

## INDICE

<b>1.) CAPITOLO PRIMO: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI.....</b>	<b>8</b>
OGGETTO DELL' APPALTO .....	8
FORMA E MODALITÀ DI APPALTO .....	8
PROGETTAZIONE ESECUTIVA: ELENCO ELABORATI .....	9
IMPORTO E CATEGORIE DEI LAVORI .....	10
DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO .....	11
TEMPO PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	30
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI .....	31
PERIZIE DI VARIANTE E SUPPLETIVE.....	31
REALIZZAZIONE DEI LAVORI - SUBAPPALTI.....	32
DIREZIONE DEI LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	32
VIGILANZA SUI LAVORI.....	32
QUALITÀ DEI MATERIALI: VERIFICHE E CONTROLLI .....	32
OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME.....	33
ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL' APPALTATORE .....	33
RESPONSABILITÀ DELL' APPALTATORE .....	35
MODALITÀ DI PAGAMENTO DELL' APPALTO .....	35
COLLAUDO .....	35
PENALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	36
DOMICILIO DELL' APPALTATORE .....	36
CAUZIONE PROVVISORIA.....	36
CAUZIONE DEFINITIVA .....	37
GARANZIE PER L' ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE .....	37
CONTROVERSIE.....	39
DISPOSIZIONI FINALI .....	39
ALLEGATI .....	39
CATEGORIE .....	40
<b>2. CAPITOLO secondo: MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....</b>	<b>41</b>
2.1 OPERE EDILI ED AFFINI .....	41
MATERIALI IN GENERE.....	41
ACQUA – MATERIALI NATURALI DI CAVA.....	42
<i>Sabbia</i> .....	42
<i>Pietrisco</i> .....	42
<i>Materiali inerti per conglomerati cementizi e malte</i> .....	42

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

<i>Pomice</i> .....	43
<i>Pietre da taglio</i> .....	43
<i>Lastre per tetti, per cornicioni e simili</i> .....	43
<i>Tufi</i> .....	44
<i>Marmi</i> .....	44
CALCI AEREE, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI E LEGANTI SINTETICI.....	44
<i>Calci aeree</i> .....	44
<i>Leganti idraulici</i> .....	44
<i>Additivi</i> .....	45
<i>Pozzolane</i> .....	45
<i>Gessi per l'edilizia</i> .....	45
<i>Leganti idraulici speciali – Cementi a rapida presa</i> .....	45
<i>Cementi a ritiro compensato</i> .....	45
<i>Adesivi strutturali sintetici – Resine</i> .....	46
<i>Resine epossidiche</i> .....	46
<i>Resine poliesteri</i> .....	46
<i>Resine acriliche</i> .....	46
LATERIZI.....	46
MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.....	47
<i>Materiali ferrosi</i> .....	47
<i>Ferro</i> .....	47
<i>Acciaio trafilato o laminato</i> .....	47
<i>Ghisa</i> .....	47
<i>Metalli vari</i> .....	47
LEGNAMI.....	48
MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE.....	48
<i>Mattonelle, marmette e pietrini di cemento</i> .....	48
<i>Pietrini e mattonelle di terracotta greificate</i> .....	48
COLORI E VERNICI.....	54
<i>Olio di lino cotto</i> .....	55
<i>Acquaragia (essenza di trementina)</i> .....	55
<i>Biacca</i> .....	55
<i>Bianco di zinco</i> .....	55
<i>Minio</i> .....	55
<i>Latte di calce</i> .....	55
<i>Colori all'acqua, a colla o ad olio</i> .....	55
<i>Vernici</i> .....	55
<i>Encaustici</i> .....	56

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
 Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
 Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

<i>Idropitture</i> .....	56
<i>Tempere</i> .....	56
<i>Pitture ad olio ed oleosintetiche</i> .....	56
<i>Antiruggine, anticorrosivi e pitture speciali</i> .....	56
<i>Vernici sintetiche</i> .....	56
<i>Smalti</i> .....	56
MATERIALI DIVERSI.....	57
<i>Vetri e cristalli</i> .....	57
SOSTANZE IMPREGNANTI.....	57
<i>Generalità</i> .....	57
<i>Impregnanti ad effetto idrofobizzante</i> .....	57
<i>Polimeri organici</i> .....	58
<i>Siliconi</i> .....	58
<i>Organo-silossani-polimeri</i> .....	58
<i>Organo-silossani oligopolimeri</i> .....	58
<i>Resine silossaniche</i> .....	58
<i>Silani</i> .....	58
<i>Impregnanti ad effetto consolidante</i> .....	59
<i>Resine epossidiche</i> .....	59
<i>Resine organiche</i> .....	59
<i>Resine poliuretaniche</i> .....	59
<i>Resine acril-siliconiche</i> .....	60
<i>Impregnanti a base di sostanze minerali</i> .....	60
<i>Silicati di etile</i> .....	60
PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MANUFATTI LAPIDEI.....	60
<i>Generalità</i> .....	60
<i>Pulizia chimica</i> .....	60
<i>Sostanze alcaline</i> .....	61
<i>Neutralizzatori</i> .....	61
<i>Sostanze acide</i> .....	61
<i>AB 57</i> .....	61
<i>Esametafosfato di sodio e Formiato di ammonio</i> .....	61
<i>Detergenti</i> .....	61
<i>Argille assorbenti</i> .....	62
<i>Impacchi biologici</i> .....	62
A) DEMOLIZIONI, SCAVI, OPERE PROVVISORIALI.....	62
INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI RESTAURO.....	62
<i>Generalità</i> .....	62

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

<i>Rilievi ed indagini non distruttive</i> .....	62
<i>Analisi di elementi strutturali e decorativi</i> .....	63
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	64
SCAVI IN GENERE.....	64
SCAVI DI SBANCAMENTO.....	65
SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA.....	65
SCAVI DI ACCERTAMENTO E RICOGNIZIONE.....	65
SCAVI ARCHEOLOGICI.....	66
OPERE PROVVISORIALI.....	66
B) MALTE.....	66
MALTE - QUALITÀ E COMPOSIZIONE.....	66
MALTE E CONGLOMERATI.....	67
MALTE ADDITIVATE.....	69
<i>Malte additivate con agenti antiritiro e riduttori d'acqua</i> .....	69
<i>Malte espansive</i> .....	69
<i>Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche</i> .....	69
MALTE PRECONFEZIONATE.....	70
CONGLOMERATI DI RESINA SINTETICA.....	70
C) MURATURE, COSTRUZIONE, RESTAURO, CONSOLIDAMENTO.....	70
MURATURE IN GENERE - CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE.....	70
MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI.....	71
MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE.....	72
INTEGRAZIONE E RIPRISTINO DELLE MURATURE.....	73
RIPRISTINO DELLA MURATURA - TECNICA DEL "CUCI E SCUCI".....	73
CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE.....	74
<i>Generalità</i> .....	74
<u><i>Consolidamento mediante reti in F.R.P. (Fiber Reinforced polymer) maglie quadre mm 3.00 x 3.00 e botoncino in calce idraulica e/o malta premiscelata a base di legANTE IDRAULICO POZZOLANICO, INERTI SELEZIONATI</i></u> .....	74
<i>Consolidamento mediante iniezioni a base di miscele leganti</i> .....	75
<i>Consolidamento mediante iniezioni armate</i> .....	76
<i>Consolidamento mediante tiranti metallici</i> .....	76
SOLAI.....	76
D) STRUTTURE IN FERRO.....	77
GENERALITÀ.....	77
E) DEUMIDIFICAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE.....	77
DEUMIDIFICAZIONI - GENERALITÀ.....	77
<i>Deumidificazione di muratura con malte deumidificanti</i> .....	78

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

F) TRATTAMENTI PROTETTIVI E PULIZIA SUPERFICI.....	78
GENERALITÀ.....	78
TRATTAMENTO DI MANUFATTI EDILI CON SOSTANZE CONSOLIDANTI.....	78
TRATTAMENTO DI MANUFATTI EDILI CON SOSTANZE IDROFOBIZZANTI.....	79
METODI IDONEI PER LA PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	79
G) MATERIALI DELLE SUPERFICI ARCHITETTONICHE.....	80
MATERIALI LAPIDEI DI RIVESTIMENTO.....	80
OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.....	80
MARMI E PIETRE NATURALI.....	81
H) INTONACI E DECORAZIONI.....	82
GENERALITÀ.....	82
<i>Iniezioni di miscele.....</i>	<i>82</i>
<i>Inserimento di microbarre d'armatura.....</i>	<i>82</i>
INTONACI.....	83
FINITURE SUPERFICI ARCHITETTONICHE.....	83
FINITURA A MARMORINO.....	83
FINITURA A STUCCO MARMORINO.....	85
L)OPERE IN LEGNO.....	89
<i>Collocamento in opera di manufatti in legno.....</i>	<i>89</i>
INFISSI IN LEGNO.....	89
<i>Norme generali.....</i>	<i>89</i>
SERRAMENTI IN LEGNO - RESTAURO E MANUTENZIONE.....	90
SERRAMENTI IN LEGNO – PORTE INTERNE.....	91
SERRAMENTI SPECIALI IN LEGNO – PORTE TAGLIAFUOCO.....	91
M) OPERE IN METALLO.....	92
NORME GENERALI E PARTICOLARI.....	92
<i>Collocamento in opera di manufatti in Metallo.....</i>	<i>92</i>
SERRAMENTI IN ALLUMINIO– PARETI DIAFRAMMA VETRATE E PORTE INTERNE.....	93
N) OPERE DA VETRAIO, STAGNAIO, ECC.....	94
OPERE DA VETRAIO.....	94
OPERE DA STAGNAIO, IN GENERE.....	95
O) OPERE DA PITTORE.....	95
NORME GENERALI.....	95
ESECUZIONI PARTICOLARI.....	96
<i>Tinteggiatura a calce.....</i>	<i>96</i>
<i>Tinteggiatura a colla e gesso.....</i>	<i>96</i>
<i>Verniciature a smalto comune.....</i>	<i>97</i>
<i>Velature.....</i>	<i>97</i>

P) OPERE DA IDRAULICO .....	98
<i>RIFERIMENTI A NORME E LEGGI</i> .....	98
<i>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</i> .....	98
<i>NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELLA DITTA</i> .....	99
<i>DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA-DOCUMENTAZIONE FINALE</i> .....	100
<i>PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI</i> .....	101
<i>VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI</i> .....	101
<i>TUBAZIONI</i> .....	102
<i>ISOLAMENTI TERMICI</i> .....	108
<i>VALVOLAME</i> .....	112
<i>CARATTERISTICHE DELLA REGOLAZIONE AUTOMATICA</i> .....	113
<i>IMPIANTO IDROSANITARIO</i> .....	115
<i>IMPIANTO DI SCARICO E AERAZIONE BAGNI</i> .....	116
<i>IMPIANTO ANTINCENDIO</i> .....	117
<i>IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS</i> .....	118
<i>Prove e collaudi</i> .....	118
Q) OPERE DA ELETTRICISTA .....	119
<i>OGGETTO</i> .....	119
<i>CONDUTTORI</i> .....	120
<i>CAVI</i> .....	121
<i>TUBI PROTETTIVI, CANALIZZAZIONI, PASSERELLE</i> .....	121
<i>CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE</i> .....	125
<i>QUADRI ED APPARECCHIATURE</i> .....	126
<i>APPARECCHI DI COMANDO E PRESE AD USO CIVILE ED INDUSTRIALE</i> .....	129
<i>APPARECCHI ILLUMINANTI</i> .....	132
<i>IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI</i> .....	133
<i>IMPIANTO ANTENNA TV</i> .....	134
<i>IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI</i> .....	135
<i>IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA</i> .....	135
<i>ALLACCIAMENTI ALLA RETE TELEFONICA ED ELETTRICA</i> .....	135
2.2 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....	136
<i>Scavi in genere</i> .....	136
<i>Demolizioni e rimozioni</i> .....	137
<i>Murature in genere</i> .....	137
<i>Murature in pietra da taglio</i> .....	137
<i>Calcestruzzi</i> .....	137
<i>Casseforme</i> .....	138
<i>Conglomerato cementizio armato</i> .....	138

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

<i>Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali</i> .....	138
<i>Intonaci</i> .....	139
<i>Tinteggiature, coloriture e verniciature</i> .....	139
<i>Infissi di legno</i> .....	140
<i>Infissi di alluminio</i> .....	140
<i>Lavori di metallo</i> .....	140
<i>Opere in vetro</i> .....	140
<i>Tubi pluviali</i> .....	140
MANODOPERA .....	141
NOLEGGI .....	141
OPERE PROVVISORIALI .....	142
TRASPORTI .....	142
DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI .....	142
<i>OPERE DA IDRAULICO</i> .....	143
Generalità .....	143
Criteri di valutazione tubazioni .....	143
Criteri di valutazione canalizzazioni .....	143
Criteri di valutazione isolamenti .....	143
<i>OPERE DA ELETTRICISTA</i> .....	144
Generalità .....	144
Criteri di valutazione tubazioni .....	144
Criteri di valutazione canaline .....	144
Criteri di valutazione cavi di dorsali principali e secondarie .....	144

## **1.) CAPITOLO PRIMO: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**

### **OGGETTO DELL'APPALTO**

Oggetto dell'appalto è l'esecuzione dei lavori di restauro e adeguamento funzionale del Palazzo Tabarino a sede del Museo Pinacoteca Techè. In particolare il presente disciplinare concerne il 3° e ultimo lotto funzionale dell'intero programma di restauro e valorizzazione del complesso immobiliare costituito dal palazzo Tabarino e del palazzo ex sede della Pretura.

I lavori si intendono realizzati nel pieno rispetto di tutte le normative vigenti in materia, nel totale adeguamento alle leggi in materia di prevenzione incendi e di igiene e sicurezza degli ambienti di lavoro. Le opere da eseguire sono quelle indicate nei disegni del progetto esecutivo approvato dalla Stazione Appaltante.

**La Stazione Appaltante si riserva di introdurre quelle varianti ritenute opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi o indennizzi non stabiliti nel vigente Capitolato Generale del LL.PP.. Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente disciplinare sono applicabili le disposizioni concernenti le opere pubbliche dello Stato, ed in particolare il Codice sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture D Lgs 12 aprile 2006, n. 163 e successive modificazioni, integrazioni e regolamenti attuativi, il Titolo XIII del D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 ed il D.M. 19 aprile 2000 n.145 concernente il vigente Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'art.3, comma 5, della legge 11.02.94 n. 109.**

### **FORMA E MODALITÀ DI APPALTO**

I lavori di cui al presente Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici verranno appaltati con le modalità previste dall'art. 122 del D Lgs 12 aprile 2006, n. 163 e succ. m. e i..

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di appaltare i lavori con procedura ristretta semplificata ai sensi dell'art.102 cit. D.Lgs.

Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi degli articoli 53, comma 4, periodo quarto e quinto, del Codice dei contratti, e dell'articolo 45, comma 7, del regolamento generale.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti, e le condizioni previste dal presente capitolato. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi



dell'articolo 132 del Codice dei contratti.

### **PROGETTAZIONE ESECUTIVA: ELENCO ELABORATI**

Il progetto esecutivo delle opere in appalto è stato redatto sulla base delle indicazioni del progetto definitivo approvato e con le modifiche ed i miglioramenti illustrati nella Relazione descrittiva.

