - tubazioni con Ø superiore a 4"; valutazione in base allo sviluppo effettivo.

Nella valutazione non viene tenuto conto di staffe, sostegni, collarini, ecc. la cui verniciatura si intende compresa negli sviluppi di cui sopra.

Titolo II – Impianti tecnologici

11. Impianti di riscaldamento

11.1 QUALITÀ DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso prima di essere impiegati, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc., stabiliti dal Capitolato Speciale, proprio dell'Appalto.

11.1.1 OBBLIGO OMOLOGAZIONE DEI COMPONENTI

11.1.2 L'APPALTATORE È TENUTO AD INSTALLARE MATERIALI COSTRUITI ALLA "REGOLA D'ARTE" DI CUI L'ART.5 E 7 DEL REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE D.P.R. 6/12/1991 N° 447 DELLA LEGGE 5/3/1990 N° 46, PRODUC ENDONE ALLA FINE DEI LAVORI LA RELATIVA CERTIFICAZIONE.

11.1.3 MODULI DI CONTABILIZZAZIONE UTENTE

Ogni unità immobiliare (laboratorio, negozio, bar,...) avrà la predisposizione per l'installazione di un "*Modulo di contabilizzazione utente*" (contatore) installato all'interno di un'apposita nicchia in facciata esterna lato via Cimitero

11.1.4 TUBI IN ACCIAIO

A) Generalità.

I tubi di acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale norma UNI EN 10255 serie media per le giunzioni filettate e in acciaio non legato di base con estremità lisce senza saldatura UNI EN 10216-1 per le giunzioni a saldare.

I tubi, non saldati, o saldati a qualunque serie appartengano, debbono essere provati in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle specifiche norme UNI.

La Ditta dovrà dichiarare, per iscritto, a richiesta dell'Amministrazione, il nome del fabbricante dei tubi forniti in cantiere. Tale dichiarazione ha lo scopo di consentire all'Amministrazione di accertare, con il nome del fabbricante sia il procedimento di saldatura seguito nei tubi approvvigionati, sia se lo stabilimento di origine è provvisto di pressa idraulica atta alla prova sistematica dell'intera produzione.

Per le giunzioni fisse con procedimento di saldatura le tubazioni dovranno essere giuntate di testa mediante saldatura elettrica a semplice o a doppia passata.

Gli elettrodi dovranno essere di qualità caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni delle norme UNI 5132-74.

Per le saldature elettriche dovrà essere rispettata la UNI 4633-60 (ed. Dicembre 1960).

La saldatura dovrà essere perfetta e non presentare difetti per mancata penetrazione, soffiature, incrinature, incollature, tarli, scorie, ecc. comunque rispondente a quanto previsto dalle norme UNI 7278-74 (ed. Luglio 1974).

Dovrà essere evitata la penetrazione di materiali o scorie all'interno delle tubazioni; ogni eventuale intrusione o deposito dovrà essere rimosso.

L'Appaltatore dichiara di accettare sin d'ora il giudizio in merito alla bontà delle saldature.

Le saldature, per accertarne il grado di efficienza e la presenza di difetti, potranno essere radiografate con onere a carico dell'Appaltatore, in tutti i casi ritenuti necessari.

I raccordi per tubi in acciaio zincato saranno di ghisa malleabile, e forniti zincati per immersione in bagno di zinco fuso; potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi ad estremità filettate. Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la

numerazione 5192. I raccordi dovranno essere sottoposti nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova di 3,922 MPa (40 a t) (se di diametro nominale fra 1/8 e 3/4") ed alla pressione di 98,066 K Pa (25 a t) se di diametro nominale uguale o superiore a 1".

Velocità dell'acqua massima ammessa circuiti chiusi

DN	DN	DIAMETRO INTERNO (mm)	VELOCITÀ' (m/s)
1/2"	15	16,7	0,5
3/4"	20	22,3	0,6
1"	25	27,9	0,7
1 1/4"	32	36,6	0,85
1 1/2"	40	42,5	0,95
2"	50	54,5	1,1
2" 1/2	65	70,3	1,2
3"	80	82,5	1,3
4"	100	107,1	1,5
5"	125	131,7	1,65
6"	150	159,3	1,8
8"	200	207,3	2
10"	250	260,4	2,2
12"	300	309,7	2,4
14"	350	339,6	2,5
16"	400	388,8	2,6

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte dell'Appaltatore, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della D.L.. Non sono accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato da in base a:

- Peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in generale di tutti i componenti sospesi
- Sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza
- Sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della D.L. i disegni costruttivi dettaglianti posizione, e spinte relative ai punti fissi.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a: dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimento per la dilatazione termica.

La distanza massima ammessa tra i supporti è riportata nella tabella successiva, salvo

diverse prescrizioni riportate sulle norme dei singoli impianti (ad esempio impianti antincendio).

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega
- tasselli di espansione a soffitto
- mensole alle pareti
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Le tubazioni convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare supporti a pattino con interposta bronzina antifrizione per diametri minori e/o uguali a Dn 125, supporti a rullo per diametri superiori a Dn 125.

Ove strettamente necessarie, e dietro approvazione esplicita della D.L., possono essere usati supporti a pendolo; in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4°.

Le tubazioni devono essere sostenute da selle di sostegno, di tipo approvato e scelte in relazione al carico. Tali selle devono avere altezza maggiore dello spessore dell'eventuale isolamento.

Posa diretta su profilati delle tubazioni non coibentate può essere realizzata solo dietro approvazione esplicita della D.L..

Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti: l'attraversamento dell'isolamento deve essere realizzato, ove strettamente necessario, in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per i movimenti di dilatazione termica.

Le selle dei supporti mobili devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sul rullo sottostante, sia a caldo che a freddo.

Le tubazioni fredde coibentate devono essere sostenute in maniera da garantire la continuità della barriera vapore. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento.

Devono essere previsti gusci di sostegno semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata.

I collari di fissaggio, le mensole e le staffe per tubazioni d'acciaio nero devono essere verniciati con due mani di vernice antiruggine previa accurata pulizia delle superfici.

I collari di fissaggio per tubazioni d'acciaio zincato devono essere zincati.

Con le tubazioni non ferrose deve essere evitato il contatto diretto fra il metallo e l'acciaio.

Distanza massima ammissibile tra i supporti

DIAMETRO TUBAZIONE	DIAMETRO NOMINALE	DISTANZA ORIZZONTALE (m)	DISTANZA VERTICALE (m)
3/4"	Dn 20 o inf.	1,5	1,6
da 1" a 1 1/2"	da Dn 20 a 40	2,0	2,4
da 2" a 2" 1/2	da Dn 50 a 65	2,5	3,0
DIAMETRO TUBAZIONE	DIAMETRO NOMINALE	DISTANZA ORIZZONTALE (m)	DISTANZA VERTICALE (m)
3"	Dn 80	3,0	4,5
da 4" a 5"	da Dn 100 a 125	4,2	5,7

6"	Dn 150	5,1	8,5
8"	Dn 200	5,7	11,0
10"	Dn 250	6,6	14,0
12" e oltre	Dn 300 e oltre	7,0	16,0

B) Zincatura.

La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo, e dovrà avere le caratteristiche descritte nella norma UNI 5745, e rispondere alle norme di accettazione indicate nelle tabelle stesse.

11.1.5 ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI

A) Generalità

L'isolamento delle tubazioni deve rispondere ai requisiti del D.P.R. 26.8.1993 n° 412 (allegato B) e della Norma UNI 10376.

Il rivestimento isolante deve esser eseguito dopo la prova di tenuta, e dopo l'approvazione della campionatura da parte della Direzione Lavori.

Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti o passaggi attraverso muri e solette, e deve essere eseguito per ogni singolo tubo. Devono essere isolate anche le curve, i raccordi, le flange, le valvole e le saracinesche.

In particolare, per tubazioni convoglianti acqua fredda od acqua refrigerata, deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e, pertanto, l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

B) Tubi di acqua calda a vista

Le tubazioni di acqua calda e/o refrigerata a vista devono essere isolate nel modo seguente:

- coppelle in lana di roccia, spessori secondo quanto indicato sulle tavole di progetto, densità minima 75 kg/mc, coefficiente di conducibilità a 40°C non superiore a 0,035 W/m · °C;
- fissaggio con filo di ferro zincato ogni 0,3 metri;
- rivestimento con cartone ondulato;
- rivestimento esterno con foglio *in* PVC tipo isogenopak per le tubazioni interne al fabbricato, con lamierino d'alluminio di spessore 6/10 di mm nei tratti esterni (il tipo di rivestimento sarà comunque specificato sulle tavole di progetto) ;
- finitura delle testate con fascette di alluminio.

C) Tubi non in vista e/o sotto traccia all'interno del fabbricato

Si devono utilizzare guaine isolanti preformate, in elastomero espanso, idonee per fluidi da -75 a +100°C, con coefficiente di conducibilità a 40 °C non superiore a 0,041 W/m · °C, negli spessori indicati sulle tavole di progetto.

Il materiale deve essere a celle chiuse ed autoestinguente, classe 1 secondo D.M. 26/6/1984.

Per quanto possibile, si devono evitare i tagli longitudinali: nel caso vi si debba ricorrere vanno poi chiusi utilizzando gli adesivi e le bende fornite dalla casa costruttrice.