Il progetto esecutivo delle opere, in conformità a quanto indicato all'art. 25 è costituito dai seguenti elaborati:

<b>PROGETTO ARCHITETTONICO</b>					
<b>tav.</b>	<b>n°</b>	<b>descrizione</b>		<b>scala</b>	<b>Codice</b>
Tav.	A01	ESISTENTE:	Estratti e inquadramento urbanistico	Varie	37.2007-E-A01-R00
Tav.	A02	GEOMETRICO:	Pianta piano terra	1:100	37.2007-E-A02-R00
Tav.	A03	GEOMETRICO:	Pianta piano primo	1:100	37.2007-E-A03-R00
Tav.	A04	GEOMETRICO:	Pianta piano sottotetto	1:100	37.2007-E-A04-R00
Tav.	A05	GEOMETRICO:	Pianta piano copertura	1:100	37.2007-E-A05-R00
Tav.	A06	GEOMETRICO:	Prospetti - Sezioni AA - CC	1:100	37.2007-E-A06-R00
Tav.	A07	PROGETTO:	Pianta piano terra	1:50	37.2007-E-A07-R00
Tav.	A08	PROGETTO:	Pianta piano primo	1:50	37.2007-E-A08-R00
Tav.	A09	PROGETTO:	Pianta piano sottotetto	1:50	37.2007-E-A09-R00
Tav.	A10	PROGETTO:	Pianta piano copertura	1:50	37.2007-E-A10-R00
Tav.	A11	PROGETTO:	Prospetti	1:50	37.2007-E-A11-R00
Tav.	A12	PROGETTO:	Sezioni AA- CC	1:50	37.2007-E-A12-R00
Tav.	A13	PROGETTO:	Abaco infissi	1:20	37.2007-E-A13-R00
Tav.	A14	PROGETTO:	Abaco murature	1:20	37.2007-E-A14-R00
Tav.	A15	PROGETTO:	Abaco solai	1:20	37.2007-E-A15-R00
Tav.	A16	PROGETTO:	Particolari costruttivi	1:20	37.2007-E-A16-R00
Tav.	A17	PROGETTO:	Controsoffitti piano primo	1:50	37.2007-E-A17-R00
Tav.	A18	COMPARATE:	Pianta piano terra e piano primo	1:100	37.2007-E-A18-R00
Tav.	A19	COMPARATE:	Pianta piano sottotetto e pianta copertura	1:100	37.2007-E-A19-R00
Tav.	A20	COMPARATE:	Prospetti - sezioni AA - CC	1:100	37.2007-E-A20-R00
<b>Documento</b>					<b>Codice</b>
Doc.	D01	Repertorio Fotografico			37.2007-E-D01-R00
Doc.	D02	Relazione generale			37.2007-E-D02-R00
Doc.	D03	Computo metrico estimativo definitivo			37.2007-E-D03-R00
Doc.	D04	Quadro economico			37.2007-E-D04-R00
Doc.	D05	Cronoprogramma			37.2007-E-D05-R00
Doc.	D06	Capitolato speciale d'appalto			37.2007-E-D06-R00
Doc.	D07	Elenco prezzi unitari			37.2007-E-D07-R00
Doc.	D08	Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro			37.2007-E-D08-R00

Doc.	D09	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti			37.2007-E-D09-R00	
Doc.	D10	Piano di sicurezza e di coordinamento			37.2007-E-D10-R00	
Doc.	D11	Schema di contratto			37.2007-E-D11-R00	
<b>PROGETTO IMPIANTI</b>						
<b>tav.</b>	<b>n°</b>	<b>descrizione</b>			<b>scala</b>	<b>Codice</b>
Tav.	E01	ELETTRICI:	Distribuzione illuminazione	1:100	37.2007-E-E01-R00	
Tav.	E02	ELETTRICI:	Distribuzione forza motrice e impianti di segnalazione e rilevazione	1:100	37.2007-E-E02-R00	
Tav.	E03	ELETTRICI:	Schemi elettrici e unifilari		37.2007-E-E03-R00	
<b>Documento</b>					<b>Codice</b>	
Doc.	E04	ELETTRICI:	Relazione tecnica		37.2007-E-E04-R00	
<b>tav.</b>	<b>n°</b>	<b>descrizione</b>			<b>scala</b>	<b>Codice</b>
Tav.	M01	MECCANICI:	Impianto idrosanitario - antincendio	1:100	37.2007-E-M01-R00	
Tav.	M02	MECCANICI:	Impianto di distribuzione fluidi di condizionamento	1:100	37.2007-E-M02-R00	
Tav.	M03	MECCANICI:	Impianto di distribuzione pannelli a pavimento	1:100	37.2007-E-M03-R00	
Tav.	M04	MECCANICI:	Impianto di distribuzione aria primaria	1:100	37.2007-E-M04-R00	
Tav.	M05	MECCANICI:	Centrale termica	/	37.2007-E-M05-R00	
<b>Documento</b>					<b>Codice</b>	
Doc.	M06	MECCANICI:	Relazione tecnica esecutiva		37.2007-E-M06-R00	

### IMPORTO E CATEGORIE DEI LAVORI

L'importo complessivo dei lavori in appalto per la realizzazione delle opere ammonta a Euro 709.675,10, così suddivisi:

ALLESTIMENTO CANTIERE e OPERE PROVVISORIALI	€ 4.028,40
DEMOLIZIONI, SCAVI, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO A DISCARICA	€ 36.174,43
SOLAI SOTTOFONDI, MASSETTI ED OPERE IN C.A., MURATURE, TAVOLATI E CONSOLIDAMENTI	€ 26.410,21
INTONACI, TONACHINI, FINITURE SUPERFICI ARCHITETTONICHE	€ 64.378,90
PAVIMENTAZIONI ED OPERE IN PIETRA	€ 127.723,40
CONTROSOFFITTI E PARETI DIVISORIE	€ 45.150,62

OPERE DA FABBRO	€ 67.403,06
OPERE DA VETRAIO	€ 4.518,77
OPERE DA PITTORE	€ 22.881,60
OPERE DA FALEGNAME	€ 42.162,10
ASSISTENZA MURARIA IMPIANTI	€ 12.478,47
IMPIANTI ELETTRICI	€ 111.141,81
IMPIANTI MECCANICI	€ 87.271,31
RESTAURO SPECIALISTICO	€ 57.952,00

<b>TOTALE</b>	<b>€</b>	<b>709.675,10</b>
<b>ONERI SICUREZZA SPECIFICI (O.S)</b>	<b>€</b>	<b>4.000,00</b>
<b>TOTALE</b>	<b>€</b>	<b>713.675,10</b>
<b>I.V.A. 10%</b>	<b>€</b>	<b>71.367,51</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>€</b>	<b>785.042,61</b>

Importo totale appalto € 713.675,10, (oneri diretti della sicurezza (O.D.) € 9.117,58, oneri specifici della sicurezza (O.S.) 4.000,00, totale sicurezza € 13.117,58, importo assoggettato a ribasso € 700.557,52), distinto in opere edili € 511.261,98, impianti elettrici e speciali € 111.141,81, impianti meccanici e idrico-sanitari € 87.271,31, sicurezza specifica € 4.000,00

### **DESCRIZIONE DELLE OPERE IN APPALTO**

Fanno parte del presente appalto tutti indistintamente i lavori, le prestazioni e le forniture necessarie ad eseguire le opere comprese nel progetto esecutivo. Nel prezzo complessivo è pertanto compreso tutto ciò che, pur non essendo specificato od espressamente richiamato, risulta necessario secondo le buone regole dell'arte a dare le opere finite e funzionanti. Qualsiasi omissione non solleva pertanto l'appaltatore dall'onere di provvedere a tutte le forniture e prestazioni che risultassero necessarie per l'esecuzione ed il completamento dei lavori, nulla escluso.

Il progetto esecutivo prevede un insieme di opere edili ( scavi, demolizioni, movimentazioni e trasporti a discarica di materiali di risulta, solaio areato, consolidamenti, murature portanti e tramezzature, intonaci, ) di finitura (pavimenti a getto del tipo alla veneziana e a coccio-pesto, superfici architettoniche a marmorino, coloriture e velature pareti, controsoffittature, infissi in alluminio e vetro, porte antincendio ), di restauro

specialistico ( volta decorata a padiglione salone piano I; pareti salone e sala grande al piano I) e di impiantistica necessarie per l'utilizzazione pubblica del palazzo ad uso museo.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico prestazionali delle principali opere da eseguire.

Per le informazioni ed i dettagli costruttivi, consultare gli elaborati grafici e documentali del progetto esecutivo.

#### Lavori edili

**a) Demolizioni, scavi e trasporto a discarica ( voci 3-15 CME):**

E' prevista la demolizione ed il trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta di pavimentazioni e sottofondi ;la rimozione ed il trasporto a discarica autorizzata degli intonaci del piano I, eccezione delle due sale oggetto di restauri delle superfici architettoniche decorate ( salone coperto da volta a padiglione e sala attigua); la rimozione di pavimentazioni al piano terra; lo smantellamento della scala di servizio per l'accesso al piano sottotetto; alcune rotture in breccia di murature. Al piano terreno, destinato ad accogliere collezioni d'arte permanenti ed esposizioni temporanee, è previsto uno scavo di cm 40.00 per la realizzazione di solaio areato su gusci interposto tra getto di calcestruzzo armato.

**b) Murature, solai, opere in C.A.,(voci 16-23 CME):**

E' previsto il rifacimento di piattabande di due vani porta in corrispondenza dell'androne per allineare le aperture. In relazione alle insufficienti tessiture murarie individuate nel corso dei lavori nell'attiguo palazzo dell'ex pretura è stato preventivato il consolidamento di alcune murature da realizzarsi con la posa in opera di reti di rinforzo in materiale composito termoisolante F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) , a maglia quadra mm33 x 33,realizzata con fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con sovrapposizione dei fogli di almeno 2-3 maglie ancorate alle murature con forcelle o tiranti passanti applicate su fori del diametro mm20, eseguiti con frese a tazza per evitare dannose percussioni alle pareti , in

ragione di 5-6 collegamenti per mq, resi solidali alle murature utilizzando resina ancorante di tipo vinilestere ibrida bicomponente. Sulle pareti armate sarà applicato betoncino di malte di calce idraulica. Alle pareti interessate da consolidamenti o da smantellamento degli intonaci preesistenti vengono previsti intonaci di finitura premiscelati di calce idrauliche a basso contenuto di sali solubili tipo Calceforte, VimarK, Kimia , Mapei specifici per murature d'epoca, tirati in piano e fratazzati con contemporanea rasatura e finitura a marmorino o coloritura con tinte ricavate da grassello di calce stagionato addittivato a terre/o minerali naturali.

Al piano terra è prevista la realizzazione di solaio areato tipo IGLU (altezza dei moduli 16-27 cm secondo disposizioni della D.L.) posato su magrone di calcestruzzo di spessore cm 10.00 , completo di calcestruzzo di riempimento e rete elettrosaldata zincata di maglie cm 15 x 15 e spessore dei fili 8.00 mm. Il solaio sarà areato da canali di cm 10-15 di diametro .

E' previsto, previo verifica delle condizioni strutturali della volta sottostante, il consolidamento del solaio del vano a confine del fabbricato della scala di servizio con massetto armato in calcestruzzo.

E' prevista la realizzazione di tramezzature in muratura ( in blocchi di conglomerato di argilla espansa granulare di cm 12.00 di spessore da intonacare) per la realizzazione dei servizi igienici, previsti al piano terreno ( museo e zona didattica) e al piano I e II nel locale attiguo al fabbricato includente la scala di servizio.

**c) sottofondi, pavimentazioni, zoccolature** (voci **41,42,44,45,46,47,48,49,50,51,52** Nelle sale del piano al piano terreno sono previsti **pavimenti a getto in coccio pesto** che a scelta della Committenza e della Direzione dei

**41,42,44,45,46,47,48,49,50,51,52** lavori, dopo aver eseguito un congruo numero di campionature in cantiere potrà essere scelto del tipo tradizionale con impasti di calce o in alternativa con legante di resine epossidiche. Impiegando resine epossidiche, come legante per l'impasto con la polvere e la graniglia di cotto, è possibile realizzare pavimentazioni in coccio pesto di grande effetto estetico, paragonabile all'originale, con caratteristiche di durabilità superiori e minori esigenze di interventi manutentivi. Il pavimento in coccio pesto tradizionale ha uno spessore dello strato di finitura di cm 2-3. Il pavimento con legante epossidico ha uno spessore variabile da mm 8.00 a mm 15. Sfruttando la forte coesione delle resine epossidiche, la superficie del Cocciopesto raggiunge valori d'impermeabilità, di resistenze meccaniche paragonabili a quelle del terrazzo in marmo. La composizione degli impasti, la tecnica di posa e la levigatura sono molto simili a quelli utilizzati per il terrazzo con legante epossidico. Il coccio pesto con legante epossidico è particolarmente indicato per ambienti pubblici soggetti ad elevata usura dovuta all'intenso passaggio pedonale. Si possono ottenere sfumature superficiali di eccezionale effetto estetico, miscelando polveri di coccio pesto con polveri e graniglie fini di marmi, quali bianco Verona, grigio bardiglio, Brecce e Arabeschi di vari colori. Il coccio pesto, per la natura stessa dei suoi materiali costitutivi non può avere finitura lucida come il marmo, ma necessita di un primo trattamento di impregnazione con olio di lino, che deve essere eseguito dopo qualche giorno dalla messa in opera. Un secondo ed un terzo trattamento di impregnazione con olio sono consigliati a distanza di alcuni mesi, per ottenere una

superficie non assorbente e quindi più facilmente pulibile negli anni; tutte le pavimentazioni del piano terreno saranno rifinite lungo le pareti e all'interno degli imbotti dei vani porta da zoccolatura in **estruso tondo di legno di rovere** del diametro mm 40.00.

Al piano primo sono previsti **pavimenti monolitici in seminato del tipo "alla veneziana"** a base cementizia o con legante in resine epossidiche con pigmenti grigio chiaro ed inerti a granulometria medio-piccola: La scelta del pavimento sarà effettuata dopo l'effettuazione di campionature di prova in cantiere , mettendo a confronto sia il tipo tradizionale con leganti cementi e/o di calci che quello con legante in resine epossidiche . La scelta del tipo da metter in opera sarà da effettuarsi a cura della D.L. prima della realizzazione dei massetti per i diversi spessori delle due pavimentazione ( di mm 20-40 quello tradizionale , di mm 8-15 quello con legante epossidico). Quest'ultimo appare da preferirsi per la maggiore durabilità e minori esigenze manutentive. Il "Battuto di Terrazzo alla Veneziana" sarà realizzato in opera con impasti contenenti graniglie di marmi, nei vari tipi e colori, con granulometria compresa tra mm 1.00 e mm 15.00, polveri di marmo, miscelate con formulati epossidici superfluidi, senza solventi, tipo RI 301 e HP 150 della SIRTEC o simile. L'impasto verrà steso, stagiato e compattato, per uno spessore medio di mm 8.00-15.00. Lo strato della pavimentazione dovrà essere pieno, omogeneo per il suo intero spessore. Il battuto sarà posato artigianalmente con il procedimento classico del seminato, che rispecchia fedelmente le antiche tradizioni dei primi posatori friulani e veneziani. Dopo l'indurimento si procederà alla

levigatura mediante ripetuti passaggi di levigatrice con diversi gradi di mole a diamante, fino ad ottenere una superficie liscia e la finitura lucida o semilucida. Il battuto con legante in resina avrà uno spessore medio finito di mm 7-10 per graniglie di marmo con dimensioni comprese tra 1 e 10 mm, e di mm 9-15, per graniglie di marmo con dimensioni comprese fra 1 e 15 mm. La colorazione, la composizione e la granulometria delle graniglie sarà scelta dalla D.L. , con l'approvazione preliminare di una campionatura. E' previsto l'inserimento di profili in ottone (spessore mm 2.00-4.00) per la delimitazione dei campi di posa e delle soglie. Se necessario e a discrezione della D.L. è compreso l'inserimento di due profili metallici in ottone accoppiati e distanziati da un giunto elastico. Tutte le pavimentazioni saranno rifinite da **zoccolatura in legno duro** di spessore mm 15.00 e altezza 150.00 mm , verniciata a spruzzo e sagomata secondo disegni esecutivi. E' previsto il restauro dell'attuale scalone in botticino con il rifacimento del vestibolo al piano terra in **lastre di pietra Botticino** di mm 30.00 di spessore . Al piano terra in corrispondenza dell'androne è previsto la rimozione e successiva rimessa in opera dei lastroni in pietra di Sarnico e la fornitura e posa in opera di pavimentazione in acciottolato tipo rizzato.

Tutti i servizi igienici avranno pavimentazioni in **gres fine porcellanato** in piastrelle di 1° scelta, con superficie levigata, ottenute per pressatura, a massa unica omogenea, per pavimentazioni ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411/04 gruppo B la UGL e rivestimenti in **ceramica monocottura** di cm 20 x 20 , monocromatiche, poste in opera con idonei collanti su pareti intonacate a rustico. Lungo il



punto di attacco tra pavimentazioni e alzati sarà applicato listello stondato in tinta e/o a contrasto secondo disposizioni della D.L.

**d) Intonaci deumidificanti, intonaci di finitura, tonachini, rasatura di pareti e soffitti; tinteggiature (voci 23-31 e 84-86):**

Sono previsti al piano terreno intonaci deumidificanti macroporosi, realizzati con malte premiscelate esenti da cementi, a base di leganti idraulici speciali a reattività pozzolanica, previo trattamento delle superfici "Sali resistente" realizzato con malte premiscelate esenti da cementi, a base di leganti idraulici speciali a reattività pozzolanica, sabbie naturali, additivi e fibre sintetiche, spessore mm 5.00.

Il vano scala, il piano primo ed il piano terra adibiti a pinacoteca ( ad esclusione delle due sale con pitture e apparati decorativi) saranno interessati dalla completa rimozione degli intonaci e rifacimento con malte di finitura di calce idraulica premiscelaste appositamente formulate per l'edilizia storica tipo CALCEFORTE; LAFARGE COATINGS ITALIA; VIMARK, KIMIA ed altre equivalenti primarie ditte. Sulle superfici architettoniche intonacate a grezzo verrà applicato monachino minerale di finitura a effetto decorativo tipo Marmorino di primarie ditte tipo CALCEFORTE; LAFARGE COATINGS ITALIA; VIMARK, KIMIA; tutti gli altri ambienti saranno tinteggiati a più mani con coloriture a calce previa preparazione delle superfici. Sono state previste lavorazioni particolari di finitura quali velature e spugnature.

**e) :controsoffitti, protezioni antincendio, isolamento acustico (voci 32-36 e 43):**

È prevista la completa controsoffittatura del piano terra e del piano primo (voce 32a CME) con lastre di cartongesso da mm 12,5 rifinite

**acustico (voci 32-36 e 43):**

lungo il perimetro con binari in acciaio inox a semincasso per l'affissione dei quadri esposti; il soffitto sarà integrato da sistema di illuminazione ad incasso.

E' prevista la protezione antincendio dei solai lignei (voce 33a CME) da realizzarsi con lastre in calcio silicato esenti da amianto, omologate classe 0, fissate su strisce distanziali dello stesso materiale e spessore ed ancorate alle travi del solaio mediante tasselli metallici, con interposto uno strato di lana di roccia densità 50 kg/mmc, spessore 50 mm, con lastre da 12 mm per resistenza al fuoco REI 120.

E' richiesta la fornitura e posa in opera di lastre tipo PROMATECT H a base di silicato a matrice cementizia, esenti da amianto, autoclavate caratterizzate da una massa volumica di c.a. 870kg/mc. Le loro proprietà principali sono: stabilità in caso di incendio, incombustibilità (classe 0), resistenza meccanica elevata e resistenza all'umidità.

Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Massa volumica c.a. 870kg/mc/ Dimensioni 1250 x 2500-3000 mm/ spessore 12mm/ tolleranza in larghezza +/- 3mm/ tolleranza in spessore delle lastre +/- 1mm/ modulo di elasticità nel senso delle fibre (longitudinale alla lastra) 4.200N/mmq, perpendicolare al senso delle fibre 2.900N/mmq/ Resistenza alla flessione :tensione // alle fibre (longitudinale alla lastra) 7,6 N/mmq, tensione ortogonale alle fibre 4,8 N/mmq/ Resistenza alla trazione : nel senso delle fibre 4,8 N/mmq, perpendicolare al senso delle fibre 2,6 N/mmq/ Resistenza alla compressione 9,3N/mmq/ Coefficiente di conduttività 0,175 W/m<sup>2</sup>/ Grado di acidità max 12,0.

In alternativa alle lastre in calcio silicato ad alta densità da mm 12 con sovrapposto tappettino in lana di roccia densità 50 kg/mmc, spessore 50 mm potranno essere utilizzate lastre a base di silicato, esenti da amianto, pressofiltrate caratterizzate da una massa volumica di c.a. 450 kg/mc. La particolare leggerezza e l'elevata stabilità ne consiglia l'uso per la protezione dei solai lignei. Nella fattispecie si consiglia l'utilizzo di lastre tipo PROMATECT L. Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Massa volumica c.a. 450kg/mc/ Dimensioni 1250 x 2500-3000 mm/ spessore 40mm/ tolleranza in larghezza +/- 2,5 mm/ tolleranza in spessore delle lastre +/- 0,5 mm/ modulo di elasticità 1.200N/mmq / Resistenza alla flessione 3,18 N/mmq/ Resistenza alla trazione 1,3 N/mmq/ Resistenza alla compressione 2,4 N/mmq/ Coefficiente di conduttività 0,083 W/m %k/ Grado di acidità (pH) max 9,0.

E' previsto la fornitura ed il montaggio di sistema di isolamento acustico (voce 43a CME) da applicare sui massetti del primo piano eseguito con rotoli di polietilene espanso a celle chiuse reticolato fisicamente, spessore mm 5.00, posato a secco con giunti inastrati, in grado di assicurare attenuazione del livello di calpestio del solo strato isolante L= 25,5 : 28dB (UNI EN ISO 717,2), reazione al fuoco classe 1.

**f) infissi interni, infissi antincendio, lucernari, e lavori vari di adeguamento e completamento (voci 53-74; 76; 78-83 CME):** Nella zona "didattica" del piano terreno è previsto la fornitura ed il montaggio di serramenti in alluminio verniciati a fuoco con vetri di sicurezza da mm 6-7 secondo caratteristiche tecniche e disegni esecutivi forniti dalla D.L.. Le due porte a doppio battente saranno fornite di

meccanismi di ritorno automatico di chiusura.

In corrispondenza dell'ingresso scala posto al piano terra è previsto la fornitura e posa in opera di porta in acciaio inox e cristallo antisfondamento da mm 10-11 a due battenti e sopra luce centinato fisso, fornita di maniglioni antipanico interni e maniglia con serratura esterna.

In corrispondenza del vano porta di collegamento posto al piano terra tra lo scalone e vani interni e del vano porta posto al piano primo tra scala di servizio e sala interna sono fornite ed installate speciali porte a misura e disegno in legno antincendio REI 60 a norma UNI-CNVFF 9723, a due battenti, realizzate con facce a vista in legno uguali per disegno e finitura alle porte originali rimosse, fornite di maniglioni antipanico in acciaio INOX serratura e maniglia per funzionamento lato esterno.

Al piano terra è previsto il restauro dei due portoni esistenti posti in corrispondenza degli ingressi della galleria. Al piano terra ( atrio-galleria) è prevista la conservazione ed il restauro degli esistenti portoncini in legno.

Al piano primo è previsto lo smontaggio ed il rimontaggio ( previo restauro) delle cornici e degli imbotti in legno esistenti.

In corrispondenza e sostituzione della porta vetrata posta tra lo scalone e la pinacoteca (pianerottolo scala piano I ) è previsto la fornitura ed il montaggio di un infisso taglia fuoco vetrato con struttura in acciaio e rivestimento in legno come da disegni esecutivi a due battenti e sopra luce fisso centinato, omologata a norma UNI EN 1634- 1/01, conforme alle certificazioni di prodotto Iso 2001, REI 60, completa di maniglioni antipanico su entrambi i battenti.

Tutte le aperture di entrambi i cavedi dello

scalone e del vano interno saranno messi in sicurezza per prevenzione incendi collocando infissi tagliafuoco REI 60 UNI 9723 con struttura d'acciaio e rivestimento in legno.

Nei locali igienici e' previsto la fornitura e posa in opera di porte in legno a battente piano del tipo tamburato, rivestite sulle due facce con compensato marino resistente all'acqua, dello spessore minimo mm 4.00, spessore totale finito mm 45 , laccate bianche e/o colori chiari secondo disposizioni della D.L., fornite di speciali cerniere e serrature in acciaio Inox e scricchetto interno in acciaio inox. E' prevista inoltre la fornitura e montaggio di porta in legno scorrevole e rientrante su telaio a scomparsa tipo SCRIGNO delle stesse caratteristiche delle porte a battente.

E' prevista la fornitura e posa in opera di due scale interne in legno di castagno.

Il lucernaio del vano scala sarà adeguato secondo prescrizione dei VV.FF. con l'installazione di quattro evacuatori di fumo per una superficie complessiva di mq 2,52 e di un canale di espulsione aria di cm 70 x cm 35, come da disegni esecutivi forniti dalla D.L.

L'esistente vano scala sarà completato da un soffitto diffusore in metallo verniciato a fuoco di colore chiaro e vetro satinato e/o opalino di spessore 10-11 mm ( del tipo a "padiglione" come da disegni esecutivi forniti dalla D.L.) con asole perimetrali inclinate composte da lamelle in metallo del tipo a persiana di larghezza sufficiente a rendere non visibile il sovrastante lucernaio per consentire la libera espulsione dei fumi ed il passaggio di aria.

### Impianti tecnologici

#### **g) impianto elettrico:**

sarà eseguito a norma della L. 46/90 e realizzato con materiali a norme CEI.

Conduttori entro canalizzazioni ispezionabili.

Tutti i materiali elettrici installati dovranno rispondere alla normativa vigente in materia e alla legislazione applicabile; in particolare dovranno tutti avere il marchio CE attestante la conformità degli stessi alla Direttiva Bassa Tensione e a quella sulla Compatibilità elettromagnetica.

I cavi elettrici utilizzati dovranno essere di tipo FG7-OR, isolati in EPR (0,6/1kV) e rispondere alle seguenti caratteristiche:

Non propagazione della fiamma (CEI 20-35)

Non propagazione dell'incendio (CEI 20-22)

Ridotta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37/2)

Circa le installazioni, i conduttori devono sempre essere protetti meccanicamente attraverso tubazioni, canalette portatavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile. I cavi posati su tubi e condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerelle o entro vani devono poter sempre essere rimossi o sostituiti. Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni e morsetti.

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico della serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento o controsoffitto . Il fascio di cavi all'interno dei tubi non potrà occupare più del 70% dello spazio utile; Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale; le eventuali curve devono essere effettuate in maniera da non pregiudicare la

sfilabilità dei cavi. In corrispondenza di ogni derivazione da linea principale a secondaria deve essere installata una apposita cassetta di derivazione entro la quale effettuare gli stacchi impiegando opportune morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che alle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, e il loro coperchio deve essere apribile solo con apposito attrezzo.

Circa il dimensionamento cavi e verifica delle protezioni, la sezione dei conduttori deve essere scelta in funzione della corrente d'impiego e della lunghezza dei circuiti, in maniera da contenere la caduta di tensione entro il 4% della tensione a vuoto nel punto di consegna.

Oltre alla già citata Caduta di tensione massima ammessa, nel dimensionamento dei cavi occorre coordinare gli stessi agli interruttori automatici in maniera da assicurare la protezione contro le sovracorrenti ed i corto circuiti. Con riferimento alla Norma CEI 64-8, parte VI, si dovranno scegliere i conduttori in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore alla corrente d'impiego ( $I_b$ ), e i dispositivi di protezione in modo che la loro corrente nominale ( $I_n$ ) sia compresa tra i due valori precedenti , secondo la relazione che segue:

$$I_b < I_n < I_z$$

Infine, occorre verificare che l'Energia Specifica lasciata fluire dall'interruttore a seguito di un guasto sia sempre inferiore a quella massima ammessa per il cavo ad esso sotteso, secondo la relazione:

$$I_2 \cdot t < K^2 \cdot S^2$$

Indipendentemente dai valori ricavati dalle precedenti indicazioni, le sezioni minime

ammesse per le linee derivate dalle dorsali principali sono:

- Linea principale illuminazione :

14 mm<sup>2</sup>

- Linea principale Forza motrice

16 mm<sup>2</sup>

- Circuito illuminazione derivato:

4 mm<sup>2</sup>

- Circuito Forza motrice derivato

6 mm<sup>2</sup>

- Circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm<sup>2</sup>

Le caratteristiche degli apparecchi di protezione da adottare sono riportati negli schemi unifilari dei quadri. La portata dei conduttori è stata calcolata riferendosi alle indicazioni della Norma CEI UNEL 35024/1.

Per l'impianto di messa a terra, la normativa vigente richiede che l'impianto di terra sia unico per l'intero complesso, pertanto all'impianto di terra esistente dovranno essere collegate tutte le masse e masse estranee delle nuove installazioni elettriche, mediante cavo giallo-verde N07-VK, in modo da avere un impianto di terra unico per l'intero sito.

Qualora il valore della resistenza di terra risultasse insufficiente si dovrà provvedere ad integrare l'impianto esistente con una corda di rame nudo da 50 mm<sup>2</sup> direttamente interrata a circa 50 cm di profondità, e dispersori a picchetto in acciaio zincato a croce della lunghezza di 2 metri, alloggiati in apposito pozzetto in cls ispezionabile. l'impianto comprende l'illuminazione, la forza motrice e l'impianto di terra. L'impianto è costituito da canalizzazioni zincate per il passaggio delle linee elettriche, complete di staffaggi a parete, curve, giunzioni, coperchi; linee elettriche di alimentazione in cavi tipo



FG7/OR di idonea sezione; quadro elettrico a servizio del magazzino costituito da carpenteria metallica ed interruttori; corpi illuminanti tipo stagno IP55 a sospensione, armatura in policarbonato, completi di tubi fluorescenti; punti luce d'emergenza eseguiti con tubazioni a vista, conduttori in rame del tipo NVK-07 di sez. minima 1,5 mmq, lampade autonome autoalimentate tipo 24 W IP40 autonomia 3h; punti prese perimetrali costituiti da una presa interbloccata 3P+N+T 16A; una presa interbloccata 2P+T 16A, una presa tipo UNEL Universale con interruttore bipolare di protezione; compresi adeguamenti e collegamenti all'impianto esistente.

Tutti i materiali elettrici installati dovranno rispondere alla normativa vigente in materia e alla legislazione applicabile; in particolare dovranno tutti avere il marchio CE attestante la conformità degli stessi alla Direttiva Bassa Tensione e a quella sulla Compatibilità elettromagnetica.

I cavi elettrici utilizzati dovranno essere di tipo FG7-OR, isolati in EPR (0,6/1kV) e rispondere alle seguenti caratteristiche:

Non propagazione della fiamma (CEI 20-35)

Non propagazione dell'incendio (CEI 20-22)

Ridotta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37/2).

***h) impianto antincendio:***

costituito da n. 24 rivelatori di fumo ottici completi di linea elettrica e da n. 4 dispositivi avvisatori di allarme incendio a rottura normale di vetro.

L'impianto antincendio dovrà essere realizzato in conformità delle norme indicate nel D.M. 20 maggio 1992, n. 569 - Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici

storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre. L'estinguente a gas dovrà essere di tipo ecocompatibile e non tossico per le persone.

***i) impianto di climatizzazione e rinnovo aria:*** impianto di produzione di acqua refrigerata climatizzata in pompa di calore; C.T.A. da 2.500 mc/h a 17 KW per climatizzare gli ambienti e rinnovare l'aria; canalizzazione di ripresa collegata al ventilatore di espulsione.  
Potenza frigorifera nominale 32 KW  
Potenza termica nominale 35 KW  
Caratteristiche C.T.A.:  
portata aria nominale 8.500 mc/h  
prevalenza 170 Pa  
rumorosità 56 dB  
Caratteristiche ventilatore:  
portata aria nominale 2.800 mc/h  
prevalenza 100 Pa  
rumorosità 52 dB

***l) impianto di videosorveglianza*** Il percorso di visita è controllato da impianto di videosorveglianza .

***m) apparecchiature illuminanti per esterno autoalimentate :*** struttura illuminante per esterno ad andamento rettilineo o curvo, identica a quella esistente della larghezza cadauno di circa 1,70 m, formata da corpo illuminante in poliestere rinforzato con fibra di vetro, portalamпада, tubo di protezione in policarbonato, lampade da 58 W con flusso luminoso 5.200 Lm; tubo metallico in lamiera d'acciaio spessore 4 mm di diametro 170 mm.

***n) impianto idrico-sanitario e servizi igienici :*** E' prevista la realizzazione al piano terra di due gruppi di servizi igienici per visitatori, un servizio per disabili; al piano primo e al piano sono previsti altri due locali igienici per personale interno.  
Gli apparecchi sanitari in ceramica dovranno

essere costruiti con materiali conformi alle prescrizioni della norma:

UNI 4542 - Apparecchi sanitari di materiali ceramici - Classificazione ed accettazione.

- La rubinetteria dovrà essere in ottone avente caratteristiche fisico meccaniche equivalenti a quelle corrispondenti alle seguenti composizioni:

UNI 5035 - OT S 60 Pb2

UNI 4891 - OT 60

- La cromatura della rubinetteria dovrà superare, senza distacco pellicolare, la prova individuata dalla norma:

UNI 4530/73 - Corrosione dei materiali metallici.

Le specifiche tecniche dell'impianto idrico di adduzione e di scarico sono riportate nel presente Capitolato.

**p) impianto antintrusione:**

dotato di rilevatori sui punti di possibile accesso, completo di sistemi acustici e telefonici di avvio segnale di pericolo.

**q) impianti meccanici:**

E' prevista la fornitura e posa in opera di caldaia modulare a premiscelazione e condensazione ad alto rendimento termico predisposta con circuito separato anche per la fornitura di acqua calda sanitaria con potenza minima erogabile uguale o inferiore a 20.00 KW e potenza max non inferiore a 200,00 kW.

Il gruppo termico da interno è costituito da un telaio autoportante in tubolare di alluminio anodizzato, con mantellatura in acciaio prezincolato e verniciato.

I moduli termici sono composti da:  
- Uno o più elementi termici (generatori di calore

- del tipo a condensazione);
- Regolatore di sequenza climatico digitale con capacità di controllo fino a 8 elementi, predisposto per il funzionamento a temperatura scorrevole e con controllo remotabile fino a 50 metri.
  - Predisposizione per la produzione ACS con precedenza.
  - Collettori mandata e ritorno impianto in acciaio flangiati e isolati;
  - Collettore gas in acciaio;
  - Collettore in polipropilene per scarico condense e per scarico di ogni singolo elemento termico.
  - Ogni elemento termico, con corpo caldaia stagno rispetto all'ambiente, è costituito da:
    - Scambiatore di calore primario in acciaio inox AISI 316 L;
    - Bruciatore ad aria soffiata a premiscelazione totale a bassissima emissione di NOx e CO;
    - Doppia elettrovalvola gas di sicurezza con rapporto aria gas costante (pneumatica);
    - Elettroventilatore scarico fumi ad alta prevalenza a controllo elettronico della velocità;
    - Circolatore ad alta prevalenza;
    - Camera di degasazione con valvola automatica di sfogo aria;
    - Pressostato differenziale di sicurezza circolazione acqua montato su ogni singolo elemento;
    - Pressostato di controllo minima pressione acqua;
    - Vaso di espansione a membrana da 18 litri montato per ogni singolo elemento.
  - Modulazione totale sia in riscaldamento che in sanitario.
  - Elevatissimi rendimenti termici (\*\*\*\* 92/42 CEE).
  - Classe di emissioni NOx 5 (secondo EN

483:1999).

- Protezione elettrica IPX4D.
- Quadro di controllo esterno con protezione IP55 e con predisposizione per collegamenti ad alimentazione elettrica.
- Pannello strumenti per ogni elemento termico, con scheda elettronica a microprocessore di controllo e accensione;
- Sensori NTC per rilevamento temperature di mandata e ritorno;
- Impostazione della temperatura desiderata in riscaldamento;
- Accensione elettronica;
- Programmazione e sviluppo della potenza in funzione delle esigenze;
- Funzioni antigelo e antibloccaggio circolatori con post circolazione programmabile;
- Diagnostica completa con segnalazione dei blocchi.
- Collegamento a collettore fumi orizzontale in PPs di diametro 250mm per scarico in canna fumaria nelle versioni.
- Dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo omologati (ISPESL) installati all'interno del modulo costituiti da:
  - Valvola di sicurezza 3,5 bar;
  - Termostato di regolazione e di blocco;
  - Manometro con rubinetto portamanometro;
  - Termometro con pozzetto per controllo;
  - Valvola di intercettazione combustibile.
- Possibilità di collegamento in batteria (in serie) Fino a 4 moduli pari a una potenza di 436kW e fino a un massimo di 20 moduli con gruppi da 3,5 per ottenere una potenza utile complessiva da 16 a 2180 kW.
- Kit equilibratore di portata (a richiesta).
- Massimo numero di zone controllabili 10 (a richiesta).

- Isolamento interno in poliuretano espanso da 20 mm di spessore rivestito in alluminio.
- Fornitura modulo in due parti separate (a richiesta).

E' prevista l'installazione di n. 24 ventilconvettori collegati al gruppo termico con tubazioni di rame coibentate conformi alle normative d'isolamento termico.