L'incollaggio deve essere effettuanti anche nei punti di interruzione dell'isolamento (inizio e fine tubazioni, inserimento di valvole o rubinetti) al fine di garantire la continuità dello stesso.

Lo spessore minimo ammesso, indipendentemente dalla temperatura del fluido convogliato, è di 9 mm.

Ogni tubazione dovrà essere isolata individualmente.

Gli spessori da prevedere devono essere non inferiori a quelli prescritti nella tabella seguente -Allegato B del DPR 26.8.93 Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, e

saranno in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante alla temperatura di 40°C.

Conduttività Termica utile (mm) dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Gli spessori riportati nella tabella sopra indicata sono suscettibili di riduzione in relazione alla ubicazione delle tubazioni nel fabbricato.

La coibentazione sarà preceduta da spazzolatura dei tubi e verniciatura con doppia mano di vernice protettiva antiruggine.

11.1.6 VALVOLAME

Tutto il valvolame impiegato deve essere di marca e di tipo approvati dalla D.L. e tale da garantire una ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti.

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati.

La pressione nominale (PN) del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettoni a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

A) Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

A norma UNI C.T.I. 9159 e UNI 8858

- Corpo in ottone OT 58 UNI 5705-65 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT 58 nichelata, cromata e diamantata
- Tenuta sulla sfera in PTFE
- Tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizioni in PTFE
- Attacchi a manicotto, filettati gas
- Leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate

B) Valvole a sfera tipo wafer PN 16

- Corpo in acciaio al carbonio
- Sfera in acciaio inox. Sede in PTFE
- Leva di comando in acciaio
- Attacchi a flangia

C) Saracinesche a passaggio totale PN 16

- In ottone OT 58 UNI 5705-65
- Attacchi a manicotto, filettati gas

D) Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale
- Asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- Cuneo in ghisa rivestito in gomma
- Verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche
- Tenuta tra corpo e coperchio tipo " autoclave " esente da bulloneria
- Volantino in acciaio
- Attacchi a flangia
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni

D) Saracinesche a corpo ovale con cuneo gommato a vite interna PN 16

- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale
- Asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- Cuneo in ghisa rivestito in gomma
- Verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche
- Tenuta tra corpo e coperchio tipo " autoclave " esente da bulloneria
- Volantino in acciaio
- Attacchi a flangia
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni

F) Valvole di ritegno a membrana

- Tipo a passaggio venturimetrico
- Corpo in ghisa
- Ogiva in materiale plastico o ghisa. Per acqua potabile materiali conformi a quanto prescritto dalla circolare n° 102 MS
- Membrana in gomma EPDM
- Attacchi a flangia PN 10 e 16
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni

G) Valvole di ritegno a battente PN 10 - 16 (Clapet)

- Corpo, coperchio e battente in ghisa
- Perno in acciaio inox
- Guarnizione del battente in ottone
- Sede tenuta corpo in ottone
- Attacchi a flangia PN 10 e 16
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni

H) Valvole di ritegno a compressione tipo Europa

- Tipo a molla
- Disco in copolimero
- Sede gomma nitrilica NBR 60SH
- Molla AISI 302
- Guarnizioni otturatore Pernabum
- Costruzione in ottone OT 58 sino Dn 100
- Attacchi a manicotto filettati gas

11.1.7 FILTRI

A) Filtri con attacchi filettati

- In bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8
- Attacchi a manicotto filettati gas

B) Filtri con attacchi flangiati

- In ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8
- Guarnizioni del coperchio in Klingerite o materiale equivalente
- Tappo di spurgo sul coperchio
- Attacchi a flangia
- Completi di controflange, bulloni e guarnizioni

11.1.8 CORPI SCALDANTI

I corpi scaldanti previsti per i servizi igienici saranno del tipo elettrico, mentre per il bar, il negozio saranno del tipo radiatore elettrico; saranno corredati di certificato di prova per quanto riguarda le emissioni termiche.

Dovranno essere previsti in acciaio a piastra radiante, laccati a forno a 180°C con polveri epossipoliestere .

La resa termica dovrà essere certificata secondo la normativa vigente.

Dovranno essere forniti completi di zanche per fissaggio a muro,

La potenzialità, le dimensioni e le caratteristiche saranno quelle previste dal progetto o stabilite dalla D.L.

11.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

Per quanto valide si dovranno adottare le prescrizioni previste per l'esecuzione degli impianti idrico sanitari. Negli altri, casi dove applicabili, si farà riferimento alle norme UNI relative; per tutte quelle categorie di lavori non previste dalle norme o non specificatamente menzionati si dovranno adottare le migliori regole dell'arte note nel campo di applicazione. Le modalità degli interventi più complessi saranno concordati con la D.L. se non altrimenti individuabili.

11.2.1 MODALITA' PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

La verifica e le prove preliminari di cui sopra si devono eseguire dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con la ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Il direttore dei lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del Capitolato speciale proprio dell'appalto, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

11.2.2 REQUISITI TECNICI

Qualora la ditta appaltatrice intenda eseguire in proprio gli impianti di cui trattasi dovrà avvalersi di un tecnico abilitato alla progettazione, se necessaria ed essere iscritta nell'apposito elenco della camera di Commercio per le categorie di opere oggetto del presente capitolo (legge 46/90).

Nel caso in cui la ditta intenda subappaltare i lavori relativi agli impianti indicati nel presente capitolo i requisiti di iscrizione alla camera di commercio (legge 46/90) dovranno essere posseduti dalla ditta subappaltante; il personale abilitato alla progettazione, se necessario, potrà essere alle dipendenze della stessa ditta subappaltante o incaricato o alle dipendenze della Ditta Appaltatrice.

11.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
 - le assistenze murarie quando non espressamente escluse nelle voci dell'allegato elenco prezzi, il sollevamento ai piani di posa di tutti i materiali necessari;
 - l'asportazione e l'allontanamento dei materiali eccedenti, scartati o risultati rifiuto dopo le operazioni di posa, la pulizia di tutti i luoghi dove si sono svolti i lavori;
 - il rilascio della dichiarazione di conformità dei lavori eseguiti nei modi previsti dalla legge 46/90 e decreti connessi (compresi gli eventuali allegati obbligatori e facoltativi);
- il rilascio di altre certificazioni o documentazione richieste per legge o nel capitolato speciale proprio dell'appalto.

12 Impianti idrico-sanitari

12.1 QUALITÀ DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso prima di essere impiegati, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc., stabiliti dal Capitolato Speciale proprio dell'Appalto.

12.1.1 APPARECCHI SANITARI

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla campionatura presentata ed approvata dalla Direzione Lavori e dovranno essere poste in opera complete di tutti gli accessori richiesti per il loro perfetto funzionamento.

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici, materie plastiche.

Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta foggiate con porcellana dura (vetrus china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI 4542.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto concerne sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

- materiale ceramico, UNI 4543
- smalti, UNI 5717, UNI 6722, UNI 6723, UNI 6724, UNI 6725,
- acciai speciali (inossidabili) UNI 6900;

come pure le caratteristiche dimensionali.

Gli apparecchi sanitari saranno di prima scelta assoluta, e superficie perfettamente liscia, senza cavilli, grumi, macchie o difetti di sorta e senza deformazioni, anche minime dovute alla cottura. La rete delle tubazioni di adduzione acqua calda, fredda e scarico sarà realizzata in ottemperanza rispettivamente alle norme UNI 9182 e UNI 9183.

Gli apparecchi in porcellana dura (Vetru's China) o in acciaio inox dovranno essere muniti di attestati delle ditte produttrici, da presentare unitamente alla campionatura, sulla qualità e sulle caratteristiche tecniche del prodotto.

12.1.2 RUBINETTERIA

Tutte le rubinetterie dovranno essere del tipo pesante, delle migliori marche e di ottima qualità e preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione Lavori.

Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura attestante la qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

12.1.3 PIATTO DOCCIA INSTALLAZIONE A PAVIMENTO

I Piatti doccia saranno realizzati in vitreous-china con disegno antisdrucchiolo cm. 80x80 completo di miscelatore incasso monocomando, baraccio doccia e soffione cromato, piletta e sifone per piatto doccia da 1"1/4.

12.1.4 LAVABO

I Lavabi saranno in vitreous-china da 70 cm. completi di miscelatore monocomando a leva, raccordi curvi c/calotta conica (2), piletta e sifone a «S» da 1"1/4 e confezione tasselli e/o mensole di fissaggio .

1/2"x10.

12.1.5 VASO NORMALE

Il vaso normale sarà in vitreous-china con scarico a pavimento, sedile in legno, completo di cassetta incasso e/o esterna a zaino da litri 10, placca di copertura canotto e rosone.

12.1.6 BIDEET

Il Bidet sarà in vitreous-china, completo di miscelatore monocomando a leva, raccordi curvi c/calotta conica (2), sifone a «S» da 1"1/4 e confezione tasselli di fissaggi.

12.1.7 ELETTRORVALVOLA PER ACQUA FREDDA

L'elettrovalvola per l'acqua fredda con corpo in ottone, sarà del tipo a solenoide normalmente aperta, con grado di protezione IP54, tensione di alimentazione 24 V e avrà gli attacchi filettati.

12.1.8 TUBI IN RESINA SINTETICA

A) tubazioni di scarico

Tubi di P.V.C.

I tubi di PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI 7448/75.

- scarichi per acque fredde.

Devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori di tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 744/75;

- scarichi per acque calde.

Devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la nuova Norma UNI 744/75.

Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70 °C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95 °C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque delle utenze domestiche.

- condotte interrate.

Devono corrispondere alla Norma UNI 7447/75.

Tubi in polietilene

I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme UNI 7613, 7615, 7991.

B) tubazioni impianto idrico

Tubi in polipropilene

I tubi di polipropilene dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme ISO 1628 T3, ISO1133 procedura 18 e 12, ISO1183, DIN 53763 B2, ISO 527, DIN 8078, DIN 52612, DIN 53483, DIN 53482, DIN 53481.

I tubi ed i raccordi saranno prodotti utilizzando il polipropilene Copolimero Random VESTOLEN P9421.

Tubi in polietilene

I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme UNI 7611/76 tipo 312.

12.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

12.2.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI

A) Giunzioni fra materiali omogenei

Le giunzioni devono essere eseguite:

- nelle tubazioni di ghisa: con corda di iuta catramata e sigillate con piombo fuso e calafato, o con corda di piombo;
- nelle tubazioni di piombo: mediante saldatura ad oliva con lega di stagno e piombo (35% di Sn e 65% di Pb);
- nelle tubazioni di acciaio zincato: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro di tetrafluoroetilene;
- nelle tubazioni di acciaio nero: mediante filettature, passo gas, e guarnizioni di canapa e mastice o nastro tetrafluoroetilene od anche mediante saldature autogene od all'arco elettrico;
- nelle tubazioni di rame: con saldatura capillare, con giunto ad oliva ed a sede conica;
- nelle tubazioni in plastica se filettabili: mediante filettature passo gas, e guarnizioni a nastro di tetrafluoroetilene; se non filettabili: mediante giunti a bicchieri incollati con idoneo collante.

B) Giunzioni fra materiali diversi

Le giunzioni devono essere eseguite:

- fra le tubazioni di piombo e ghisa: mediante ghiera in rame od ottone, a bordo risvoltato (virola), saldata al tubo di piombo con saldatura ad oliva inserita nel bicchiere di ghisa, giunzione come per tubazioni in ghisa;
- fra tubi di piombo ed acciaio: mediante giunto in ottone, liscio ad una estremità, (saldato al tubo di piombo con saldatura ad oliva), filettato all'altra estremità (avvitata alla tubazione in acciaio);
- fra tubazioni di acciaio e di ghisa: mediante risvolto eseguito a caldo sul tubo di acciaio, inserito nel bicchiere della tubazione di ghisa, giunzione come per tubazione di ghisa;
- fra tubazione di plastica e piombo: mediante bicchiere eseguito sul tubo di piombo, guarnizione di corda catramata sigillata con materiale bituminoso;
- fra le tubazioni di metalli diversi: mediante l'interposizione di un giunto dielettrico.

12.2.2 ANCORAGGI E SOSTEGNI DI TUBAZIONI NON MURATE.

Gli ancoraggi ed i sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguite:

- per tubazioni di ghisa e di plastica: mediante collari in due pezzi fissati immediatamente a valle del bicchiere, con gambo inclinato verso il tubo; per pezzi uguali o superiori al metro si applica un collare per ogni giunto;
- per le tubazioni in acciaio e rame: mediante collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali; mediante mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni, e comunque a distanza tale da evitare avvallamenti.
- per le tubazioni di piombo: mediante collari di sostegno con canaletta in lamiera di acciaio zincata, semicircolare, estesa a tutti i tratti rettilinei orizzontali.

12.2.3 SOSTEGNI DI TUBAZIONI POSTE IN CUNICOLO

Le tubazioni in ghisa o resina saranno collocate su baggioli in muratura; le altre su sostegni in acciaio, verniciati con antiruggine.

12.2.4 LAVORAZIONE DI TUBAZIONI

Si prescrivono le seguenti modalità:

- per le tubazioni in ghisa: il taglio deve essere eseguito esclusivamente con apposito tagliatubo, per evitare crinature ed irregolarità agli orli del taglio;
- per le tubazioni di acciaio e rame: il taglio deve essere rifinito per asportare eventuali sbavature e prima di eseguire la giunzione dev'essere eliminato ogni residuo della lavorazione, la filettatura deve essere ben centrata e non deve fuoriuscire dal raccordo;
- per le tubazioni di piombo: la lavorazione dev'essere eseguita esclusivamente "all'inglese" e cioè mediante: calibratura preliminare del diametro interno delle tubazioni (per mezzo di adatti mandrini), piegatura con sistemi tali da mantenere uno spessore uniforme lungo tutta la curva ed un diametro costante, e preparazione delle parti da saldare, sia dritte sia a braga.

12.2.5 ACCORGIMENTI PARTICOLARI

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve.

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete è realizzata con tubazioni di plastica il collegamento plastica-piombo sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere estese a tutti gli apparecchi ed ai sifoni terminali delle colonne e dei collettori generali di raccolta.

Le tubazioni della rete dell'acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione.

Tutti gli ambienti e le cucine saranno muniti di rubinetti di intercettazione.

12.2.6 ALLACCIO IDRICO E DI SCARICO PER APPARECCHIO IGIENICO-SANITARIO ALL'INTERNO DI BAGNI, WC, DOCCE, ETC.

I prezzi relativi alla fornitura e la posa in opera delle apparecchiature igienico - sanitarie con relative rubinetterie sono comprensivi dell'allaccio, all'interno di bagni, wc, docce, cucine etc. a partire dalle valvole di intercettazione ubicate nel locale.

Tale allaccio comprende la fornitura e posa delle valvole suddette, delle tubazioni in acciaio FM oppure in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 12.02.78 del Ministero della Sanità) per distribuzioni di acqua fredda e acqua calda, del rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante a norma della legge 10/91, delle tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico. Sono comprese inoltre tutte le opere murarie per l'apertura, chiusura delle tracce e ripristino dell'intonaco.

12.2.7 VERIFICHE E PROVE

A) Generalità

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite dal Direttore dei lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sotto elencate verifiche e prove.

Comunque, quanto indicato circa la protezione contro le corrosioni, dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature,

coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni ecc.

B) Prova di tenuta idraulica delle reti di distribuzione

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari ad una volta e mezza la pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 588 K Pa (6 a t).

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montati. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 metri di colonna d'acqua.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

C) Prova di portata rete acqua fredda

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità fissati nel capitolato speciale proprio dell'appalto.

Si eseguiranno le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti (il cui numero totale è fissato già al comma precedente) saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanze ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti in numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità dal capitolato speciale proprio dell'appalto.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta nel capitolato speciale proprio dell'appalto e che la portata totale (misurata se è possibile all'organo erogatore) non sia inferiore alla portata prevista in rapporto alle utenze funzionanti.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare la corretta installazione delle varie colonne montanti sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite dal progetto.

D) Verifica della circolazione della rete acqua calda

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova sarà eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda, sarà inferiore a litri 2.

E) Prova di portata rete acqua calda

Verrà eseguita con le modalità stabilite per la rete acqua fredda, nelle condizioni di funzionamento dal capitolato speciale proprio dell'appalto.

I) Prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria. La prova consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

F) Prova su impianti idraulici industrializzati

Il complesso delle tubazioni e dei giunti dovrà essere sottoposto in officina ad idonea prova di tenuta, di cui dovrà essere fornita la certificazione, ferme restando le verifiche e prove preliminari prescritte nel capitolato speciale proprio dell'appalto.

G) Livelli di rumore ammissibili

Negli ambienti da proteggere, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare il valore di 40 db. Sono ammessi valori più elevati, sino a 50 db, soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri, ecc.

Gli ambienti nei quali si deve verificare che i requisiti richiesti sono soddisfatti, sono quelli nei quali c'è permanenza di persone.

I livelli di rumore in db saranno misurati mediante misuratore di livello sonoro rispondente alle norme CEI del 29/1/1958, ed alle norme IEC per i tipi non di precisione. Le misure saranno effettuate adoperando la curva di ponderazione A, ed il valore più elevato per la costante di tempo (posizione "slow").

La tolleranza ammessa sui valori misurati sarà quello che caratterizza la precisione dello strumento (norme CEI).

12.2.8 REQUISITI TECNICI

Qualora la Ditta Appaltatrice intenda eseguire in proprio gli impianti di cui trattasi dovrà avvalersi di un tecnico abilitato alla progettazione, se necessaria, ed essere iscritta nell'apposito elenco della Camera di Commercio per le categorie di opere oggetto del presente capitolato (legge 46/90).

Nel caso in cui la ditta intenda subappaltare i lavori relativi agli impianti indicati nel presente capitolo i requisiti di iscrizione alla Camera di Commercio (legge 46/90) dovranno essere posseduti dalla ditta subappaltante; il personale abilitato alla progettazione, se necessario, potrà essere alle dipendenze della stessa ditta subappaltante o incaricato o alle dipendenze della Ditta Appaltatrice.

12.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'allegato elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono:

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- le assistenze murarie, quando non espressamente escluse nelle voci dell'allegato elenco, il sollevamento ai piani di posa di tutti i materiali necessari.
- l'asportazione e l'allontanamento dei materiali eccedenti, scartati o risultati rifiuto dopo le operazioni di posa, la pulizia di tutti i luoghi dove si sono svolti i lavori.
- il rilascio della dichiarazione di conformità dei lavori eseguiti nei modi previsti dal D.M. 37/08 e decreti connessi (compresi gli eventuali allegati obbligatori e facoltativi).
- il rilascio di altre certificazioni o documentazione richieste per legge o nel capitolato proprio dell'appalto.

13. Impianti elettrici

13.1. QUALITÀ DEI MATERIALI

13.1.1 PRESCRIZIONE GENERALI

Ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte.

Materiali ed apparecchiature devono essere conformi alle norme vigenti, in particolare alle norme CEI e/o CEI-UNEL di prodotto ove queste esistano, devono essere corredati dei dati identificativi previsti dalle norme e devono essere accompagnati dalle istruzioni d'uso o di montaggio con simbologia normata ed in lingua italiana.

Le forme di attestazione della conformità di materiali ed apparecchiature possono essere:

- con l'apposizione di un marchio (per esempio IMQ), previa autorizzazione dell'Istituto detentore dello stesso;
- mediante attestato di conformità di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;
- per mezzo di dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla dichiarazione di "conformità ai principi generali di sicurezza" quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo; in assenza di riferimenti, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Le norme citate si applicano anche ai materiali ricevuti dall'installatore in conto lavorazione; egli infatti risulterà responsabile per le lavorazioni effettuate.

I materiali e le apparecchiature impiegate 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.

13.1.2 CARATTERISTICHE DI PARTICOLARI MATERIALI, PER IMPIANTI ELETTRICI A TENSIONE NORMALE E, OVE INDICATO, ANCHE PER IMPIANTI ELETTRICI A TENSIONE RIDOTTA

Comandi e prese a spina per usi domestici o similari appartenenti a sistema componibile.

Sono da impiegare apparecchi da incasso modulari e componibili, che facciano parte di una serie completa con la quale sia possibile realizzare impianti di segnalazione, di comando, di distribuzione sonora, ecc. E' richiesta la possibilità di installare almeno 3 apparecchi per ogni scatola normalizzata.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori di portata 10 A. Le prese per usi generali devono essere del tipo standard italiano ad alveoli schermati, quelle per utenze di tipo elettronico e/o informatico del tipo standard italiano/tedesco.

L'asse di inserzione delle spine deve essere distanziato dal piano di calpestio almeno:

- 175 mm se a parete
- 70 mm se da canalizzazione (o zoccoli)
- 40 mm se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento

Si raccomandano le seguenti altezze minime misurate dalla quota piano calpestio alla mezzera dell'apparecchio:

- prese (corrente, TV, telefono, segnale, ecc...) h = 40 cm ove sia necessario l'abbattimento delle barriere architettoniche, h = 17,5 cm in tutti gli altri ambienti di tipo ordinario, h = 150 cm nelle autorimesse
- comandi luce h = maniglie porte; ove sia necessario l'abbattimento delle barriere architettoniche h = 90 cm (DPR 384 del 27-4-78 e legge 118 del 3/3/71) o quelle prescritte dal DM 236 del 14-06-89
- prese e comandi luce per specchi e servizi h = 110÷120 cm
- passacavo per scaldacqua h ~ 180 cm da mezzeria apparecchio
- pulsante a tirante isolante per doccia h > 225 cm; in questo caso la misura va riferita al bordo inferiore dell'apparecchio
- quadro elettrico h=160 cm

In tutte le unità o parti comuni di edificio in cui è richiesto per legge l'abbattimento delle barriere architettoniche (legge n°13 del 09-01-89) i componenti elettrici necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persona su sedia a rotelle (fascia compresa fra i 40 e 140 cm)

A) Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di distribuzione, nei centralini e nelle scatole devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato. dovranno avere idoneo potere di interruzione ed essere dimensionati in modo da assicurare la protezione delle varie sezioni di impianto, tenuto conto della effettiva temperatura di servizio.

Gli apparecchi dovranno essere di primaria casa costruttrice, appartenere ad una serie che comprenda accessori ed apparecchi con le varie curve di intervento; dovranno poter essere utilizzati per realizzare selettività verticale o protezioni per filiazione (anche in presenza di scatolati).

Dovrà essere possibile azionare tutti gli organi di comando, sezionamento, regolazione e taratura senza accedere all'interno del quadro stesso.

In particolare:

- a) la gamma di interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A deve essere modulare e componibile, con potere di interruzione fino a 25 kA, secondo le necessità individuate sugli schemi unifilari;
- b) le apparecchiature previste (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) devono essere modulari, ove in commercio, e assemblabili negli stessi contenitori degli interruttori di cui al punto a);
- c) gli interruttori magnetotermici differenziali fino a 100 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); essi devono essere del tipo ad azione diretta e consentire la visualizzazione dell'intervento automatico con indicazione della natura del guasto. E' possibile utilizzare differenziali ad azione indiretta associati a magnetotermici solo se l'insieme è a sicurezza positiva. La gamma deve comprendere tutti i tipi (A, AC, B);
- d) è ammesso l'impiego di interruttori solo differenziali purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (dal basso).

B) Interruttori scatolati

Sono da utilizzare quelle serie che abbiano una gamma completa di accessori, con dimensioni d'ingombro ridotto e che abbiano concentrato tutta la gamma in numero contenuto di "grandezze", specialmente per le portate più basse. Devono essere disponibili tabelle di selettività e di back-up sia fra scatolati sia con i modulari

Gli interruttori devono garantire ed assicurare selettività amperometrica, cronometrica, energetica e differenziale stabilite in progetto; il potere di interruzione della serie prescelta, nelle varie versioni costruttive, deve essere disponibile su almeno quattro o cinque livelli, nella gamma fra 16 e 100 kA

Gli interruttori differenziali fino a 250 A devono essere disponibili nella versione affiancata/sottoposta o separata fino a 250 A, oltre solo separata a sicurezza positiva. Le caratteristiche di intervento differenziale debbono necessariamente soddisfare le esigenze di regolazione in tempo e corrente nominale.

La gamma degli sganciatori deve comprendere sia quelli di tipo elettromeccanico tradizionale, nelle varie caratteristiche di intervento, sia quelli di tipo elettronico.

C) Quadri di comando e di distribuzione in lamiera

I quadri devono appartenere a serie completa e integrata di carpenterie e sistemi in kit per realizzare apparecchiature per la distribuzione primaria e secondaria in bassa tensione, capaci di soddisfare alle esigenze in termini di tipologie di installazione, grado di protezione, caratteristiche elettriche e meccanica. Un'unica gamma di accessori, a partire dai Kit di montaggio del costruttore, deve consentire la realizzazione di numerose configurazioni di quadri di distribuzione, anche con segregazioni interne fino alla Forma 4. Deve essere garantita l'assoluta compatibilità fra i diversi elementi (carpenteria, interruttori, sistemi di distribuzione); l'insieme (quadro AS o ANS) deve poter essere certificato, nel pieno rispetto delle norme in vigore e seguendo schemi/istruzioni del Costruttore, eseguendo solo le prove individuali senza effettuare ulteriori prove di tipo.

In particolare la serie da utilizzare deve assicurare:

- gamma integrata di carpenterie fino a 3200 A con accessori comuni
- possibilità di soddisfare tutte le esigenze applicative in termini di installazione (parete, pavimento, monoblocco e armadi in kit) e di grado di protezione
- struttura in robusta lamiera di acciaio zincata a caldo; verniciatura resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente di installazione
- integrazione con apparecchiature modulari e scatolati
- possibilità di realizzare celle di segregazione in kit (Forme 2,3,4) che non richiedano alcuna modifica da parte dell'utilizzatore e che garantiscano il grado di protezione almeno IP20
- l'applicazione di targhe o diciture per individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.
- accessori appropriati che permettano un corretto e funzionale cablaggio
- sistemi di barre in con portabarre isolatori con portate da 400 a 3200 A
- struttura e porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

La struttura del quadro deve essere tale da consentire una facile manutenzione e soprattutto una comoda sostituzione e/o collegamento dei conduttori ad esso attestati; va lasciato un sufficiente spazio per ampliamenti.

Il cablaggio deve essere eseguito a regola d'arte utilizzando gli accessori previsti dalla serie, in particolare è richiesto (con esclusione dei quadri per le macchine) che i cavi della distribuzione siano collegati in morsettiera, salvo che per gli interruttori scatolati per i quali sia stata eseguita apposita predisposizione per corretta attestazione dei cavi e fissaggio degli stessi alla struttura. Non è necessario numerare i conduttori se i circuiti sono facilmente individuabili.

Ogni quadro deve essere corredato della documentazione e delle targhe che le norme prevedono per ogni singolo caso.

D) Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante

Negli ambienti in cui l'appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante. I materiali isolanti impiegati innescare e a non propagare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo per un guasto interno; i quadri non incassati devono comunque avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650°C.

Compatibilmente con le dimensioni i quadri devono avere piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento.

Le caratteristiche generali, funzionali, di assemblaggio e di collegamento della serie isolante devono essere le stesse di quelle già indicate per i quadri in metallo, incluse documentazione ed identificazione a corredo dell'apparecchiatura.

E) Quadri elettrici

I centralini devono essere in materiale isolante, ad incasso o parete secondo le scelte progettuali, con supporti in profilato normalizzato per fissaggio a scatto degli apparecchi da installare e un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori devono avere profondità e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi devono avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta.