**r) opere specialistiche di restauro delle superfici architettoniche e di manufatti antichi (voci 37-40;75;77 CME):** Sono previsti interventi specialistici di restauro delle superfici architettoniche riservate a operatori restauratori (cat. OS2). In particolare è previsto il consolidamento della struttura in incantucciato della volta a padiglione della sala grande e il successivo restauro (, eventuale consolidamento e riadesione delle malte al supporto, consolidamento degli strati pittorici e del sistema pellicola pittorica/strati preparatori, pulitura e integrazione delle lacune della pellicola pittorica con finiture neutre o riprese figurate secondo disposizioni della D.L. e delle autorità competenti (soprintendenza) . E' inoltre previsto il restauro delle pareti della sala grande prevedendo l'intero ciclo di lavorazione dal consolidamento con iniezioni di malte idrauliche degli intonaci sino alle operazioni finali di pulitura e di ripresa delle decorazioni e coloriture delle pareti. E' previsto inoltre il descialbo delle superfici architettoniche decorate dell'attigua sala. Dopo il descialbo sarà effettuato il restauro e la ripresa delle coloriture e delle finiture dipinte delle pareti.

### **TEMPO PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Il termine massimo d'esecuzione dell'intero intervento è di 210 (duecentodieci) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di consegna del cantiere

L'aggiudicatario dovrà eseguire i lavori in maniera da rendere minimo il disagio e senza interferire con lo

svolgimento della viabilità e delle attività in essere in edifici limitrofi. In sede di offerta, i soggetti partecipanti possono prevedere un termine inferiore per la realizzazione complessiva. La riduzione dei tempi di realizzazione costituisce nel caso di affidamento dell'appalto con il criterio dell'offerta economica più vantaggiosa criterio di valutazione ai fini dell'aggiudicazione.

I tempi di realizzazione indicati dall'impresa verranno riportati nel contratto di appalto e costituiscono criterio di riferimento per la valutazione del corretto adempimento degli obblighi contrattuali.

L'Amministrazione potrà, a suo insindacabile giudizio concedere proroghe al termine di ultimazione lavori previsto nel contratto qualora si siano verificati ritardi nei lavori per cause non imputabili al concessionario se tempestivamente notificate all'Amministrazione appaltante.

### **CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

Prima dell'inizio delle prestazioni e dei lavori dovrà essere presentato e concordato con l'Amministrazione Appaltante un programma dettagliato di esecuzione dei lavori, anche in relazione alla riduzione dei tempi di esecuzione dell'appalto offerti in sede di gara, con indicazione di tutte le attività e categorie delle opere previste e le relative date di inizio e fine delle singole attività, per il completamento delle opere entro il termine utile contrattuale.

### **PERIZIE DI VARIANTE E SUPPLETIVE**

Ai fini dell'eventuale ricorso a perizie di variante e suppletive si applicheranno i disposti dell'art.10 132 del nuovo Codice dei Contratti Pubblici.

In particolare al comma 1 dell'art.10 sopra citato sono ammesse le varianti dovute a

- I. Sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- II. Cause impreviste ed imprevedibili accertate nei modi stabiliti dal Regolamento,
- III. Intervenuta impossibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che, senza aumento di costi, comportino miglioramenti della qualità dell'opera;
- IV. Difficoltà di esecuzione derivanti da cause geologiche, idriche e simili;
- V. Alla presenza di eventi, inerenti alla natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale.

In caso di variante il direttore dei lavori redigerà apposita perizia secondo le modalità stabilite dalla legislazione vigente in materia. Relativamente al maggiore importo dei lavori, verrà concordato, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori. La Stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può ordinare alle stesse condizioni del contratto una diminuzione dei lavori nel limite di un quinto

dell'importo del contratto e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo (art.10 12 capitolato generale di Appalto D.M. 145/2000).

### **REALIZZAZIONE DEI LAVORI - SUBAPPALTI**

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni definite dall'art. 118 del D.Lgs 163/06 e dall'art. 141 del DPR 21/12/1999 n. 554.

### **DIREZIONE DEI LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.**

La direzione dei lavori ed il coordinamento della sicurezza durante la realizzazione dell'opera saranno affidati dall'Amministrazione a tecnici abilitati all'esercizio della professione.

Il direttore dei lavori potrà essere coadiuvato da uno o più assistenti con funzione di direttori operativi. Ai fini della perfetta realizzazione delle opere in appalto, l'appaltatore si obbliga a dirigere il cantiere mediante personale tecnico idoneo, la cui capacità professionale deve essere commisurata alla natura e all'importanza dei lavori.

### **VIGILANZA SUI LAVORI**

Per lo svolgimento di questa funzione il Responsabile del Procedimento potrà avvalersi dell'ausilio di altri soggetti dallo stesso incaricati, i cui nominativi saranno comunicati all'appaltatore al momento della consegna delle aree.

Il Responsabile del procedimento ha la facoltà di richiedere all'appaltatore che vengano effettuate tutte le prove necessarie ai fini della determinazione della qualità e delle proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei materiali posti in opera. L'Amministrazione si riserva quindi ogni e più ampia facoltà di indagine e di sanzione, ivi compresa la demolizione in qualsiasi momento, anche posteriore all'esecuzione del opere e fino a collaudo definitivo, delle opere male eseguite a giudizio insindacabile del Responsabile del Procedimento.

### **QUALITÀ DEI MATERIALI: VERIFICHE E CONTROLLI**

I materiali e i componenti da impiegare nelle opere da eseguire devono essere della migliore qualità esistente in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti per l'accettazione e l'impiego delle opere pubbliche e comunque ben rispondenti per qualità, tipo e dimensioni all'uso cui sono destinate. In particolare devono rispettare le norme UNI, CNR, CEI e le altre disposizioni tecniche comunitarie vigenti.



### **OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME**

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Disciplinare , dal Regolamento dei lavori pubblici approvato con DPR 21 dicembre 1999 n. 554, del D.Lgs 12.04.2006 n. 163 e succ.m.i. \_ Codice sui Contratti pubblici di lavori, servizi e fornitura e successive modifiche ed integrazioni, è regolato da tutte le leggi Statali e Regionali, relativi Regolamenti, delle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti l'esecuzione delle opere pubbliche, che l'appaltatore, con la sottoscrizione della forma contrattuale prevista, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

### **ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore è tenuto al rispetto degli adempimenti di seguito indicati e ne deve garantire l'attuazione anche da parte degli altri soggetti esecutori dei lavori:

- 1) la formazione dei cantieri attrezzati, compresi gli allacciamenti, impianti e consumi di acqua ed energia elettrica ad uso dei cantieri; la recinzione, la pulizia e manutenzione dei cantieri stessi, l'esecuzione delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, nonché di quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza nel Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- 2) la fornitura di attrezzi, strumenti e mano d'opera richiesti per l'esecuzione dei tracciamenti, rilievi e misurazioni in occasione delle operazioni di consegna, verifica e collaudo dei lavori;
- 3) tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso al cantiere, per l'impianto del cantiere stesso, per discariche di materiali, e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione e risarcimento di eventuali danni;
- 4) le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, nulla osta, autorizzazioni per presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese relative per atti, indennità, canoni, cauzioni ecc.;
- 5) la conservazione ed il ripristino di vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che siano interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere;
- 6) prima di dare inizio ai lavori di scavo e demolizioni, l'appaltatore è tenuto ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistano cavi sotterranei, (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, fognature). In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, PT, Comune, Consorzi, Società, ecc) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, etc.) necessari al fine di eseguire i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle opere accennate. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma

sia agli enti proprietari delle strade sia agli enti proprietari delle opere danneggiate. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'appaltatore, rimanendo del tutto estranea l'amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale;

- 7) la custodia diurna e notturna del cantiere;
- 8) esporre in cantiere le prescritte tabelle indicanti l'oggetto dei lavori, il soggetto concedente, l'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori nominato dall'appaltatore, l'impresa esecutrice, l'importo contrattuale, il direttore di cantiere nonché l'assistente dei lavori e il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- 9) l'installazione e la manutenzione continuativa diurna e notturna, compresi i giorni festivi, delle segnalazioni di pericolo mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgere il traffico, nonché i cartelli di preavviso dei cantieri di lavoro ed in genere l'osservanza delle norme di polizia stradale di cui al Codice della Strada (30.04.1992 n. 285) così come aggiornato nella pubblicazione nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 67 del 22.3.1994 ed il relativo Regolamento di esecuzione approvato con DPR n. 495 in data 16.12.1994 e successive modificazioni ed integrazioni, per garantire la fruibilità delle strade in sicurezza. Ogni responsabilità derivante da una non sufficiente custodia dei cantieri, dei predetti segnali e cartelli di pericolo e di preavviso ricadrà comunque sull'appaltatore;
- 10) l'osservanza delle norme derivanti da leggi e dai decreti in vigore, o che potessero intervenire in corso di esecuzione dei lavori, relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro. Il concessionario dovrà in ogni momento a semplice richiesta dell'amministrazione, dimostrare di aver provveduto a quanto sopra;
- 11) l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e degli utenti nei luoghi di lavoro, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati ed ogni più ampia responsabilità in caso di infortunio o danno restano a carico esclusivamente del concessionario;
- 12) il pagamento di tutti i canoni, diritti e tariffe per la fornitura di acqua, energia elettrica e altri servizi di cantiere, nonché quant'altro necessario per la progettazione e il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione delle opere oggetto del presente appalto;
- 13) l'esecuzione dei lavori che dovessero rendersi necessari per l'osservanza di disposizioni sopravvenute durante la ristrutturazione delle opere in appalto, nonché la progettazione e l'esecuzione degli eventuali spostamenti e ripristini funzionali delle stesse utenze e delle infrastrutture di servizi pubblici e privati;
- 14) la manutenzione e la conservazione delle opere fino all'ottenimento del collaudo definitivo.

La mancata osservanza delle suddette prescrizioni e dei tempi previsti potrà comportare la rescissione del contratto per negligenza dell'appaltatore a insindacabile giudizio dell'amministrazione.

### **RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore resta responsabile nei confronti della Stazione Appaltante dell'esatto adempimento di tutti gli obblighi nascenti dal presente appalto. In ogni caso, l'appaltatore si obbliga a tenere indenne la Stazione Appaltante da ogni pretesa, azione e ragione che possa essere avanzata da terzi in dipendenza della progettazione esecutiva e dell'esecuzione delle opere e degli interventi previsti o per mancato adempimento degli obblighi contrattuali o per altre circostanze comunque connesse con la progettazione e con l'esecuzione dei lavori stessi.

L'appaltatore sarà comunque responsabile di eventuali danni arrecati agli edifici esistenti, nonché di ogni altro danno arrecato a persone o cose a causa della realizzazione delle opere oggetto dell'appalto.

L'amministrazione non assume responsabilità conseguenti ai rapporti dell'appaltatore con i suoi sub-appaltatori, fornitori e terzi in genere, dovendosi intendere tali rapporti esclusivamente intercorsi tra l'appaltatore e detti soggetti, senza che mai si possa da chiunque assumere una responsabilità diretta o indiretta dell'amministrazione.

### **MODALITÀ DI PAGAMENTO DELL'APPALTO**

Il pagamento dell'importo avverrà per stati di avanzamento lavori; la rata di acconto sarà corrisposta quando il credito dell'appaltatore avrà raggiunto l'importo di Euro 100.000,00 (centomila//00), al netto delle ritenute per garanzie assicurative ed assistenziali a favore dei lavoratori pari allo 0,5% dell'importo della rata di acconto.

La rata di saldo verrà pagata solo dopo l'approvazione del certificato di collaudo, redatto nei tempi e modalità indicate nel successivo articolo.

Gli oneri per la sicurezza specifici verranno liquidati a misura sulla base dei relativi prezzi di elenco contenuti nel piano di sicurezza e coordinamento.

Gli oneri diretti verranno liquidati proporzionalmente all'importo del SAL. applicando alle varie categorie di lavoro il K% adottato nel piano di sicurezza di progettazione.

### **COLLAUDO**

L'amministrazione appaltante, entro 30 giorni dalla data di consegna delle aree, attribuirà l'incarico del collaudo ad uno o più tecnici in possesso di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e alla categoria degli interventi (con particolare riferimento anche agli impianti tecnologici), alla loro complessità e al relativo importo.

Il collaudo potrà avvenire in corso d'opera, per verificare la corretta esecuzione delle opere.

L'organo di collaudo può disporre prove ed analisi necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti. Il prelievo dei campioni destinati a dette verifiche viene eseguito in presenza del collaudatore,

in contraddittorio, da soggetti espressamente incaricati dall'appaltatore e dal Responsabile del Procedimento. Le spese per questi ulteriori accertamenti sono interamente a carico dell'appaltatore.

Il collaudo dei lavori ed il relativo certificato sono eseguiti secondo le norme e le procedure previste dall'art.141 del D Lgs 163/2006 e in dettaglio nel titolo XII del D.P.R. n. 554/1999.

Prima dell'emissione del certificato di collaudo, l'appaltatore dovrà consegnare all'amministrazione gli elaborati grafici descrittivi di tutti gli impianti così come sono stati effettivamente realizzati.

Entro 15 giorni dalla scadenza per la consegna delle opere come previsto al precedente articolo 11, l'Amministrazione provvederà alla presa in consegna dell'opera, redigendo l'apposito verbale di accertamento ai sensi dell'art. 200 del D.P.R. 554/99 fermo restando l'obbligo di manutenzione per il concessionario di cui all'articolo 21 del presente disciplinare.

### **PENALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

Per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori rispetto al termine indicato dall'appaltatore in sede d'offerta si applica la penale nella percentuale dell'1 (uno) per mille del valore netto delle opere oggetto dell'appalto.

In caso di ritardo nelle singole scadenze previste dall'appaltatore per l'articolazione dei lavori ai sensi dell'articolo 11, si applica la penale stabilita al paragrafo precedente, relativo all'importo stabilito nel cronoprogramma presentato dal concessionario per la singola fase o la specifica lavorazione.

L'importo complessivo delle penali non potrà essere superiore al 10% del valore dell'intera opera, come risultante dal computo metrico presentato dall'appaltatore in sede d'offerta. Qualora il ritardo nell'adempimento delle obbligazioni, determini un importo massimo della penale in misura superiore, si procederà alla risoluzione del contratto con le modalità previste dall'art. 119 del D.P.R. 21.12.1999, n. 554. L'ammontare della penale verrà incamerato mediante escussione dalla cauzione definitiva prestata.

### **DOMICILIO DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore è tenuto a comunicare tempestivamente alla amministrazione il domicilio presso cui inviare tutte le successive comunicazioni dipendenti dal contratto. E' onere dell'appaltatore comunicare tempestivamente all'Ente qualsiasi variazione o impedimento relativo al domicilio cui deve essere inoltrata la comunicazione. L'appaltatore non può eccepire la mancata conoscenza della comunicazione, qualora sia stata effettuata nel rispetto delle modalità previste dal presente articolo.

### **CAUZIONE PROVVISORIA**

**CAUZIONE PROVVISORIA per partecipare alla gara (art.10 75 comma 1 e 2 del nuovo Codice dei Contratti Pubblici e art.100 regolamento).** L'offerta da presentare per l'affidamento dei lavori pubblici

è corredata da una cauzione pari al 2 % dell'importo dei lavori, escutibile a prima richiesta, da presentare anche mediante fideiussione bancaria o assicurativa e dell'impegno del fideiussore a rilasciare la garanzia contrattuale qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario e d è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Può essere costituita a scelta dell'offerente in contanti o in titoli del debito pubblico o garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito presso una Sezione di tesoreria Provinciale o presso aziende di credito autorizzate a titolo di pegno a favore delle Stazioni appaltanti ( art.lo 100 D.P.R. 554/1999). Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita entro 30 giorni dall'aggiudicazione (art.lo 75, comma 1 e 2 del nuovo Codice dei Contratti Pubblici).

### **CAUZIONE DEFINITIVA**

Ai sensi dell'art.lo 113 del d.Lgs 163/2006, l'appaltatore è obbligato a costituire una cauzione nella misura del 10% dell'importo contrattuale.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% , la garanzia fidejussoria è aumentata secondo le indicazioni dell'art.lo 113 comma 1 del citato D Lgs. La cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento delle obbligazioni contrattuali per l'esecuzione dei lavori e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, salva comunque la risarcibilità del maggiore danno.

L'amministrazione concedente ha diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggior spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore.

L'appaltatore dovrà reintegrare la cauzione definitiva nel caso in cui questa sia venuta meno in tutto o in parte.

La cauzione deve essere trasmessa all'amministrazione concedente almeno dieci giorni prima della consegna dell'opera.

Sono valide le polizze fidejussorie assicurative o bancarie mentre sono esclusi gli intermediari finanziari. Deve contenere la rinuncia alla preventiva escussione del debitore principale e la piena operatività entro quindici giorni dalla semplice richiesta scritta da parte della stazione appaltante.

### **GARANZIE PER L'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE**

L'appaltatore è obbligato a stipulare una polizza di assicurazione che copra i danni eventualmente subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori ai sensi dell'Art. 129 D Lgs 163/2006 e art. 103 del regolamento di cui al DPR 554/99.

La somma assicurata è pari a:

Euro 2.500.000,00 (unmilione cinquecentomila) per tutti i danni materiali e diretti subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione delle opere oggetto dell'appalto, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La polizza deve inoltre coprire le responsabilità civili dell'appaltatore per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con massimale per sinistro di 1.000.000,00 (unmilione) Euro, ed in particolare deve coprire il danneggiamento a cose di proprietà di terzi in conseguenza di un fatto connesso con la realizzazione delle opere oggetto dell'appalto verificatosi nel luogo di esecuzione dei lavori e nel corso degli stessi.