I quadri in materiale plastico non devono poter innescare e propagare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo per un guasto interno.

Va lasciato un sufficiente spazio per ampliamenti; il cablaggio deve essere eseguito a regola d'arte utilizzando gli accessori previsti dalla serie.

Ogni quadro deve essere corredato della documentazione e delle targhe che le norme prevedono per ogni singolo caso.

F) Istruzioni per l'utente

Le apparecchiature elettriche, inclusi i quadri, devono essere dotate di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il trasporto, per l'immagazzinaggio, per l'utilizzo, per l'identificazione dei componenti, per la manutenzione, per la messa in opera, ecc., nonché ad individuare le cause più significative del guasto elettrico.

Dette istruzioni devono contenere in ogni caso tutti gli elementi previsti dalle norme nazionali ed europee applicabili al prodotto.

G) Tubazioni e canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, alle quali comunque si applicano le disposizioni specifiche e generali della norma tecnica, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con il Committente, in relazione all'estetica dell'opera, agli standards interni, ecc... Il tipo di tubazione o di canalizzazione da impiegarsi per i singoli impianti dovrà essere scelto in funzione del tipo di posa e delle condizioni di installazione; le prescrizioni generali sono:

- CEI EN 50086-1 per i sistemi di tubazioni
- CEI EN 50085 per i sistemi di canali e di condotti.

Si utilizzeranno prevalentemente i seguenti tipi di tubazioni (tutti dotati di marchio IMQ o equivalente):

- impianti incassati sotto intonaco: sistema di tubazione flessibile, rispondenti alle CEI EN 50086-2-2, di tipo medio (codice di classificazione 3321)
- impianti a vista per ambienti normali: sistema di tubazione rigida in materiale termoplastico rispondenti alle CEI EN 50086-2-1 di tipo medio (codice di classificazione 3321) autoestinguente
- impianti a vista per ambienti bagnati o molto umidi: sistema di tubazione tubi c.s. assicurando il grado di protezione prescritto (IP44 minimo) con accessori di tipo filettato oppure autostringenti.
- impianti in cui è richiesta elevata resistenza meccanica alla compressione ed all'urto: sistema di tubazione rigida rispondenti alle CEI EN 50086-2-1 di tipo pesante (codice di classificazione 4321 o 4455) in materiale termoplastico oppure in lega di alluminio.
- impianti in cui esiste pericolo di esplosione (ex tipo AD-FE ed AD-FT delle CEI 64-2): sistema di tubazione rigida rispondenti alle CEI EN 50086-2-1 di tipo medio o pesante a seconda della resistenza meccanica richiesta.
- impianti in tubazioni interrate: sistemi di tubazioni rigidi o flessibili corrugati rispondenti alle CEI EN 50086-2-3. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei 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 (diametro interno = 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 a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

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; è 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; è tuttavia 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.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a 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 teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo Mannesman.

Per i tratti interessanti più linee, qualora le condizioni architettoniche ed estetiche lo consentano, sarà possibile utilizzare canali porta cavi in acciaio zincato o materiale termoplastico; scatole, cassette di derivazione, pezzi speciali e gli elementi di raccordo utilizzati in sistemi di canalizzazione componibili devono essere quelle previste dal sistema

medesimo. I prodotti utilizzati dovranno essere conformi rispettivamente alle seguenti norme specifiche:

- CEI 23-19 fasc. 639 ed 1983 e var. V1 1996 per canali in materiale plastico ad uso battiscopa;
- CEI 23-31 I ed. 01-90 e var. V1 1992 per i sistemi di canali metallici ad uso porta cavi e porta apparecchi;
- CEI 23-32 fasc. 1287 ed. 1990 e var. V1 1992 per i sistemi di canali di materiale plastico isolante ad uso portatavi e porta apparecchi per soffitto e pareti.

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 cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Si dovranno realizzare sistemi di tubazioni/canalizzazione indipendenti così suddivisi:

impianto di illuminazione ordinaria e FM

montanti privati (solo nel caso di impiego di conduttori senza guaina)

H) Cassette di derivazione

Anche per la scelta delle cassette di derivazione occorrerà tenere conto delle condizioni e degli ambienti di installazione; dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie 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

Si utilizzeranno principalmente i seguenti tipi di cassette e scatole:

- impianti incassati sotto intonaco: cassette in PVC autoestinguente da incasso con coperchio a raso muro fissato con viti.
- impianti a vista con tubo termoplastico: cassette in PVC autoestinguente con grado di protezione IP44, completo di coperchio munito di guarnizione e passatubi in neoprene.
- impianti a vista con tubo in acciaio zincato: cassette in lega leggera con coperchio munito di guarnizione.

Il collegamento tubo-cassetta dovrà essere realizzato esclusivamente mediante appositi raccordi a tenuta.

Tutte le giunzioni o derivazioni dei conduttori dovranno essere eseguite all'interno delle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere; non è ammesso pertanto l'esecuzione di derivazioni all'interno di scatole porta apparecchi e nelle tubazioni.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in cassette a cui fanno capo sistemi con tensioni nominali diverse oppure con funzioni differenti.

Le giunzioni dovranno essere realizzate con appositi morsetti volanti o componibili di tipo antitranciatura.

Per le scatole porta apparecchi per usi domestici e simili appartenenti a sistema componibile vale quanto detto per le cassette di derivazione.

Le cassette di derivazione e gli elementi di raccordo utilizzati in sistemi di canalizzazione componibili devono essere quelle previste dal sistema medesimo.

l) Conduttori e cavi

I tipi di conduttura ammessi sono quelli indicati nella sez. 521 delle CEI 64-8; salvo diversa indicazione negli elaborati di progetto normalmente si utilizzeranno i seguenti tipi:

- conduttori unipolari del tipo N07V-K con posa in tubi in PVC sotto traccia oppure a vista;
- conduttori unipolari del tipo N07V-K o cavi uni-multipolari del tipo N1VV-K / FG7OR / FROR posati in tubi in acciaio zincato;
- con altri tipi di posa (interrata, aerea, in cunicoli, ecc...) : cavi uni-multipolari del tipo N1VV-K/ FG7OR

I cavi, in relazione all'utilizzo, potranno avere il conduttore di protezione giallo-verde, oppure lo stesso potrà essere separato, rispettando le sezioni minime previste dalle normative.

Alla terminazione di ogni linea i cavi dovranno essere intestati e muniti di appositi capicorda; è bene che le linee siano contrassegnate alle loro estremità con idonei elementi identificativi.

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, 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 nella 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 massime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della 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 dei conduttori di rame ammesse sono:

0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm² 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 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;

4 mm² 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 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

e) sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziale:

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, IV edizione (tabella 54F):

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina/apparecchio mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S _f mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
Fino a 16	S _{PE} = S _f	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
>16 fino a 35	16	16
>35	S _{PE} = ½ S _f nei cavi multipol., la sezione è specificata dalle rispettive norme	S _{PE} = ½ S _f nei cavi multipol., la sezione è specificata dalle rispettive norme

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE

* pari a metà di S_p per i conduttori equipotenziali principali EQP, fino ad un massimo di 25 mm²

* pari a 2,5 mm² per i conduttori equipotenziali secondari EQS meccanicamente protetti, oppure 4 mm² per quelli che non lo sono.

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 alle 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 e 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 e 20-38.

i) 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 (norma CEI 64-8, IV edizione, tabella 54A).

SEZIONE MINIMA CONDUTTORE DI TERRA (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
- non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
- protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

13.1.3 PROVE DEI MATERIALI

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità o equivalente a livello europeo.

13.1.4 ACCETTAZIONE

I materiali per i quali è stata richiesta la campionatura, potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Quest'ultima è tenuta ad esprimersi in merito entro sette giorni dalla presentazione dei campioni; oltre questo termine il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Nel caso che l'Amministrazione appaltante non accetti dei materiali, la ditta appaltatrice non dovrà porli in opera e dovrà allontanarli immediatamente dal cantiere.

13.2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

13.2.1 PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE E NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati in accordo con le vigenti disposizioni legislative e normative in materia, anche se non espressamente menzionate.

In particolare si fa riferimento a:

- D.P.R. 27 Aprile 1955 n. 547:

Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro

- D.M. n. 37 del 22 Gennaio 2008:

Disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno degli edifici

- Legge 1 Marzo 1968 n.186:

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale elettrico e impianti elettrici ed elettronici.

- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791:

Attuazione delle direttive del Consiglio della comunità europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

- CEI/UNEL 35024/1

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico per tensioni nominali a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

- CEI/UNEL 35026

Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico per tensioni nominali a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

- Norme CEI 11-17

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

- Norme CEI 17-13/1

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

- Norme CEI 23-51

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche, le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare

- Norme CEI 64-8

impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.

- Guida CEI – ISPELS 64-14

Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

- Guida CEI 64-50

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali

- Guida CEI 64-53

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale

- Guida CEI 0-10

Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

- Norme CEI 81-4

Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine

- Guida CEI 81-8

Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

- EN 12464-1

Luce e illuminazione- Illuminazione dei posti di lavoro- parte 1 (per quanto applicabile)

- Norme UNI/EN 1838

Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

- DM 10-03-1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione d'emergenza nei luoghi di lavoro (per quanto applicabile)

- Norme generali antincendio applicabili al progetto

- DPR 27-04-1978 n°384

Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30-03-1971 n° 118 a favore dei mutilati e invalidi civili. in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici

- DM 236 del 14/6/89

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche

- D. Lgs 81 del 09-04-08

Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

- Disposizioni Ente Erogatore Energia Elettrica

- CEI 100-x serie normativa sugli impianti per la ricezione televisiva, con particolare riferimento alla guida CEI 100-7

Gli impianti, nonché i loro componenti dovranno inoltre essere conformi, in materia di sicurezza, ad eventuali prescrizioni specifiche dettate da Organismi pubblici competenti comunicate dal Committente.

Le caratteristiche degli impianti stessi devono corrispondere alle prescrizioni e indicazioni degli Enti erogatori di energia o che effettuano servizi speciali (ad esempio quello telefonico).

Il Committente deve inoltre chiaramente precisare la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché la ditta appaltatrice ne tenga in debito conto ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

13.2.2 MODI DI ESECUZIONE ED ORDINE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto proprio del progetto.

Gli impianti devono rispondere, oltre ai criteri di sicurezza minimi stabiliti dalle norme CEI, alle esigenze manutentive nonché a quelle di economicità, funzionalità e razionalità.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le opere affidate ad altre ditte.

Ogni fase dei lavori dovrà essere valutata e concordata con la D.L. in quanto è necessario che l'impianto sia in armonia con gli obiettivi estetici ed architettonici generali della struttura; al riguardo particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dei materiali e nella posizione delle condutture, degli impianti e delle relative apparecchiature, siano essi con posa a vista oppure ad incasso.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Salvo preventiva prescrizione dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

13.2.3 PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE PARTICOLARE

Per la descrizione delle opere e per la relazione tecnica di riferimento si rimanda agli elaborati di merito in allegato.

A) prescrizioni generali per la costruzione dei quadri

Il grado di protezione dovrà essere, se non diversamente specificato, minimo IP 4X e tale dovrà essere mantenuto anche dalle condutture in ingresso ed in uscita.

I quadri dovranno essere di dimensioni tali da assicurare una corretta installazione delle apparecchiature e da prevedere spazi liberi per futuri ampliamenti nella misura minima del 25%.

La massima temperatura all'interno dei quadri non dovrà superare quella ammessa dai componenti installati per il loro funzionamento e la loro sicurezza; per ottenere ciò l'Impresa adotterà tutte le misure opportune consentite dalla normativa, nel rispetto del grado di protezione richiesto.

I quadri potranno essere in materiale isolante oppure in robusta lamiera verniciata, dotati di pannelli di protezione delle apparecchiature in tensione e di portelli apribili, muniti di chiusura azionabile solamente a mezzo attrezzo o chiave affinché l'accessibilità alle apparecchiature di comando e protezione possa avvenire solo da parte di personale autorizzato.

Sui pannelli interni dovranno essere applicate targhette con l'indicazione delle utenze e delle funzioni degli organi di comando e di controllo. Tutte le manovre o le operazioni di ripristino delle apparecchiature di protezione dovranno essere possibili senza aprire il pannello interno.

I quadri dovranno essere dotati di idonea targa di identificazione con indicato il marchio o nome del costruttore, le caratteristiche nominali e la sigla di individuazione.

E' richiesto che i quadri siano conformi agli schemi ed alla regola dell'arte; in particolare è necessario che essi rispondano alle norme CEI 17-13/1 o 23/51.

I disegni costruttivi di prefabbricazione dei quadri dovranno essere sottoposti alla approvazione della D.L. prima della realizzazione

B) prescrizioni tecniche per la distribuzione

Il sezionamento degli impianti avverrà tramite gli interruttori generali di settore.

Le protezioni contro contatti diretti e indiretti, sovraccarico e corto circuito saranno attuate normalmente:

- mediante isolamento e/o segregazione delle parti attive
- interruzione automatica del circuito mediante relè differenziali coordinati con l'impianto di terra per sistemi TT o coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto per sistemi TN-S.
- interruzione automatica del circuito mediante interruttori magnetotermici, oppure tramite fusibili.

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).

Dimensionamento e modalità di protezione sono quelli delle prescrizioni normative in vigore, in particolare delle CEI 64-8 e di quelle specifiche di ogni tipo di impianto indicato come appropriato per l'ambiente di installazione.

Nessun dispositivo di protezione dovrà essere a ripristino automatico ed i motori dovranno essere singolarmente protetti

La modalità di posa delle condutture dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme CEI 11-17 e 64-8, con particolare riferimento al cap. 52 di queste ultime. Eventuali condutture in vista, situate fino a 2,5 m al di sopra del piano di lavoro, dovranno essere protette in modo da non subire danneggiamenti; al di sopra di tale limite sarà ammessa la posa non protetta meccanicamente, sempre che non siano possibili danni meccanici anche a tali altezze.

L'ingresso delle condutture nei componenti dell'impianto elettrico dovrà assicurare un grado di protezione adatto al luogo di posa, se non sufficiente quello minimo richiesto (IP 2X min. od IP XXB).

Prese, apparecchi di comando e segnalazione per uso domestico e similare dovranno appartenere a serie civili componibili, montabili a scatto su supporto isolante in scatola ad incasso e completi di placca oppure in apposita scatola a vista con placca portante

Le prese di tipo industriale dovranno essere complete di fusibili ed interblocco meccanico.

b1 - Tubi/canali protettivi e cassette di derivazione

Le protezioni meccaniche e relative modalità di posa dei conduttori devono essere scelte fra quelle ammesse dalle Norme CEI, compatibilmente con le scelte operate nel presente progetto.

b2 - Distribuzione a vista

I materiali per l'impianto a vista devono essere di tipo termoplastico e/o metallico, resistenti al fuoco ed antiurto. Gli elementi strutturali devono essere componibili e flessibili in ogni parte in modo da realizzare impianti o più servizi anche fra loro separati, a pavimento (battiscopa), a parete ed a soffitto.

In caso di tubazioni/canalizzazioni metalliche riceventi conduttori/cavi non in classe di isolamento II si richiama la necessità di non interrompere la continuità metallica delle tubazioni (guaine comprese)/canalizzazioni, in quanto masse, per evitare il collegamento a terra di quei tratti che non lo risultassero per montaggio.

Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo e buona resistenza meccanica.

b3 - Impianti sotto traccia

I tubi protettivi devono essere di materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti sotto pavimento. Tracciato dei percorsi, grado di riempimento e condizioni di sfilabilità dovranno essere secondo le disposizioni in vigore alla data del progetto.

E' vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive o simili.

b4 - Cavi e conduttori

I cavi ed i conduttori utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, fatte salve le prescrizioni relative alle modalità di posa.

Si dovranno utilizzare solo conduttori e/o cavi a norme CEI 20-22 II non propaganti l'incendio, ove non siano indicate prescrizioni più severe.

I colori distintivi devono essere quelli previsti dalle vigenti disposizioni, in particolare i conduttori di neutro e protezione (tali si intendono anche quelli equipotenziali) devono avere rispettivamente ed esclusivamente colore blu chiaro e bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto mediante il colore dell'isolante (nero, marrone e grigio).

Le sezioni dei cavi dovranno essere quelle indicate negli schemi così come le protezioni da impiegare; la scelta di sezioni e protezioni è avvenuta in osservanza delle CEI 64-8, delle CEI-UNEL 35024/1 (portata in regime permanente per posa in aria), CEI-UNEL 35026 (portata in regime permanente per posa interrata).

La caduta di tensione massima è calcolata per essere contenuta entro il 4%.

Le condutture non devono essere causa di innesco o di propagazione di incendio, pertanto i cavi dovranno avere caratteristiche di non propagazione della fiamma o essere posati con modalità tali che non possano farlo.

b5 – Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

La verifica del rischio di fulminazione di una struttura stabilisce la necessità o meno di installare SPD. Se i risultati di detta verifica lo richiedono è necessario che sia predisposto un impianto di protezione con limitatori di sovratensioni che garantiscano la separazione galvanica tra conduttori attivi, di segnale e terra; lo scopo dell'installazione è quello di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta), contro le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali.

Detto impianto di protezione con SPD deve essere scelto, dimensionato ed installato secondo quanto indicato dalla guida CEI 81-8; esso comprenderà più apparecchi posti all'inizio dell'impianto, a livello dei quadri di distribuzione ed in prossimità delle

apparecchiature terminali sensibili (computer, video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile).

Se nel progetto è stata riscontrata la necessità di proteggere contro sovratensioni per fulminazione indiretta sugli schemi sono riportati i dati dimensionali degli SPD; in merito alle tecniche di installazione è importante, per non pregiudicare l'efficacia dell'impianto, osservare le prescrizioni del Costruttore e la regola dell'arte in materia

b6- Alimentazione di riserva

Ove sia previsto alimentare utilizzatori e servizi essenziali ma non vitali per la sicurezza delle persone, come per esempio: luci notturne, illuminazione di alcuni locali ad uso medico, almeno un circuito luce esterna e un elevatore, impianti di climatizzazione di ambienti particolari, centrale idrica, centri di calcolo, impianti telefonico, intercomunicanti, segnalazione, antincendio, videocitofonico, ecc,...

La sorgente di alimentazione di riserva, per esempio un gruppo elettrogeno oppure un gruppo di continuità, deve entrare in funzione entro 15 s dall'istante di interruzione della rete.