La polizza deve essere dedicata cioè specifica per l'opera in appalto e non generica normalmente in possesso dall'impresa.

Deve essere specificato che l'assicurazione deve pagare anche se il premio non viene pagato.

Deve essere specificato che il premio deve esser pagato in anticipo.

Ogni franchigia ed eventuali scoperti sono a carico dell'appaltatore (contraente) e non dell'assicurato (comune).

La polizza copre i sinistri di cui alle partite specificate anche nel caso in cui i danni siano arrecati nell'esecuzione dei lavori da contraenti dell'appaltatore. La garanzia comprende, altresì la responsabilità civile che, a qualunque titolo, possa ricadere sull'appaltatore per danni cagionati a terzi da contraenti dell'appaltatore.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna del cantiere e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo, ovvero decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Congiuntamente alla polizza dovrà essere trasmessa la quietanza di pagamento del premio relativo al periodo presunto di durata della stessa.

La polizza dovrà espressamente prevedere che per qualsiasi controversia dovesse insorgere tra la Società Assicuratrice e l'amministrazione, il foro competente è esclusivamente quello di Brescia.

L'appaltatore dovrà, altresì garantire il mantenimento nel tempo di detta garanzia e dovrà fornire tempestivamente all'amministrazione comunicazione in ordine a qualsiasi recesso o disdetta o altra vicenda relativa alla polizza.

Qualora vengono disposte proroghe alla durata per l'esecuzione dei lavori che eccedano la validità temporale di detta polizza, l'appaltatore dovrà provvedere ad integrare la stessa per mantenere la copertura temporale fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Il mancato rispetto degli obblighi di cui ai paragrafi precedenti costituisce grave inadempimento contrattuale, a seguito del quale l'amministrazione si riserva il diritto di risolvere il contratto.

### **CONTROVERSIE**

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento di accordo bonario, sono deferite al giudice ordinario. Ai sensi dell'art. 20 c.p.c., la competenza è attribuita al giudice del luogo dove il contratto è stipulato.

### **DISPOSIZIONI FINALI**

Per quanto non espressamente disciplinato dal presente disciplinare o dal contratto si applicano le disposizioni di cui al D Lgs n.163/2006, al D.P.R. n. 554/99 e al D.M 145/2000.

### **ALLEGATI**

Costituiscono parte integrante del presente documento tutti gli elaborati del progetto esecutivo riguardanti le opere edili, gli impianti meccanici ed elettrici.

**CATEGORIE**

<b>TABELLA « A »</b>	<b>CATEGORI A PREVALENTE E CATEGORI E SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 1.1.4 e 1.9.1, comma 1)</b>
----------------------	--

n.	Lavori di	Categoria ex allegato A D.P.R. n. 34 del 2000		euro	Incidenza % manodopera
----	-----------	--	--	------	---------------------------

I seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.

1	<b>Opere edili ed affini</b>	Prevalente	<b>OG2</b>	<b>457.309,98</b>	35
---	------------------------------	------------	------------	-------------------	----

I seguenti lavori costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 37, comma 11, del Codice dei contratti e all'art. 72, comma 4, regolamento generale, **di importo superiore al 15%** dell'importo totale dei lavori, possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante. **NON possono essere subappaltati.**

2	<b>Impianti Elettrici</b>	Scorporabile	<b>OS 30</b>	<b>111.141,81</b>	45
---	---------------------------	--------------	--------------	-------------------	----

I seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale oppure a euro 150.000, costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 37, comma 11, del Codice dei contratti e all'art. 72, comma 4, regolamento generale, **di importo NON superiore al 15%** dell'importo totale dei lavori (comma 5); possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati **obbligatoriamente** in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.

3	<b>Restauro Specialistico</b>	Scorporabile e subappaltabile	<b>OS 2</b>	<b>57.952,00</b>	
4	<b>Impianti meccanici</b>	Scorporabile e subannaltabile	<b>OS 28</b>	<b>87.271,31</b>	45

<b>TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI</b>				<b>713.675,10</b>	
--------------------------------------	--	--	--	-------------------	--

Lavorazioni NON scorporabili ma solo subappaltabili (ai fini della qualificazione dei concorrenti gli importi di questi lavori è ricompreso nell'importo dei lavori della categoria prevalente di cui al numero 1 della presente tabella)

I seguenti lavori, di importo inferiore al 10% dei lavori e ad euro 150.000 possono essere eseguiti dall'appaltatore o essere subappaltati anche per intero ad imprese in possesso dei requisiti di cui all'art. 28 del d.P.R. n. 34 del 2000.

5		subappaltabile			
6		subappaltabile			
7		subappaltabile			

**I lavori di cui ai numeri 5,6,7 della presente tabella, possono essere eseguiti solo da parte di installatori aventi i requisiti di cui all'articolo 108 del d.P.R. n. 380 del 2001 e al regolamento di attuazione approvato con d.P.R. n. 447 del 1991.**



## **2. CAPITOLO SECONDO: MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI E**

### **ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

#### **2.1 OPERE EDILI ED AFFINI**

##### **MATERIALI IN GENERE**

L' Appaltatore potrà rifornirsi dei materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori di restauro nella località che riterrà di sua convenienza purché 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 e compatibili con i materiali preesistenti nei manufatti da restaurare.

L'Appaltatore sarà pertanto obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed Istituti autorizzati, tutte le prove indicate nel presente Capitolato, ovvero ordinate dalla Direzione dei lavori, sui materiali esistenti, su quelli impiegati o da impiegarsi (sia per quelli preconfezionati o confezionati nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto.

In particolare, prima di eseguire qualsiasi intervento sui manufatti da restaurare, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti;
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto;
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione;
- controllare l'efficacia, la validità e la sicurezza dei metodi d'intervento mediante analisi di laboratorio da effettuare secondo le normative UNI e le raccomandazioni NORMAL pubblicate dalle commissioni istituite e recepite dal Ministero per i Beni Culturali col decreto n. 2093 del 11.11.82.

I materiali non accettati dalla Direzione dei lavori, in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme vigenti, verrà effettuato e verbalizzato in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti, i quali, anche se ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori, dovranno essere sottoposti a collaudo dall'Amministrazione.

Considerato la specificità degli interventi si intendono richiamate e riportate le seguenti normative:

NORMAL-UNI 10924/2001 concernente : malte per elementi costruttivi e decorativi.

NORMAL-UNI 11088/2003 “ : Malte storiche e da restauro: caratterizzazione chimica di una malta.

NORMAL-UNI 11089/2003 “ : Malte storiche e da restauro. Stima della composizione di alcune tipologie di malte.

NORMAL-UNI 11118/2004 “ : Manufatti lignei. Criteri per l'identificazione delle specie legnose.

NORMAL-UNI 11119/2004 “ : Manufatti lignei. Strutture portanti degli edifici. Diagnosi degli elementi in sito.

NORMAL-UNI 11130/2004 “ : Manufatti lignei. Terminologia del degradamento del legno.

NORMAL-UNI 11138/2004 “ : Manufatti lignei. Strutture portanti degli edifici. Criteri per la valutazione preventiva, la progettazione e l'esecuzione degli interventi.

NORMAL-UNI 11161/2005 “ : Manufatti lignei. Linee guida per la conservazione, il restauro e la manutenzione.

NORMAL-UNI 11189/2006 “ : Materiali lapidei naturali e artificiali. Descrizione delle forme di alterazione.

## **ACQUA – MATERIALI NATURALI DI CAVA.**

### **SABBIA.**

La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, non solo dovrà essere priva di sostanze inquinanti ma anche possedere una granulometria omogenea e provenire da rocce con alte resistenze meccaniche. La sabbia dovrà essere lavata onde eliminare qualsiasi sostanza nociva.

Per l'esecuzione di murature in genere e per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio la sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari aventi diametro rispettivamente di mm. 2 (per murature in genere) e di mm. 1 (per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio).

Per l'esecuzione di conglomerati la sabbia dovrà rispondere a requisiti del D.M. 03.06.1968, All. 1 e al D.M. 01.04.1983, All. 1 punto 2. I grani dovranno essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I rinforzanti per resine dovranno possedere i requisiti richiesti dagli elaborati di progetto. La granulometria dovrà essere selezionata e adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Le sabbie marine o di cava dovranno essere assolutamente prive di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere una comprovata inerzia chimica nei confronti dei componenti della resina, ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti.

### **PIETRISCO.**

I pietrischi, prodotti dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti:

- uniformità di dimensioni nelle varie direzioni;
- buona resistenza alla compressione;
- bassa porosità;
- assenza dei composti idrosolubili;
- assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico;
- predominanza di superfici derivanti da frantumazione rispetto a quelle arrotondate.

### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE.**

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti, ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale dei lavori Pubblici del 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

## **POMICE.**

Dovrà possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto, essere asciutta ed esente da alterazioni, polveri, sostanze organiche e materiali estranei.

Le caratteristiche fisiche di riferimento saranno le seguenti:

Massa volumica: 0.5 - 1.10 g/cmc  
Porosità totale del volume: 30.0 – 70.0%  
Porosità apparente del volume: 25.0 – 60.0%  
Coefficiente di imbibizione: 30.0 – 70.0%  
Peso in mucchio: 0.5 - 0.9 t/mc  
Coefficiente di dilatazione lineare: 9.0 cm/cm/ °C x 106

rt. 7.5. Pietre naturali e marmi.

Le pietre naturali da impiegare per le murature o per qualsiasi altro lavoro, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-parte 2°;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-parte 3°;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-parte 5°;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
  - .....
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto. I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art. 3.1

## **PIETRE DA TAGLIO.**

Dovranno possedere i requisiti delle pietre naturali, essere sonore alla percussione, prive di fenditure e litoclasti e possedere una perfetta lavorabilità.

Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee e, in genere, di breccie, scaglie, nodi, macrosità, fessurazioni, inclusioni, ecc.

Inoltre dovranno avere buona resistenza a compressione, resistenza a flessione, capacità di resistenza agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, lavorabilità e lucidabilità. Le pietre utilizzate per soglie, balconi e mensole dovranno essere tenaci e resistenti all'usura.

## **LASTRE PER TETTI, PER CORNICIONI E SIMILI**

Saranno costituite da rocce impermeabili (poco porose), durevoli e non gelive, facilmente trasformabili in lastre sottili (scisti, lavagne). Le lastre devono presentare spessori e consistenze adeguate all'impiego.

## **TUFI**

Dovranno possedere una struttura litoide, compatta ed omogenea. La loro massa non dovrà essere inferiore a 1700 kg/mc. , il carico di rottura a compressione a 40 kgf/cm<sup>2</sup> (a secco) e a 30 kgf/cm<sup>2</sup> (bagnato). Sarà vietato l'utilizzo di tufi friabili o a base di pomice.

## **MARMI**

Dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non potranno essere utilizzati elementi con stuccature, tasselli, rotture e scheggiature. I tufi calcarei ed il travertino dovranno essere adeguatamente stagionati.

## **CALCI AEREE, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI E LEGANTI SINTETICI.**

### **CALCI AEREE.**

Le calci, ottenute dalla cottura di roccia calcarea di colore bianco brillante omogeneo, priva di patine o venature e con un contenuto di carbonato di calcio superiore al 95%, dovranno possedere le caratteristiche d'impiego richieste dal R.D. n. 2231 del 1939 (Gazz. Uff. 18.04.1940) che distingue i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle con contenuto in idrato di calcio > del 94% e resa in grassello di almeno 2,5 mc per ogni tonnellata di calce viva;
- calce magra in zolle contenente non meno dell' 80% di ossidi e con resa in grassello compresa tra 1.6 ed 1.8 mc per tonnellata di calce viva;
- calce idrata in polvere, si distingue in:
  - fiore di calce con una percentuale di idrati di calce non < del 91%; la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm e 0.09 mm; la parte trattenuta non dovrà superare rispettivamente l'1% ed il 5%.
  - calce idrata da costruzione con una percentuale di idrati di calcio non < dell'82%; la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm. E 0.09 mm; la parte trattenuta non dovrà superare rispettivamente il 2% ed il 15%. La calce idrata da costruzione dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti:

Nelle confezioni dovranno essere ben visibili le indicazioni del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o di calce idrata da costruzione.

### **LEGANTI IDRAULICI.**

I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31 agosto 1972 nonché dalla normativa in vigore; per l'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo si farà riferimento al D.M. del 3 giugno 1968 e al D.M. 20. 11. 1984 e successivi aggiornamenti. I leganti idraulici potranno essere forniti sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. Di stagionatura dei provini. La consegna in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti; non saranno accettati prodotti alterati; la conservazione dei cementi dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname; lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

## **ADDITIVI.**

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in dosi adeguate agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà. Sono classificati dalla norma UNI 7101 in fluidificanti, areanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, etc. In relazione al tipo dovranno possedere le caratteristiche previste dal progetto e dalle norme UNI di riferimento. Dovranno essere forniti in contenitori sigillati con l'indicazione della quantità, della data di scadenza e delle modalità d'uso e saranno miscelati alle malte secondo le prescrizioni del progetto e le indicazioni della Direzione dei lavori. Dovranno essere conservati in contenitori integri ed in luogo fresco ed asciutto.

## **POZZOLANE.**

Per quanto concerne le norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico si farà riferimento al R.D. 16. 11.39, n. 2230.

## **GESSI PER L'EDILIZIA.**

I gessi per l'edilizia, distinti in base alla loro destinazione, avranno le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche fissate dalle norme UNI di riferimento. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati con l'indicazione del nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto e dovranno essere immagazzinati in locali perfettamente asciutti. Gli impasti a base di gesso non dovranno essere applicati direttamente su manufatti in metallo.

Nella produzione di stucchi per la statuaria da interni e comunque per ottenere superfici molto levigate come i fondi o i rilievi destinati alla doratura dovrà essere utilizzato alabastro gessoso bianco, composto da solfato di calcio allo stato puro, calcinato a temperatura non superiore a 130 °C. La polvere ottenuta al termine di tutte le fasi di lavorazione dovrà essere finissima e di colore bianco latte.

## **LEGANTI IDRAULICI SPECIALI – CEMENTI A RAPIDA PRESA.**

Dovranno rispondere alle soprindicate 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, dovranno essere portati a rifiuto.

## **CEMENTI A RITIRO COMPENSATO.**

Confezionati con cementi Portland, componenti espansivi e componenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di cloruri e particelle metalliche;
- capacità di sviluppare le resistenze meccaniche previste in progetto;
- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento;
- assenza di acqua essudata (bleeding) norme UNI 7122;
- buona lavorabilità e mantenimento della stessa;
- ottima capacità di adesione.

Gli additivi per il confezionamento dei cementi a ritiro compensato verranno conservati in contenitori integri, in luogo riparato ed asciutto e utilizzati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore; gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto. Si dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida secondo le modalità consigliate dal produttore. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro dell'impasto indurito.

### **ADESIVI STRUTTURALI SINTETICI – RESINE.**

Vengono classificate, in base al loro comportamento in termoplastiche e termoindurenti. L'applicazione di detti materiali sarà concordata con la Direzione lavori e con gli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. In mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti sarà vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica.

L'applicazione su manufatti da restaurare sarà possibile solo a seguito di analisi di laboratorio, di prove in sito o di specifiche garanzie da parte della Ditta produttrice; le analisi di laboratorio preliminari alla scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL. Le caratteristiche qualitative degli adesivi strutturali in base al loro impiego saranno conformi alle norme UNICHIM con particolare riferimento alle seguenti:

- perfetta adesione ai comuni materiali da costruzione;
- ottime capacità dielettriche;
- totale irreversibilità della reazione d'indurimento;
- stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- limitatissimo ritiro in fase d'indurimento;
- resistenza alle alte temperature (almeno sino a 130 °C);
- resistenza ai raggi ultravioletti.

### **RESINE EPOSSIDICHE.**

Potranno essere del tipo solido o fluido. In combinazione con appositi indurenti che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscelate con riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del Direttore dei lavori per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. I trattamenti superficiali, che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti, dovranno essere previsti in progetto e concordati con la Direzione dei lavori. Per le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici si dovrà far riferimento alle norme UNI e UNICHIM.

### **RESINE POLIESTERI.**

Potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie. Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Per le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici si dovrà far riferimento alle norme UNI e UNICHIM.

### **RESINE ACRILICHE.**

Formulate per ottenere rivestimenti protettivi con ottime caratteristiche di adesione, di resistenza all'usura ed agli agenti atmosferici, le resine acriliche dovranno essere antiriflesso, antiscivolo ed elastiche. Potranno essere utilizzate come protettivi anticarbonatazione nelle strutture di cemento armato oppure come consolidanti e adesivi. Per evitare problemi di polimerizzazione sarà necessario applicare per ogni strato il quantitativo di materiale indicato dal produttore. Il prodotto non dovrà essere applicato in zone con ristagno d'acqua e l'indurimento completo dovrà avvenire entro 7 gg .

### **LATERIZI.**

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233, e Decreto Ministeriale 30 maggio 1974 alleg. 7, ed

alle norme UNI vigenti. I mattoni pieni, i mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni per uso corrente dovranno essere di modello costante ed avere, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, le caratteristiche dimensionali e di resistenza alla compressione previste dalle norme UNI di riferimento. I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare la resistenza prevista dalle suddette norme UNI. Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature o difetti nel nasello e presentare colore uniforme. Per le caratteristiche meccaniche e le modalità di prova si dovrà far riferimento alle norme UNI.