L'alimentazione di riserva deve avere tensione e frequenza uguali a quelle di alimentazione dell'impianto.

La sorgente dell'alimentazione di riserva deve essere situata in luogo ventilato accessibile solo a persone addestrate.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

La protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti e indiretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria sia dell'alimentazione di riserva, o, se previsto, di entrambe in parallelo.

b7 – Alimentazione dei servizi di sicurezza

Le alimentazioni dei servizi di sicurezza e di emergenza, cioè quelli indispensabili per la sicurezza delle persone, devono essere conformi alle norme in vigore che ne prevedano l'utilizzo, con particolare riferimento alle CEI 64-8. Sono ammesse le seguenti sorgenti: batterie di accumulatori, pile, altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria, linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (per esempio dalla rete pubblica di distribuzione) indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possano mancare contemporaneamente, gruppi di continuità.

L'intervento deve avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

T = 0 : di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);

T T < 0,5 s : ad interruzione breve (per esempio per lampade di emergenza).

La sorgente di alimentazione deve essere installata a posa fissa in locale ventilato accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applica alle sorgenti incorporate negli apparecchi. La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non deve essere utilizzata per altri scopi salvo che per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi, e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata. Qualora si impieghino accumulatori la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Tempi minimo di funzionamento e di ricarica sono indicati dalla norma che prescrive l'adozione del dispositivo di sicurezza. Gli accumulatori non devono essere in tampone. Non devono essere usate batterie per auto o per trazione.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

L'alimentazione di sicurezza può essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi devono essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto

elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non comprometta il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

A tale scopo può essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc. Va evitato, per quanto possibile, che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo di incendio; quando ciò non sia praticamente possibile i circuiti devono essere resistenti al fuoco. E' vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza. La protezione contro i corto circuiti e contro i contatti diretti e indiretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza, o, se previsto, di entrambe in parallelo. I dispositivi di protezione contro i corto circuiti devono essere scelti e installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza. I dispositivi di protezione comando e segnalazione devono essere chiaramente identificati e, ad eccezione di quelli di allarme, devono essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

Negli impianti di illuminazione il tipo di lampade da usare deve essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.

Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non deve compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito; tali apparecchi devono essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

C) prescrizioni tecniche per l'esecuzione dell'impianto di terra

Le norme di riferimento più importanti in materia, per questo progetto, sono le CEI 64-8; si dovranno inoltre applicare le indicazioni contenute nella guida CEI 64-12.

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.

L'impianto di terra dovrà essere unico per tutto l'edificio; e dovrà essere composto da:

- collettore principale o nodo di terra.
- conduttore di terra
- dispersori intenzionali del tipo a picchetto o naturali come ferri di fondazione del c.a. o altri elementi strutturali di dimensione adeguata in intimo contatto con il terreno.
- collegamenti equipotenziali principali e supplementari.
- conduttori di protezione per la messa a terra di apparecchiature o degli alveoli di terra delle prese di corrente.

I capicorda e le giunzioni delle corde di terra dovranno essere del tipo pressato e le interconnessioni tra le varie parti dell'impianto dovranno avvenire con bulloni e morsetti resistenti alla corrosione; i materiali impiegati dovranno essere fra loro chimicamente affini, prossimi nella serie galvanica degli elementi.

E' richiesto di rendere equipotenziali le masse e masse estranee, queste ultime come definite al punto 23.3 delle CEI 64-8, degli impianti e delle strutture, con particolare riguardo a tutte quelle masse che, a vario titolo affondano le proprie radici direttamente nel terreno (EQP) quali, ad esempio, le tubazioni metalliche (gas, acqua, riscaldamento, ecc.); in particolare i collegamenti equipotenziali principali dovranno collegarsi, alla base dell'edificio, direttamente ai collettori di terra ubicati preferibilmente nei pressi dei quadri di distribuzione, mentre i collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) si realizzeranno sulle masse metalliche entranti nei locali da bagno ed ove precisato in progetto. Per masse estranee si devono intendere solo quelle come definite al punto 23.3 delle CEI 64-8, in particolare esse devono avere un valore di resistenza verso terra inferiore a:

1000 Ω ove sia richiesta una $U_L \leq 50$ V

200 Ω ove sia richiesta una $U_L \leq 25$ V

(U_L è la tensione di contatto limite convenzionale)

Eventuali giunti che non assicurassero la continuità metallica di tubazioni (1.000.000 di ohm sono ritenuti sufficienti) dovranno essere cavallottati.

Per l'impianto in esame il coordinamento fra impianto di terra e protezioni automatiche sarà assicurato da tutti i valori di R_A inferiori a $50/I_{dn}$ (I_{dn} è la più alta fra i valori delle correnti nominali dei dispositivi differenziali installati nell'impianto); tale infatti dovrà risultare la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ogni punto dell'impianto ed in qualsivoglia condizione di terreno.

Le sezioni minime da adottare per i conduttori e dispersori dell'impianto di terra sono quelle indicate negli elaborati di progetto, in conformità al disposto normativo in materia, vale a dire che il dispersore è da dimensionare secondo quanto previsto nella sezione 542.2 delle CEI 64-8, mentre conduttori di terra e di protezione devono essere rispettivamente essere conformi alle sezioni 542.3 e 543.1 delle medesime norme

Per i collegamenti a dispersori naturali o di fatto si rimanda alla guida CEI 64-12.

D) prescrizioni tecniche per l'esecuzione degli impianti di illuminazione

La finalità della illuminazione artificiale ed il livello di illuminamento in esercizio da conseguire per i luoghi di lavoro, in condizioni di alimentazione normali, sono quelli stabiliti dalla EN 12464-1 e da eventuali norme specifiche in relazione all'attività svolta; per ambienti non ascrivibili a quelli di lavoro si dovrà fare riferimento alle CEI 64-50 e, per quanto applicabili, alle citate EN 12464-1.

Il Committente dovrà fornire piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, specificando il colore delle pareti, del soffitto e del pavimento degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione; in assenza o errata comunicazione, anche parziale, dei dati di ingresso necessari trasmessi in forma scritta, i calcoli illuminotecnici dovranno intendersi solamente di massima ed al Committente spetterà il compito della verifica illuminotecnica finalizzata ad assicurare valori di illuminamento compatibili con il compito visivo richiesto.

Il tipo di illuminazione per ogni ambiente è indicato nella descrizione dell'impianto e/o negli elaborati grafici; esso è stato scelto in funzione del compito visivo necessario e delle caratteristiche fisiche e geometriche dei locali e potrà essere:

a incandescenza;

a fluorescenza dei vari tipi;

a vapori di mercurio;

a ioduri metallici;

a vapori di sodio.

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9, ottenibile eventualmente mediante rifasamento incorporato negli apparecchi.

Ove possa presentarsi la necessità devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Per il servizio di luce ridotta o notturna saranno seguite le indicazioni del Committente al fine di soddisfarne le necessità specifiche; l'alimentazione sarà compiuta normalmente con circuito indipendente da quello dell'illuminazione ordinaria.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di schermo di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada; le caratteristiche costruttive ed i materiali dovranno essere adatti al luogo di posa, in particolare per caratteristiche di autoestinguenza e grado di protezione IP.

Per l'illuminazione di sicurezza si seguiranno le prescrizioni generali in materia contenute nelle CEI 64-8 (cap. 35 e 56), nel D. Lgs. 81 del 09-04-08 e nelle UNI EN 1838; ove esistano disposizioni particolari in materia (pubblico spettacolo, antincendio, impianti sportivi, ecc...) saranno rispettate le norme specifiche di riferimento.

Per realizzare impianti di illuminazione di esterni si fa riferimento alle norme CEI 64-8, in specifico alla sezione 714, ed alla Legge Regione Lombardia n° 17 del 27-03-2000; i componenti impiegati, compresi gli apparecchi di illuminazione, devono essere protetti contro la pioggia e l'umidità e la polvere; salvo prescrizioni specifiche si dovranno raggiungere per gli apparecchi di illuminazione almeno il grado di protezione IP 55 per i gruppi ottici contenenti le lampade. I livelli di illuminamento delle arre o percorsi esterni da illuminare sono tratti di volta in volta dalle norme di riferimento applicabili al caso oppure da letteratura tecnica di sicuro riferimento e qualificazione scientifica.

13.2.4 PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER AMBIENTI ED IMPIANTI

A) Locali contenenti bagni o docce

Secondo la sezione 701 delle CEI 64-8, i locali in esame vengono divisi in 4 zone, per ognuna delle quali valgono regole specifiche:

- **identificazione zone ed apparecchiature ammesse**

zona 0 - è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - è 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, purché 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 - è 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 illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di 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 - è 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, quando installati verticalmente, oppure IP X5 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 (SELV). Le parti attive del circuito SELV 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 prescrizioni per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno sono da considerarsi integrative delle norme generali.

- **collegamenti equipotenziali**

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 all'ingresso dei locali da bagno; il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione. Ovviamente detto collegamento non va eseguito su tubazioni di in PVC o in grès.

Le giunzioni devono essere conformi alle norme CEI 64-8: in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni utilizzando fascette che

stringono il metallo vivo.

Le sezioni minime dei collegamenti equipotenziali secondari sono:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

- **alimentazione nei locali da bagno**

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purchè sia del tipo ad alta sensibilità, oppure ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo N07V-K in tubo di plastica sotto traccia oppure a vista, questo con IP44 minimo

Il collegamento di un eventuale scaldabagno con il relativo interruttore di manovra deve avvenire tramite un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) uscendo da una scatola passa-cordone.