Se previsto in progetto l'Appaltatore dovrà rifornirsi di laterizi formati a mano secondo la produzione locale ed utilizzando i moduli campione dei tipi ricorrenti. In ogni caso il sistema di formatura dovrà produrre sul laterizio facce regolari e rettilinee in modo che nell'opera muraria si realizzino, tra gli elementi combacianti, dei giunti di spessore compreso tra 5 e 15 mm.

## **MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.**

### **MATERIALI FERROSI.**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere privi di scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal Decreto Ministeriale 30 maggio 1974 (allegati nn. 1, 3 e 4) e successivi aggiornamenti e modifiche ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

#### **FERRO**

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere di colore grigio più o meno chiaro, malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte o soluzioni di continuità e perfettamente saldabile alla temperatura di 1300 - 1400 °C.

#### **ACCIAIO TRAFILATO O LAMINATO.**

Tale acciaio, nelle varietà extradolce, dolce, semiduro, duro e durissimo dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciate e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la varietà dolce (0.15% - 0.25% di carbonio) sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulata.

#### **GHISA**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia con un tenore di carbonio sino al 6%, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

#### **METALLI VARI.**

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'ottone, l'oro, l'argento e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati in relazione al tipo di lavori cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

## **LEGNAMI.**

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, saranno approvvigionati fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. (UNI 8198).

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, senza nodi, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, o essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti. Dovranno inoltre essere perfettamente lavorati e piallati in modo da far sparire qualsiasi sbavatura; eventuali difetti del legno o di costruzione saranno trattati opportunamente senza far uso di mastice. Le unioni dei ritti con i traversi dovranno essere eseguite con le migliori regole dell'arte, i ritti saranno continui ed uniformi per tutta l'altezza del serramento ed i traversi collegati con caviglie di legno duro e con biette.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, in modo che le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno essere di essenza forte e dura, 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 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, sarà tollerato l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta. A tutte le opere in legno prima del loro collocamento in opera, e previa accurata scartavetratura, sarà applicata una prima mano di olio di lino cotto in modo che il legname ne resti bene impregnato.

## **MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE.**

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R. decreto del 16 novembre 1939 n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

### **MATTONELLE, MARMETTE E PIETRINI DI CEMENTO.**

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm. 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm. 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm. 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm. 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm. 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm. 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scandolata secondo i disegni di progetto.

### **PIETRINI E MATTONELLE DI TERRACOTTA GREIFICATE.**

Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi e superficie piana. Sottoposte



ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione previste dal progetto ed accettate dalla Direzione dei lavori.

## PAVIMENTI A GETTO

PAVIMENTO TRADIZIONALE



REGOLE GENERALI

PER LA REALIZZAZIONE

DEL TERRAZZO ALLA VENEZIANA

### IL TERRAZZO ALLA VENEZIANA

Manuale Tecnico di Garanzia e Qualità

E' un pavimento molto particolare. Al di là del fattore puramente estetico, esiste un aspetto che lo contraddistingue da qualsiasi altra pavimentazione sul mercato: il terrazzo alla veneziana viene interamente realizzato in opera.

Tutti i materiali che lo compongono arrivano in cantiere allo stato naturale e separati tra loro; nulla è preconfezionato. Le fasi di lavorazione, escluso l'impiego di macchine impastatrici e levigatrici elettriche per il terrazzo in cemento, sono rimaste esclusivamente manuali.

Nessuna macchina infatti, potrà mai sostituire il terrazziere nelle delicate operazioni di semina e di rullatura, che tra l'altro distinguono il vero terrazzo alla veneziana da altre contraffazioni, sempre più diffuse sul mercato e frutto di tecniche di lavorazione sbrigative.

L'elevata manualità ha contribuito a creare tra i vari operatori del settore delle piccole diversità che rappresentano il segno distintivo di un prodotto artistico unico e irripetibile.

Nonostante queste necessarie differenze, giusta affermazione delle potenzialità artistiche individuali, tutti gli associati del Consorzio si sono trovati in perfetta sintonia nel dettare le Regole Generali per la Costruzione ed il Restauro del vero Terrazzo alla Veneziana.

---

PAVIMENTO IN TERRAZZO  
ALLA VENEZIANA IN CEMENTO

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
 Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
 Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

spessore	min. 6÷7 cm complessivi
isolamento	dal fondo: guaine sottili varie, nylon, cartonfeltro bitumato; dalle pareti: fascia di polietilene espanso o altro materiale comprimibile
SOTTOFONDO	da realizzare preferibilmente dal terrazziere e comunque sotto la sua responsabilità
composizione	calcestruzzo armato con rete elettrosaldata
materiali	cemento 32,5, sabbia grossa di frantoio lavata e ghiaio/pietrisco grana 4÷12 mm (misto-getto), rete elettrosaldata diametro da 2 a 6 mm, maglia da 5x5 cm a 20x20
dosaggio	cm 200÷300 kg di cemento per 1 m <sup>3</sup> di inerte
STRATO SUPERFICIALE (posato su sottofondo consolidato)	
stabilitura	spessore 1,5÷2,5 cm
COMPOSIZIONE:	
leganti	cemento bianco 52,5 in quantità preminente e 42,5 o 32,5; cemento grigio 42,5 o 32,5
coloranti	ossidi di ferro
granulati	marmo e/ciottolo con granulometria mista da n° 0 a n° 5 in composizione corretta rispetto alla curva granulometrica
semina	inserimento di granuli di maggiori dimensioni tramite semina manuale, accurata e omogenea di granaglie di marmo e ciottolo che devono essere vagliate, lavate, di granulometria dal n° 4 al n° 6 in unica tornata. Utilizzando scaglie di maggiori dimensioni, per granulati superiori al n° 6 e fuori vaglio, la semina va seguita a tornate successive
LAVORAZIONE A FRESCO	
rullatura e battitura	per incorporare la graniglia seminata alla stabilitura in modo da ottenere una superficie liscia e compatta
attrezzi	rulli metallici, cazzuole, frattazzi e ferri pesanti in genere
decorazioni	fregi, ornati, cornici, da eseguire con dime di legno o altro materiale. Rifilati sui bordi con tessere regolari, ciottoli o scaglie di dimensioni e

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
 Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
 Montichiari - Corso Martiri della Libertà  
 Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

	torme regolari
FINITURA	
levigatura, stuccatura	eseguite minimo 10 giorni dopo la posa del terrazzo
lucidatura	eseguita con macchine levigatrici, materiale abrasivo e lucidante in commercio minimo 30 giorni dopo la posa
trattamento finale	eseguito con cera solida ed eventualmente olio naturale

TERRAZZO ALLA VENEZIANA  
 A LEGANTE MISTO

spessore	min. 6÷7 cm complessivi
	42,5 o 32,5; grassello di calce spenta
coloranti	ossidi di ferro, terre coloranti



	granulometria dal n. 4 al n. 6 in un unica tornata, con semina a tornate successive per granulati superiori al n. 6 e fuori vaglio
<b>LAVORAZIONE A FRESCO</b>	
rullatura e battitura	per incorporare la graniglia seminata alla stabilitura in modo da ottenere una superficie liscia e compatta, combinate ad una prima fase di levigatura a mano con mola arenaria e apposito attrezzo (orso)
attrezzi	rulli metallici, cazzuole, frattazzi e ferri pesanti in genere) orso
levigatura	da eseguire (a mano) dopo un periodo adeguato di stagionatura del terrazzo, fino ad ottenere una perfetta definizione del granulato visibile in superficie
stuccatura	a spatola con stucco a olio (olio di lino cotto e solfato di calcio o gesso Sarti), sul terrazzo completamente asciutto e preventivamente oliato a rifiuto con olio di lino cotto
lucidatura	levigatura a mano per lievo dello stucco, oliatura con olio di lino crudo strofinato con teli di juta, ceratura con cera solida

**PAVIMENTI A GETTO CON LEGANTE A BASE DI RESINE**

<p><b>TERRAZZO ALLA VENEZIANA</b>  <b>PASTELLONE ALLA VENEZIANA</b>  <b>COCCIOPESTO VENEZIANO</b>  <b>GRANIGLIATO-VENEZIANINA</b></p>
<p>- Il "Battuto di Terrazzo alla veneziana" (o Pastellone alla veneziana o Cocciopesto veneziano o granigliato-venezianina) sarà realizzato in opera con impasti contenenti graniglie di marmi (o cocciopesto), nei vari tipi e colori, con granulometria compresa fra mm 1 e mm 15, polveri di marmo (o cocciopesto), miscelate con formulati epossidici superfluidi, senza solventi, tipo RI 301 e HP 150 della SIRTEC Srl o equivalente formulato. L'impasto verrà steso, stagiato e compattato per uno spessore medio di mm 8-15. Lo strato della pavimentazione dovrà essere pieno, omogeneo per il suo intero spessore.</p> <p>- Il Battuto sarà posato artigianalmente con il procedimento classico del seminato, che rispecchia fedelmente le antiche tradizioni dei primi posatori friulani e veneziani.</p> <p>- Dopo l'indurimento si procederà alla levigatura mediante ripetuti passaggi di levigatrice con diversi gradi di mole a diamante, fino ad ottenere una superficie liscia e la finitura lucida o semilucida.</p> <p>- Il Battuto alla veneziana avrà uno spessore medio finito di mm 5-8, per graniglie di marmo con dimensioni comprese fra 1 e 6 mm di mm 7-10, per graniglie di marmo con dimensioni comprese fra 1 e 10 mm di mm</p>

9-12, per graniglie di marmo con dimensioni comprese fra 1 e 15 mm

- La colorazione, la composizione e la granulometria delle graniglie sarà scelta dalla Direzione Lavori, con l'approvazione preliminare di una campionatura.
- Inserimento di profili in ottone (spess. mm 2-4) per la delimitazione dei campi di posa e delle soglie.
- Trattamento dei giunti di costruzione, previsti secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con l'inserimento di due profili metallici accoppiati e distanziati da un giunto elastico.
- La formazione di fasce, controfascie perimetrali, filarini, doppi filarini a delimitazione delle fasce, profili di ottone, verrà conteggiata a parte in aggiunta alla quotazione unitaria applicata all'intera superficie.
- Fregi, decori, motivi d'angolo ecc. saranno quotati a parte, su presentazione di specifico disegno.
- La preparazione del supporto verrà eseguita seguendo le indicazioni riportate nel foglio allegato.

## **COLORI E VERNICI.**

Dovranno essere utilizzati esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, il peso, le modalità d'uso e la data di scadenza. I recipienti saranno aperti in presenza della Direzione di lavori.

I prodotti vernicianti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto consentendo la continua traspirazione e proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaborati di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.

Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle Norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/EDL dal n. 8752 al n. 8758 e le prove tecnologiche, che dovranno essere effettuate prima dell'applicazione, saranno regolate dalle Norme UNICHIM M.U. (1984) n. 443-45, 465-66, 577, 524-25, 562-63, 566, 570-77, 583, 591, 599, 602, 609-11, 619.

I pigmenti e le cariche contenuti nei prodotti vernicianti dovranno avere i seguenti principali requisiti:

- potere colorante;
- stabilità del colore (sotto l'azione degli agenti atmosferici e della luce);
- stabilità al fuoco;
- potere coprente;
- finezza di macinazione;
- capacità anticorrosiva;
- effetto opacizzante.

L'Appaltatore dovrà impiegare i solventi e i diluenti indicati dal produttore delle vernici che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM di riferimento. La diluizione dei prodotti che non siano già pronti all'uso sarà stabilita in accordo con la Direzione dei lavori.

Tutte le sostanze aggiunte in piccola concentrazione (0.2 – 3%) per finalità particolari previste dal progetto, come antifermentativi, antimuffa, idrorepellenti, antisdrucchiolevoli, dovranno avere caratteristiche (chimiche o minerali) tali da assicurare ai prodotti vernicianti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle Norme UNI. L'applicazione di prodotti a base di resine sintetiche su manufatti di particolare valore storico-artistico sarà consentita solo dopo una specifica autorizzazione della Direzione dei lavori.

### **OLIO DI LINO COTTO.**

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, non adulterato con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

### **ACQUARAGIA (ESSENZA DI TREMENTINA).**

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

### **BIACCA.**

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

### **BIANCO DI ZINCO.**

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di Sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

### **MINIO.**

Sia di piombo che di alluminio dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né contenere oltre il 10% di sostanze (solfato di bario. Ecc.)

### **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. Per aumentare la durabilità della tinta (ad es. pareti particolarmente esposte agli agenti atmosferici) si potrà aggiungere polvere di marmo finissima sino ad una percentuale del 30%.

### **COLORI ALL'ACQUA, A COLLA O AD OLIO.**

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

### **VERNICI.**

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare un superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Soluzioni organiche di alcune resine artificiali (ureiche) possono essere usate per la verniciatura di pavimenti in legno.

## **ENCAUSTICI.**

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

## **IDROPITTURE.**

Per idropitture s'intendono non solo le pitture a calce, ma anche i prodotti vernicianti che utilizzano come solvente l'acqua. L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle norme UNI per ciò che riguarda le prove di adesività, resistenza agli alcali e di lavabilità.

## **TEMPERE.**

Saranno realizzate in sospensioni acquose composte da pigmenti, cariche e leganti a base di colle naturali o sintetiche. Dovranno risultare ritinteggiabili e fornite in confezioni sigillate già pronte all'uso.

## **PITTURE AD OLIO ED OLEOSINTETICHE.**

Le pitture all'olio saranno composte da oli vegetali siccativi, pigmenti e sostanze coloranti, dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante degli agenti atmosferici. Gli smalti oleosintetici saranno ottenuti con olii modificati con sostanze (resoli) da disciogliere nei solventi organici.

## **ANTIRUGGINE, ANTICORROSIVI E PITTURE SPECIALI.**

Le caratteristiche delle pitture speciali si diversificheranno secondo la natura dei materiali e la protezione da realizzare. L'Appaltatore dovrà utilizzare la pittura prevista dal progetto ed approvata dalla Direzione dei lavori che dovrà essergli fornita in confezioni perfettamente sigillate. I requisiti saranno quelli stabiliti dalla specifica normativa UNICHIM.

## **VERNICI SINTETICHE.**

Composte da resine sintetiche dovranno possedere requisiti di perfetta trasparenza, luminosità e stabilità alla luce e fornire le prestazioni richieste per il tipo di applicazione da eseguire. La fornitura dovrà essere garantita nelle confezioni originali sigillate, di recente preparazione e una volta applicate dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di mantenersi il più possibile inalterate ed essiccazione omogenea da effettuarsi in assenza di polvere.

## **SMALTI.**

Composti da resine sintetiche o naturali, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari prendono nome dai loro leganti (alchidici, fenolici, epossidici, etc.). Dovranno formare pellicole aderenti, durature, lucide e levigate.



## **MATERIALI DIVERSI.**

### **VETRI E CRISTALLI.**

I vetri e cristalli dovranno essere forniti in opera in un unico pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

La colorazione dovrà essere realizzata aggiungendo, alle miscele da fondere, il tenore di ossidi metallici determinato per ottenere le tonalità volute. Se previsto in progetto e su indicazione della Direzione dei lavori si potranno variare toni e tinte utilizzando polveri vetrificabili stese sul vetro con l'aggiunta di fissatori .

## **SOSTANZE IMPREGNANTI.**

### **GENERALITÀ.**

L'applicazione di sostanze impregnanti sui materiali di rivestimento degli edifici, è una lavorazione che si esegue al fine di prevenire il degrado dovuto all'azione fisica e chimica degli agenti atmosferici. Gli impregnanti dovranno, pertanto, evitare una rapida disgregazione delle superfici e fornire alle stesse un'opportuna inerzia chimica nei confronti delle sostanze inquinanti.

Le sostanze impregnanti da utilizzare saranno diversificate in funzione della natura e della consistenza delle superfici che potranno presentarsi:

- rivestite con intonaci e coloriture realizzati nel corso dei lavori di restauro;
- rivestite con intonaci e coloriture preesistenti al restauro;
- rivestite in cortine laterizie;
- prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace;
- prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa;

Le sostanze impregnanti dovranno, pertanto, svolgere le seguenti funzioni:

- protezione dall'attacco chimico mediante la idrofobizzazione dei supporti al fine di limitare l'assorbimento delle acque meteoriche o di risalita capillare;
- protezione dall'attacco fisico mediante il consolidamento dei supporti al fine di migliorare le capacità meccaniche di resistenza al degrado.

In particolare, a seguito dei risultati delle indagini preliminari (vedi l'art. 17 del presente capitolato), condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:

- elevata capacità di penetrazione;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- comprovata inerzia cromatica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità della reazione d'indurimento;
- evitare la crescita di organismi come funghi e muschi;
- protezione contro la salsedine nelle zone marine;
- possibilità di consentire la traspirazione della muratura;
- diminuzione della fioritura di Sali in superficie;
- atossicità.

### **IMPREGNANTI AD EFFETTO IDROFOBIZZANTE.**

I prodotti da usare per l'idrofobizzazione dei materiali edili dovranno possedere le seguenti caratteristiche documentate da prove applicative e da analisi di laboratorio:

- basso peso molecolare ed elevato potere di penetrazione;
- resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici;
- resistenza chimica in ambiente alcalino;
- assenza di effetti collaterali (produzione di Sali);
- perfetta trasparenza ed inalterabilità del colore;
- traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%.