- **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 (ad es. apparecchi portatili), le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

B) Dispensori ad elementi di fatto

La norma ammette l'utilizzo dei ferri di armatura del calcestruzzo armato; si indicano di seguito le operazioni principali per il loro corretto utilizzo:

- * nel caso di plinti di pilastri e platee di fondazione si deve portare all'esterno degli stessi un tratto di conduttore (materiale e sezione conformi al progetto) di sufficiente lunghezza per le successive operazioni di connessione agli altri elementi del dispersore.
- * nel caso di utilizzo di plinti prefabbricati è opportuno richiedere al costruttore la predisposizione di un collegamento fra i ferri di armatura ed un punto accessibile all'esterno

* nel caso di paratie di contenimento si deve stabilire la continuità fra gli elementi che le compongono e riportare all'esterno un conduttore di idonee caratteristiche

* nel caso di pali di fondazione è opportuno stabilire la continuità fra i ferri dei pali e quelli sovrastanti dei plinti e delle platee riportando all'esterno, come sempre, un conduttore di idonee caratteristiche.

Intervenendo prima delle gettate finali è consigliabile saldare o collegare mediante morsetti il conduttore uscente dall'elemento ad almeno due ferri principali dell'armatura. In sostituzione del conduttore uscente dal dispersore di fatto è possibile utilizzare una piastra metallica saldata o collegata ai ferri di armatura.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla guida CEI 64-12 CEI

13.2.5 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.) nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

13.2.6 VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

A) Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

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

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

13.2.7 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale proprio dell'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- che siano state osservate le norme tecniche generali;
- che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione appaltante;
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria, per accertare:
 - lo stato di isolamento dei circuiti;
 - la continuità elettrica dei circuiti;
 - il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori,
 - l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
 - l'efficienza dei collegamenti di terra.

Tale ripetuto controllo ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si sono riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale e per quanto applicabile sarà eseguito secondo quanto previsto della norma CEI 64-8.

A) Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

- Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché

ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

- Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.
- Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia, non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

B) Verifiche e documenti a carico dell'Impresa appaltatrice

Generalità

Prima di essere messi in servizio, gli impianti elettrico e speciali dovranno essere esaminati a vista e provati per verificare che siano stati eseguiti a regola d'arte (vedi CEI 64-8)

Per i verificatori dovranno essere rese disponibili sia i documenti di progetto sia quelli dei Costruttori delle apparecchiature nonché ogni altra informazione necessaria.

Durante la verifica dovranno essere presi provvedimenti per garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni sia ai beni, sia ai componenti elettrici.

Nel caso di ampliamenti o modifiche degli impianti si dovrà verificare che tali interventi siano in accordo con questo progetto.

Esame a vista

Per le verifiche iniziali e periodiche sono quelli di tipo generale, comuni a tutti gli ambienti, indicati nella Guida CEI – ISPELS 64-14 e nelle CEI 64-8; le modalità esecutive sono quelle previste dalla guida medesima.

Prove e misure

Per le verifiche iniziali e periodiche sono quelle di tipo generale, comuni a tutti gli ambienti, sono quelli di tipo generale, comuni a tutti gli ambienti, indicati nella Guida CEI – ISPELS 64-14 e nelle CEI 64-8; le modalità esecutive sono quelle previste dalla guida medesima.

Dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori l'impresa installatrice, ai sensi e nei modi previsti del D.M. 37/08, dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di quanto eseguito.

Aggiornamento progetto

Al termine dei lavori l'Impresa esecutrice dovrà consegnare a propria cura e carico il progetto aggiornato e completo dell'eseguito, completo di tutti i riferimenti costruttivi, in particolare della siglatura dei cavi e della numerazione all'interno dei quadri; per questi ultimi sono richiesti, oltre alla documentazione d'obbligo, anche la verifica termica e la dichiarazione di conformità

C) garanzia degli impianti

Se non diversamente disposto nel capitolato speciale proprio dell'appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

D) requisiti tecnici

Qualora la ditta appaltatrice intenda eseguire in proprio gli impianti di cui trattasi dovrà avvalersi di un tecnico abilitato alla progettazione, se necessaria, ed essere iscritta nell'apposito elenco della Camera di Commercio per le categorie di opere oggetto del presente capitolato (D.M. 37/08).

Nel caso in cui la ditta intenda subappaltare i lavori relativi agli impianti indicati nel presente capitolo i requisiti di iscrizione alla Camera di Commercio (D.M. 37/08) dovranno essere posseduti dalla ditta subappaltante; il personale abilitato alla progettazione, se necessario, potrà essere alle dipendenze della stessa ditta subappaltante o incaricato o alle dipendenze della Ditta Appaltatrice.

13.3 ONERI COMPRESI NEI PREZZI

La consistenza e le caratteristiche tecniche delle opere sono descritte nei documenti di progetto; nei prezzi si intendono compresi, senza alcuna esclusione, tutti i lavori, le opere, le prestazioni, le forniture, i noli e le somministrazioni occorrenti per dare il lavoro finito, completo in ogni sua parte e disponibile per l'impiego per il quale è stato appaltato.

Sono da ritenersi escluse dalla fornitura quanto esplicitamente ed espressamente indicato nelle voci di descrizione del prezzo, le opere murarie (inclusi scavi e reinterri, manufatti, basamenti) e le assistenze murarie d'uso (fra cui il sollevamento ai piani di posa di tutti i materiali necessari) diverse da quelle minute di ordinaria pratica nella installazione.

Oltre agli oneri ed obblighi precisati nelle prescrizioni esecutive delle specialità di cui trattasi, i prezzi dell'elenco, qualora non diversamente stabilito nelle singole voci, comprendono e compensano anche quelli che seguono.

- i ponteggi orizzontali e verticali, interni ed esterni, per qualsiasi altezza da terra, per tutta la durata dei lavori, compresi montaggio e smontaggio, completi di piani di lavoro e di ogni altro accessorio previsto dalle norme di sicurezza vigenti al momento dell'appalto.
- l'asportazione e l'allontanamento dei materiali eccedenti, scartati o risultati rifiuto dopo le operazioni di posa, la pulizia di tutti i luoghi dove si sono svolti i lavori.
- la demolizione e smaltimento a rifiuto di impianti elettrici, o parte di essi, da abbandonare in quanto la loro presenza risulti, implicitamente od esplicitamente, inutile ed anti estetica a seguito delle nuove realizzazioni.
- la richiesta e l'ottenimento di certificazioni rilasciate dai competenti organi di controllo e vigilanza (A.S.L., VV.F., I.S.P.E.S.L., P.M.I.P., ecc); in particolare sussiste l'obbligo per l'impresa esecutrice di fornire il certificato di conformità degli impianti relativi alle norme CEI rilasciato dalla locale USSL (servizio P.M.I.P.).

Saranno pagati a parte, gli eventuali lavori provvisori (come ad esempio: allacciamenti ed installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione Lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

- oneri fornitura e posa di elementi accessori, in quantità e posizioni indicate dalla D.L., relativi agli impianti di fornitura quali, ad esempio la fornitura e posa di targhe, cartelli indicatori, pannelli, elementi identificativi, numerazione di apparecchiature/cavi/circuiti, ecc...
- trasporti
- programmazione, avviamento, messa in servizio a regime di funzionamento ordinario e formazione/istruzione del personale per gli impianti di fornitura.

13.4 METODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

13.4.1 CRITERI GENERALI

La qualità dei lavori e delle provviste sarà determinata con metodi geometrici, a numero, o a misura in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi allegati.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare sezioni, lunghezze e superfici effettivamente superiori, richiamandone in proposito quanto stabilito dagli articoli 13 e 14 del Capitolato Generale 16 luglio 1962 n. 1063.

Soltanto nel caso che la Direzione Lavori per motivi tecnici imprevisi abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle progettate e ordinate e l'impresa potrà essere chiamata in conseguenza al rifacimento a tutto suo carico.

Restano in ogni modo salve le possibilità di verifica e di rettifica nel corso delle operazioni di collaudo.

La valutazione degli impianti elettrici potrà essere effettuata nel progetto ricorrendo a prezzi o corpo comprensivi di ogni onere relativo alla fornitura ed installazione delle apparecchiature e delle reti di utilizzo oppure con i prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria a seconda del tipo di intervento come specificato nel progetto e nel relativo capitolato proprio dell'appalto.

In proposito la ditta Appaltatrice non potrà pretendere l'applicazione di un metodo di valutazione dei lavori difforme da quello previsto dal progetto.

I prezzi sono espressi in parte "*a corpo*", relativamente agli impianti che ricadono in una tipologia standardizzata ed omogenea e prevista nel progetto e nel capitolato speciale proprio dell'appalto, ed in parte "*a misura*".

13.4.2 VARIAZIONI AL PROGETTO PER NUOVE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Qualora in data posteriore alla redazione del progetto venissero emanate nuove norme per l'esecuzione degli impianti, che dovranno essere osservate dalla ditta appaltatrice e qualora, in conseguenza di ciò, derivassero ad essa oneri diversi da quelli contrattuali, l'Amministrazione appaltante vi provvederà in base alle norme previste per la stipulazione dei nuovi prezzi.