### **POLIMERI ORGANICI.**

Saranno applicati sotto forma di emulsioni o di soluzioni acquose e, pertanto, potranno causare una sensibile variazione di colore ed un effetto traslucido sulle superfici; dovranno possedere un'elevata resistenza agli alcali, ai raggi ultravioletti, alle aggressioni chimiche, all'usura. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **SILICONI.**

Da utilizzare, se previsto in progetto, per trattamenti idrofobizzanti di cementi e materiali a base alcalina, dopo specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **ORGANO-SILOSSANI-POLIMERI.**

Da utilizzare solo per impregnare pietre molto porose; dovrà lasciare inalterata la capacità di traspirazione dei materiali trattati e non formare pellicola. Nel caso di applicazione su materiali compatti e poco assorbenti, occorrerà regolare la concentrazione di sostanza attiva al fine di ottenere una maggiore profondità di penetrazione senza eccessive perdite di prodotto. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **ORGANO-SILOSSANI OLIGOPOLIMERI.**

Sono concentrati liquidi privi di solvente. Saranno utilizzati per l'elevata capacità di penetrazione che è funzione della loro particolare struttura chimica; la capacità di penetrazione dei silossani oligopolimeri dovrà essere migliorata utilizzando solventi, nei quantitativi prescritti dal produttore, che facciano da veicolo per l'azione della sostanza attiva all'interno della struttura da idrofobizzare. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **RESINE SILOSSANICHE.**

Sono prodotti monocomponenti in solvente caratterizzati da un'elevata capacità di penetrazione anche con bassa temperatura; sono particolarmente indicate su facciate esposte a pioggia battente. Per l'applicazione su supporti friabili o particolarmente assorbenti occorre intervenire prima con prodotti ad effetto consolidante. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **SILANI.**

Sono monomeri capaci di rendere idrorepellenti strutture fuori terra in mattoni, pietra naturale, calcestruzzi, intonaci, tegole. Dovranno essere applicati in concentrazioni tali da migliorare la resistenza del supporto ai cicli di gelo e disgelo; proteggerlo dagli agenti inquinanti, dalla salsedine e dalla fioritura di Sali in superficie. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **IMPREGNANTI AD EFFETTO CONSOLIDANTE.**

Gli impregnanti ad effetto consolidante da utilizzare nei lavori di restauro, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- inodore ed atossico;
- elevata capacità di penetrazione nelle zone di pietra carenti di legante;
- resistenza chimica agli agenti inquinanti;
- capacità di ripristinare i leganti della pietra senza depositare Sali superficiali;
- capacità di fare traspirare la pietra;
- profonda penetrazione che eviti la formazione di pellicole in superficie;
- capacità di indurirsi solo ad impregnazione completata;
- perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
- capacità di non alterare il colore della pietra;
- caratteristiche disinfettanti, antibatteriche, antimuffa.

### **RESINE EPOSSIDICHE.**

Pur possedendo ottime capacità leganti ed elevate resistenze meccaniche e chimiche, risultano poco resistenti all'ingiallimento provocato dai raggi U. V.. Potranno essere impiegate per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti soggetti ad una forte aggressione chimica (industrie alimentari, di trasformazione del latte, enologiche, mattatoi, salumifici, ecc.), sale operatorie, cucine e mense.

Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **RESINE ORGANICHE.**

Le resine organiche da utilizzare, diluite con solventi, dovranno avere la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali. Tale proprietà dipende dalle seguenti caratteristiche:

- peso molecolare e viscosità della resina;
- tensione superficiale della soluzione;
- polarità e velocità d'evaporazione dei solventi.

Le resine che induriscono per essiccamento (evaporizzazione del solvente) potranno essere utilizzate solo in soluzione con residui secchi molto bassi (10-15%). Pertanto si dovranno preferire sistemi a base di solventi a rapida evaporizzazione che assicurino residui secchi più elevati e tempi di permanenza più brevi all'interno dei materiali. Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **RESINE POLIURETANICHE.**

- Dovranno possedere le seguenti proprietà:
- assenza di ingiallimento;
- elevata resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti;
- tempo di gelo 30 minuti (200 grammi a 20 °C);
- indurimento regolabile fino a 24 ore dopo l'applicazione;
- indurimento completo dopo 7 giorni ( a 20 °C);
- reversibilità fino a 36 ore dopo l'applicazione;
- basso peso molecolare;
- residuo secco ca. 3%;
- viscosità a 25 °C ca. 250 cPs.

Particolarmente idonee per rivestimenti elastici impermeabili monolitici, trovano impiego anche per ancoraggi elastici di barre metalliche o in vetroresina sia su strutture in legno che in calcestruzzo e muratura.

### **RESINE ACRIL-SILICONICHE.**

Saranno utilizzate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici. Le resine acril-siliconiche dovranno essere diluite con le apposite sostanze solventi nei quantitativi consigliati dal produttore o indicati dalla Direzione dei lavori. Anche dopo l'indurimento dovranno essere completamente reversibili ed aumentare il carico di rottura e la resistenza agli sbalzi termici del materiale eliminando, nel contempo, i fenomeni di decoesione. Dovranno essere antiriflesso, elastiche, antiscivolo e possedere le seguenti caratteristiche:

- residuo secco 10 %;
- peso specifico 1,050 g/l;
- colore gardner inferiore a 1;
- indurimento completo in 7 giorni.

### **IMPREGNANTI A BASE DI SOSTANZE MINERALI.**

Da utilizzare per il consolidamento di superfici di particolare pregio artistico (fregi, bassorilievi, affreschi, etc.) in quanto specificamente formulati per risultare compatibili con le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche delle più diffuse pietre calcaree ed arenarie.

Il loro utilizzo, se previsto in progetto, sarà vincolato di volta in volta alla specifica autorizzazione della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

### **SILICATI DI ETILE.**

Silicati di etile (estere etilico dell'acido silicico) – I formulati a base di silicato di etile, dovranno possedere le seguenti proprietà:

- atossici ed inodore;
- basso peso molecolare;
- essiccamento completo;
- assenza di prodotti dannosi o che alterino il colore della pietra;
- legante di tipo minerale affine a quello del materiale trattato;
- resistenza agli acidi;
- capacità di fare traspirare i pori della pietra;
- permeabilità al vapore d'acqua.

Saranno applicati, preferibilmente sulle arenarie, in solvente con percentuali tra il 60 e l'80%.

### **PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MANUFATTI LAPIDEI.**

#### **GENERALITÀ.**

La pulizia delle superfici esterne dello stabile in oggetto necessita di un'attenta analisi sulla natura delle croste e dei manufatti lapidei al fine di applicare le metodologie d'intervento indicate nel progetto e valutare l'uso dei prodotti più appropriati.

All'Appaltatore sarà, quindi, vietato utilizzare qualsiasi tipo di prodotto, anche indicato in progetto, senza la preventiva esecuzione di prove applicative e dell'autorizzazione scritta della Direzione dei lavori.

#### **PULIZIA CHIMICA.**

La pulizia con detergenti chimici dovrà essere eseguita con grande attenzione e cautela per la difficoltà di controllo della sua azione corrosiva. Essa dovrà essere effettuata a seguito di specifica

autorizzazione della Direzione dei lavori e solo sulle zone ove le croste si presentano più tenaci. Saranno utilizzati formulati in pasta resi tixotropici da inerti tipo metil o carbossilcellulosa, argille, ecc che verranno diluiti, per mitigare la loro azione urticante, con i quantitativi d'acqua prescritti dalla Direzione dei lavori. I lavori di pulizia con detergenti chimici dovranno essere eseguiti secondo le norme in vigore e garantendo la massima sicurezza agli operatori. Al termine di ogni intervento bisognerà risciacquare abbondantemente con acqua pulita e priva di ioni.

### **SOSTANZE ALCALINE.**

Composte prevalentemente da alcali caustici, polimeri e agenti reologici, presenteranno le caratteristiche previste nel progetto per la specifica applicazione.

### **NEUTRALIZZATORI.**

Saranno impiegati, su indicazione della Direzione dei lavori, per interrompere l'azione delle sostanze alcaline. Presenteranno le caratteristiche previste nel progetto per la specifica applicazione.

### **SOSTANZE ACIDE.**

Costituite da acidi inorganici e tensioattivi, dovranno essere impiegate esclusivamente su materiali di natura non calcarea per eliminare sostanze con scarsa solubilità in acqua o che non sia possibile rimuovere con acqua nebulizzata. Presenteranno le caratteristiche previste nel progetto per la specifica applicazione.

### **AB 57.**

Formulato messo a punto dai Tecnici dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma. È composto da:

- acqua cc. 1000;
- bicarbonato d'ammonio g. 30;
- bicarbonato di sodio g. 50;
- E.D.T.A. (sale bisodico) g. 25;
- desogen (sale d'ammonio quaternario) cc. 10 (tensioattivo, fungicida);
- carbossimetilcellulosa g. 60.

Dovrà avere un PH intorno a 7.5; la quantità di E.D.T.A. potrà essere aumentata se, necessario, a 100-125 g. Alla miscela potranno essere aggiunte ammoniaca o trietanolammina allo scopo di facilitare la soluzione di componenti "grassi" presenti nella crosta.

### **ESAMETAFOSIATO DI SODIO E FORMIATO DI AMMONIO.**

Da utilizzare anche miscelati tra loro, per ottenere una maggiore capacità solvente, nel caso sia necessario sciogliere il gesso senza intaccare il carbonato di calcio. Dovranno essere usati in soluzioni con la percentuale d'acqua indicata dalla Direzione dei lavori. Per favorire una migliore bagnabilità ed asportazione delle croste grasse prodotte dagli idrocarburi potrà essere aggiunto un sapone liquido di tipo neutro o leggermente alcalino.

### **DETERGENTI.**

L'uso dei detergenti dovrà essere deciso di volta in volta dalla Direzione dei lavori in quanto si tratta di tensioattivi organici, costituiti da catene di atomi di carbonio alle quali sono attaccati uno o più gruppi idrofili, capaci di sciogliere il gesso e il carbonato di calcio e corrodere le pietre formando Sali

solubili. Pertanto saranno impiegati allo scopo di diminuire la tensione superficiale dell'acqua in modo da aumentarne il potere ammorbidente.

### **ARGILLE ASSORBENTI.**

Le argille da utilizzare sono: la sepiolite e l'attapulgitite. Prima di intervenire bisognerà pulire e sgrassare con solventi opportuni le superfici da trattare. Le argille dovranno essere in grado d'impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive.

La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 Mesh. Dovranno essere preparate diluendole esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di almeno 2 cm.

### **IMPACCHI BIOLOGICI.**

Gli impasti, composti da sepiolite o attapulgitite e prodotti a base ureica, avranno la seguente composizione:

- 1000 cc di acqua;
- 50 g di urea;
- 20 cc. Di glicerina;

Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno 2 cm da proteggere opportunamente.

I tempi di applicazione dovranno essere concordati con la direzione dei lavori.  
Capo II parte II – Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

## **A) DEMOLIZIONI, SCAVI, OPERE PROVVISORIALI**

### **INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI RESTAURO.**

#### **GENERALITÀ.**

L'Appaltatore, prima di iniziare le singole lavorazioni previste all'art. 3 del presente capitolato è tenuto ad effettuare il rilievo della situazione tecnologico-costruttiva e del grado di deterioramento del manufatto secondo quanto indicato negli elaborati di progetto o dalla Direzione dei lavori. La diagnosi sarà effettuata commissionando, esclusivamente a laboratori riconosciuti ed autorizzati dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, l'esecuzione delle prove di laboratorio e delle analisi da svolgere "in sito" necessarie per l'acquisizione dei dati sullo stato di conservazione del fabbricato.

I campioni sui quali il laboratorio dovrà eseguire le analisi dovranno essere prelevati da personale di sua fiducia sotto il suo diretto controllo e secondo le modalità descritte nelle Raccomandazioni Normal 3/80 redatte a cura dell' Istituto Centrale del Restauro (Roma 1980).

Il campionamento sarà condotto senza alterare lo stato originario del manufatto e dei luoghi e senza arrecare alcun danno alle strutture. Dopo il completamento delle operazioni di campionamento dovrà essere effettuata una perfetta pulizia rimuovendo qualsiasi residuo di lavorazione.

#### **RILIEVI ED INDAGINI NON DISTRUTTIVE.**

La scelta dei sistemi e degli attrezzi più adatti al singolo rilievo, se non specificata negli elaborati di progetto, sarà effettuata su indicazione della Direzione dei lavori e autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. I rilievi e le indagini eseguiti a fini diagnostici, non realizzabili mediante l'uso di attrezzature di tipo tradizionale (distruttive), saranno condotti con apparecchiature le cui caratteristiche

garantiranno sia la sicurezza di funzionamento sia la conservazione dello stato d'integrità fisica del manufatto. I risultati saranno sottoposti all'approvazione del Direttore dei lavori.

Saranno preferibilmente utilizzati i sistemi che consentano la massima rapidità di rilievo, la più completa informazione anche sui movimenti progressivi del manufatto, la possibilità di eseguire le indagini anche quando gli edifici sono occupati e la maggiore semplicità di restituzione analitica dei dati.

I rilievi fotogrammetrici verranno effettuati con apposite apparecchiature stereometriche e con l'uso di stereorestitutori in grado di tradurre i punti apparenti sull'immagine stereoscopica. in coordinate numeriche. I rilievi, una volta eseguiti, saranno rielaborati in modo da evidenziare la tessitura dei paramenti murari, la tipologia delle murature e la caratterizzazione superficiale dei materiali. Nei lavori di rilievo fotogrammetrico saranno comprese l'elaborazione dei dati, la restituzione grafico-analitica e la formazione di una scheda analitica tipo del fabbricato .

I rilievi topografici strumentali saranno eseguiti con apposite strumentazioni elettroniche e consegnati, nella scala richiesta, completi di calcolo e restituzione dei dati di rilievo ed integrazione della griglia dei punti base. Il rilievo dovrà essere presentato con un'ideale veste grafica e fotografie significative.

Negli elaborati di progetto sono riportate le modalità per l'esecuzione dei rilievi ed dei controlli strumentali dei dissesti. La Ditta dovrà provvedere all'installazione del numero prescritto di fessurimetri a lettura diretta, di microdime a lettura analogica, di rilevatori ultrasonici o di sonde televisive per indagini endoscopiche. Le letture saranno elaborate e registrate con le modalità tipiche del sistema adottato e consegnate con idonee restituzioni grafiche.

L'indagine termografica sarà finalizzata alla definizione della muratura sotto intonaco, all'individuazione di tamponamenti di aperture presenti all'interno od all'esterno dell'immobile, alla determinazione di aree umide, di sacche di distacco, di elementi litoidi inglobati nella struttura, di elementi strutturali quali archi, pilastri, piattabande dei quali è possibile ottenere il posizionamento e le due dimensioni a livello di proiezione verticale, di ammorsature tra tessiture murarie diverse ed, in generale, a quanto non identificabile con altri sistemi di rilevazione. Ove necessario si utilizzeranno sistemi di riscaldamento artificiale delle strutture in modo che queste possano consentire la redazione delle mappe termiche.

## **ANALISI DI ELEMENTI STRUTTURALI E DECORATIVI.**

Per le indagini sulle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche delle murature saranno prelevati i campioni occorrenti mediante il prescritto numero di carotaggi. Le carotatrici dovranno essere fornite di punte a sola rotazione raffreddate ad acqua e con diametro idoneo per una corretta valutazione del materiale da verificare. Dopo l'estrazione le carote saranno ordinate e catalogate in apposite cassette di stoccaggio; la sezione perforata verrà sigillata con malta di cemento e il paramento murario sarà risarcito utilizzando la sezione esterna della carota estratta avendo cura di sigillarla con malta di resina e detrito di perforazione.

Per la misura dei parametri di resistenza (a compressione ed a taglio), della rigidità e dello stato di sollecitazione delle strutture murarie si potranno eseguire prove con i martinetti piatti, le letture saranno elaborate e registrate con le modalità tipiche del sistema adottato e consegnate con idonee restituzioni grafiche. Alla fine dei rilevamenti le sedi di posa dei martinetti piatti dovranno essere opportunamente costipate.

Per individuare i tipi litologici, le disomogeneità delle strutture, le forme e gli stadi del degrado o le caratteristiche peculiari dei prodotti da utilizzare per il consolidamento e la protezione o dei prodotti di reazione già utilizzati sulla pietra, potranno essere condotte analisi mineralogico-petrografiche mediante l'utilizzo della microspia elettronica a scansione, della spettroscopia, dei raggi X o delle onde elastiche ed ultrasuoni; ciascuna specifica richiesta dovrà essere eseguita e documentata con tabulati, diagrammi, mappe e documenti fotografici ritenuti dalla Direzione dei lavori più adatti a caratterizzare le proprietà e le prestazioni dei materiali estratti.

I materiali lapidei, gli intonaci, le superfici affrescate o dipinte e gli stessi prodotti di alterazione dovranno essere caratterizzati ricorrendo ad analisi chimiche, fisiche e mineralogiche, ad indagini riflettografiche, per un'esatta determinazione dei componenti elementari e delle sostanze inquinanti del materiale in esame. Le metodologie di analisi saranno quelle previste dagli elaborati di progetto e ordinate dalla Direzione dei lavori.

## **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine, con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo a terzi. Comunque dovranno essere rispettate le vigenti norme in materia di sicurezza e salute nei cantieri mobili nonché tutte le norme di riferimento in merito al programma con la successione dei lavori, all'uso dei mezzi personali di protezione, alla sosta e transito delle persone mediante avvisi e sbarramenti ed ai macchinari da utilizzare.

Prima di iniziare qualsiasi opera di demolizione saranno distaccati i cavi elettrici, rimosse le tubazioni di acqua, gas ecc. e sarà chiusa l'immissione alle fognature.

Il materiale di copertura, nei tetti a falde inclinate, dovrà essere rimosso procedendo dal colmo verso la gronda; poiché, nei fabbricati antichi, il peso del tetto contrasta quello delle cornici di gronda l'abbattimento di queste dovrà essere eseguito prima di rimuovere la copertura.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'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 devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro 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, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

L'Appaltatore dovrà sempre trasportare i materiali di scarto, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

## **SCAVI IN GENERE.**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

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

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Saranno, altresì, comprese nel prezzo le opere necessarie per l'eventuale esaurimento di falde acquifere.

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

Gli oneri di discarica sono a carico dell'Appaltatore anche nel caso di rifiuti tossici e speciali.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo appropriato previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.



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

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto (D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145).

### **SCAVI DI SBANCAMENTO.**

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

### **SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA.**

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

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Quale che sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire quanto eseguito, di por mano alle opere in elevazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compite le fondazioni, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

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

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

### **SCAVI DI ACCERTAMENTO E RICOGNIZIONE.**

Gli scavi per l'accertamento e la ricognizione dei piani originari e quindi, per l'eliminazione dei detriti e dei terreni vegetali di recente accumulo, verranno effettuati sotto la sorveglianza, con i tempi e le modalità indicate dalla Direzione dei lavori.

L'uso di mezzi meccanici sarà subordinato alla presenza o meno di reperti "in situ" e, quindi, ad una preventiva indagine. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo

differito per riempimenti o rinterrì, esse saranno depositate nell'ambito del cantiere e, in ogni caso, in luogo tale che non provochino danno o intralci al traffico.

### **SCAVI ARCHEOLOGICI.**

Gli scavi archeologici, da eseguire comunque a mano, si differenzieranno in base al tipo di terreno. alla giacitura delle strutture emergenti o sepolte, alle caratteristiche dei reperti, alla variabilità delle sezioni di scavo, ai diversi gradi di accuratezza della vagliatura delle terre e della cernita dei materiali. alla successiva pulizia, sistemazione e cartellinatura di quanto trovato in cassette e contenitori idonei.

Sarà a carico dell'Appaltatore l'assistenza all'eventuale preventiva quadrettatura dell'area di scavo, la pulizia dei cigli e dei testimoni, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura dei riferimenti stratigrafici.

### **OPERE PROVVISORIALI.**

Le opere provvisorie dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori.

La Ditta appaltatrice sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisorie dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del Direttore dei lavori.

Nella realizzazione delle opere provvisorie la Ditta appaltatrice è tenuta, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori.

Prima di riutilizzare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si dovrà provvedere alla loro revisione per eliminare quelli ritenuti non più idonei.

I casseri di contenimento del calcestruzzo potranno essere sia metallici che di legno; in ogni caso dovranno essere realizzati in modo da poter resistere alla pressione del calcestruzzo sia durante il getto che nelle operazioni di costipamento, battitura e vibratura.

I casseri dovranno essere stabili in relazione alle dimensioni del manufatto da eseguire, se necessario verranno eseguite opportune puntellature.

Dopo la presa dovrà essere possibile rimuovere il cassero senza deteriorare il getto anche nel caso in cui l'indurimento non sia perfettamente avvenuto.

Prima dei getti, all'interno dei casseri, dovrà essere spalmato un prodotto "disarmante" al fine di evitare che il calcestruzzo si attacchi in modo da rendere difficile il successivo distacco.

I casseri destinati all'esecuzione di calcestruzzo "a faccia vista" saranno perfettamente piallati su tre lati con bordi paralleli e ben accostati.

## **B) MALTE**

### **MALTE - QUALITÀ E COMPOSIZIONE.**

Le malte dovranno essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione dell'edificio oggetto del restauro. L'impasto delle malte dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno essere misurati sia a peso che a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Negli elaborati di progetto sono specificati la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, etc. L'applicazione dovrà essere eseguita secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; le sabbie non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12.0 N/mmq	( 120 Kgf/cm <sup>2</sup> )	per l'equivalenza alla malta M1
8.0 N/mmq	( 80 Kgf/cm <sup>2</sup> )	per l'equivalenza alla malta M2
5.0 N/mmq	( 50 Kgf/cm <sup>2</sup> )	per l'equivalenza alla malta M3
2,5 N/mmq	( 25 Kgf/cm <sup>2</sup> )	per l'equivalenza alla malta M4

### **MALTE E CONGLOMERATI.**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi. Dovranno corrispondere le proporzioni indicate nella tabella sotto riportata .

Le proporzioni suddette sono soltanto indicative, la Direzione dei lavori potrà variarle a proprio insindacabile giudizio e l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi all'esecuzione delle nuove salvo le conseguenti variazioni di prezzo. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno essere misurati ad ogni impasto con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese. La calce spenta in pasta dovrà essere misurata dopo essere stata rimescolata e

- a) Malta comune.  
Calce spenta in pasta mc 0,25-0,40  
Sabbia mc 0,85-1,00
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo).  
Calce spenta in pasta mc 0,20-0,40  
Sabbia mc 0,90-1,00
- c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura).  
Calce spenta in pasta mc 0,35-0,45  
Sabbia vagliata mc 0,800
- d) Malta grassa di pozzolana.  
Calce spenta in pasta mc 0.22  
Pozzolana grezza mc 1.10
- e) Malta mezzana di pozzolana.  
Calce spenta in pasta mc 0.25  
Pozzolana vagliata mc 1.10
- f) Malta fina di pozzolana.  
Calce spenta in pasta mc 0.28  
Pozzolana vagliata mc 1.05
- g) Malta idraulica.  
Calce idraulica q.li (1)  
Sabbia mc 0.90

COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà

Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale

- h) Malta bastarda.  
Malta di cui alle lettere a). e), g) mc 1.00  
Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1.50
- i) Malta cementizia forte.  
Cemento idraulico normale q.li (2)  
Sabbia mc 1,00
- l) Malta cementizia debole.  
Agglomerante cementizio a lenta presa q.li (3)  
Sabbia mc 1,00
- m) Malta cementizia per intonaci.  
Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00  
Sabbia mc 1,00
- n) Malta fina per intonaci.  
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino
- o) Malta per stucchi.  
Calce spenta in pasta mc. 0,45  
Polvere di marmo mc 0,90
- p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.  
Calce comune mc 0,15  
Pozzolana mc 0,40  
Pietrisco o ghiaia mc 0,80
- q) Calcestruzzo in malta idraulica.  
Calce idraulica q.li (4)  
Sabbia mc 0,40  
Pietrisco o ghiaia mc 0.80
- r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi, ecc.  
Cemento q.li (5)  
Sabbia mc 0,40  
Pietrisco o ghiaia mc 0,80
- s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.  
Cemento q.li (6)  
Sabbia mc 0.40  
Pietrisco o ghiaia mc 0.80

(1) da 3 a 5. secondo l'impiego che si dovrà fare della malta;

(2) da 3 a 6, secondo l'impiego;

(3) da 2.5 a 4, secondo l'impiego che dovrà farsi della malta, intendendo per malta cementizia magra quella dosata a 2.5 q.li di cemento e per malta cementizia normale quella dosata a q.li 4 di cemento;

(4) da 1,5 a 3, secondo l'impiego che dovrà farsi del calcestruzzo;

(5) da 1.5 a 2.5, secondo l'impiego;

(6) da 3 a 3.5.

ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme il quale verrà poi bagnato ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente. Per la realizzazione di conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni vigenti.

## **MALTE ADDITIVATE.**

### **MALTE ADDITIVATE CON AGENTI ANTIRITIRO E RIDUTTORI D'ACQUA.**

Come riduttori d'acqua saranno utilizzati lattici in dispersione acquosa modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla Direzione dei lavori considerando:

- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;
- l'umidità degli inerti;
- la percentuale di corpo solido.

La quantità dei riduttori varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione; potrà oscillare dai 5 ai 10 lt. di lattice per ogni sacco da 50 Kg di cemento. Per il confezionamento di miscele cemento/lattice o cemento/ inerti/lattice si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato con mezzi meccanici.

Le malte saranno preparate miscelando un quantitativo di cemento/sabbia opportunamente calcolato a cui sarà successivamente aggiunto il lattice diluito con la prestabilita quantità d'acqua. In funzione del tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. La malta pronta verrà immediatamente utilizzata; non potrà essere nuovamente diluita con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla. L'Appaltatore dovrà eseguire i controlli e le campionature di prodotto richiesti dalla Direzione dei lavori.

La malta dovrà essere applicata su una superficie solida, priva di polveri e residui grassi. La Direzione dei lavori potrà ordinare la preparazione di un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto fluida da utilizzare come imprimitore. Le malte modificate con lattici riduttori di acqua poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

### **MALTE ESPANSIVE.**

Dovranno essere preparate calibrando, con un accurato dosaggio, legante, inerte ed agenti espansivi in polvere nella quantità indicata in progetto e/o stabilita dalla Direzione dei lavori ed eventualmente autorizzata dagli organi competenti per la tutela del manufatto. L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire i controlli e le campionature di prodotto che saranno richiesti dalla Direzione dei lavori. Nel caso in cui la malta sia preparata con agenti espansivi preconfezionati sarà sempre opportuno mescolare a questi gli additivi di una sola ditta produttrice e, se necessario, ricorrere alla consulenza tecnica del produttore. In ogni caso bisognerà usare prodotti con caratteristiche dichiarate su schede tecniche contenenti la descrizione del prodotto, gli impieghi, la compatibilità, il dosaggio e le modalità di applicazione e stoccaggio.

### **MALTE CONFEZIONATE CON RIEMPITIVI A BASE DI FIBRE SINTETICHE O METALLICHE.**

Sono malte al cui interno viene tessuta una maglia tridimensionale di fibre in metallo o in polipropilene a forma di treccia a struttura reticolare che, durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente per contrastare il propagarsi del fenomeno fessurativo. Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente tenaci caratterizzati da una resistenza a trazione di circa 400 /500 N/mmq da un allungamento a rottura dal 12 al 14%. Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea che ripartirà e ridurrà le tensioni dovute al ritiro. Se impiegate per il confezionamento di calcestruzzi. le proprietà delle fibre in polipropilene dovranno essere le seguenti:

- resistenza agli alcali;
- assenza di corrosione o deterioramento;
- atossicità;
- capacità di non alterare la lavorabilità delle malte.

### **MALTE PRECONFEZIONATE.**

I cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici dovranno essere rigorosamente dosati automaticamente ed elettronicamente; nella miscelazione le sabbie saranno selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale. La consistenza più o meno fluida dell'impasto sarà ottenuta variando il quantitativo d'acqua.

L'Appaltatore sarà tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle malte, a prelevare dei campioni rappresentativi dei vari tipi di malte preconfezionate che impiegherà nel corso dei lavori al fine di eseguire le prove necessarie durante il corso dei lavori e/o al collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per ancoraggi, rappezzati, impermeabilizzazioni, getti in fondazione; per la loro preparazione l'Appaltatore dovrà seguire le istruzioni della ditta produttrice che spesso, prevedono particolari procedimenti necessari per ottimizzare le caratteristiche dell'impasto.

L'Appaltatore, se autorizzato dalla Direzione dei lavori, potrà variare sensibilmente i quantitativi d'acqua occorrente oppure utilizzare acqua calda o fredda in presenza di temperature elevate, di forte umidità ambientale e di gelate, fattori che potrebbero influenzare i tempi di lavorabilità della malta.

Ogni fornitura di malte premiscelate e pronte all'uso dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, la rispondenza alle norme UNI di riferimento, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli indicati nella tabella relativa a malte e conglomerati riportata a pp. 66-67 del presente capitolato l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione dei lavori la certificazione ufficiale in merito alle caratteristiche di resistenza della malta stessa. (D. M. 9 gennaio 1987).

### **CONGLOMERATI DI RESINA SINTETICA.**

I conglomerati di resina sintetica, una volta induriti, dovranno presentare le caratteristiche previste in progetto e, comunque, dovranno avere elevate resistenze sia meccaniche che chimiche, rapido sviluppo delle proprietà meccaniche, ottima capacità d'indurimento anche a basse temperature, assorbimento capillare (ottima saturazione delle superfici di contatto), sufficiente adesione anche in presenza di umidità, tempi di lavorabilità sufficienti anche in periodo estivo, notevoli proprietà di adesione. Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resina e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione, alle schede tecniche dei produttori.

Le superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere opportunamente predisposte secondo quanto prescritto dal produttore. Le fessure dovranno essere allargate, spolverate e trattate con una miscela fluida priva di cariche. Le armature, dovranno essere accuratamente pulite secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

In generale l'Appaltatore sarà tenuto, rispettando le precauzioni consigliate dal produttore, a fornire agli operai gli indumenti adatti (guanti, visiere etc.) onde evitare non solo ogni contatto con la pelle e con gli occhi ma, anche, le esalazioni della miscela o dei singoli componenti.

Sarà, quindi, obbligato a far preparare e maneggiare il composto all'aperto o in luoghi ventilati e a fare osservare le vigenti norme in materia di sicurezza.

## **C) MURATURE, COSTRUZIONE, RESTAURO, CONSOLIDAMENTO**

### **MURATURE IN GENERE - CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE.**

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

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.  
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

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, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

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

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

### **MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI.**

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammortamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm\_ con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm\_ a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm\_ per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
- e) muratura listata 30 cm;
- f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

## **MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE.**

Si dovrà fare riferimento alle " Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura " contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL. PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989. Per gli edifici in muratura realizzati in zona sismica si dovrà fare riferimento al Decreto 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;



- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- 2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- 3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

## **INTEGRAZIONE E RIPRISTINO DELLE MURATURE.**

Nei lavori di risanamento delle murature dovranno essere, per quanto possibile, utilizzate le stesse tecniche edilizie riscontrabili nel manufatto da restaurare. Soprattutto in presenza di decorazioni a parete non dovranno essere realizzati interventi che possano danneggiare l'originaria continuità strutturale e dovranno essere utilizzati materiali analoghi a quelli impiegati nell'antica tecnica costruttiva.

Il ricorso a materiali analoghi agli originali, infatti, consente una più sicura integrazione chimica, fisica e meccanica dei nuovi elementi con il manufatto antico.

## **RIPRISTINO DELLA MURATURA - TECNICA DEL "CUCI E SCUCI".**

La tecnica del cuci e scuci dovrà consentire il ripristino dell'originaria continuità strutturale degli elementi murari degradati ed irrecuperabili mediante una graduale sostituzione senza interrompere, nel corso dei lavori, la continuità statica della muratura.

Dopo aver delimitato la parte di muratura da sostituire saranno individuate le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da poter sempre disporre di un'area sufficiente di muratura resistente.

Nella prima zona d'intervento sarà aperta una breccia ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni e malta magra di cemento, ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Successivamente la nuova muratura sarà forzata con la sovrastante vecchia muratura mediante l'inserimento di cunei di legno da controllare e da sostituire solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Tutte le operazioni di sostituzione saranno realizzate secondo le indicazioni della Direzione dei lavori e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

## **CONSOLIDAMENTO DELLE MURATURE.**

### **GENERALITÀ.**

I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo alle più svariate tecniche anche specialistiche e ad alto livello tecnologico purché queste metodologie, a discrezione della Direzione lavori, vengano giudicate compatibili con la natura delle strutture antiche e siano chiaramente riconoscibili e distinguibili dalla muratura originaria. Se possibile tali lavori dovranno essere eseguiti in modo da garantire la reversibilità dell'intervento.

I lavori di consolidamento delle murature dovranno essere condotti nei modi stabiliti dal D.M. 2 luglio 1981 n. 198, dalle successive Circolari Ministeriali del 10 luglio 1981 n. 21745 e del 19 luglio 1981 n. 27690 e dal D.M. 9 gennaio 1987.

### **CONSOLIDAMENTO MEDIANTE RETI IN F.R.P. (FIBER REINFORCED POLYMER)**

### **MAGLIE QUADRE MM 3.00 X 3.00 E BOTONCINO IN CALCE IDRAULICA E/O MALTA**

### **PREMISCELATA A BASE DI LEGANTE IDRAULICO POZZOLANICO, INERTI**

### **SELEZIONATI**

#### **MODALITA' OPERATIVE**

La realizzazione del consolidamento delle murature con reti strutturali e malte di calce idraulica semplice e/o fibrorinforzata dovrà prevedere le seguenti operazioni :

- accurata rimozione del materiale soprastante le superfici grezze del muro
- scarificazione profonda delle fughe fino al raggiungimento degli strati di legante ancora integro
- sigillatura e ripristino della muratura con malta di calce idraulica e inerti adeguati laddove la muratura non si presenta compatta
- applicazione del rinforzo alle murature, da eseguirsi su un singolo paramento o su entrambi i paramenti da eseguirsi con intonaco armato con rete e connettori in materiale composito FRP comprensiva di:
  - *rinzafo di aggrappo a base cementizia e sabbia grossolana.*
  - *posa in opera, sui lati del paramento murario, della rete di rinforzo in materiale composito termoindurente FRP (Fiber Reinforced Polymer), a maglia quadra di mm 30 x 30 , realizzata con fibra di vetro AR (Alcalino Resistente con sovrapposizione tra i fogli di rete di almeno 2-3 maglie*
  - *posa in opera di rinforzi d'angolo in materiale composito FRP per il collegamento di pareti contigue e contrapposte .*
  - *predisposizione di fori per l'inserimento delle forcelle di collegamento, da realizzarsi su zona compatta e con diametro di 20 mm, eseguiti possibilmente con frese a tazza ed evitando le percussioni che possono danneggiare la muratura, da realizzarsi in ragione di 5 – 6 per m2 (secondo valutazione dello strutturista).*
  - *posa in opera delle forcelle in FRP di connessione della lunghezza corretta. Le forcelle saranno rese solidali alla muratura utilizzando una resina ancorante di tipo vinilestere ibrida bicomponente.*
- applicazione dell'intonaco di calce idraulica dello spessore necessario alla collaborazione del rinforzo e alla sua copertura
- applicazione dello strato di finitura desiderata.

## RI FERIMENTI NORMATIVI .

### D.M. 14.09.2005:

Norme tecniche per le costruzioni

### O.P.C.M. 20.03.2004 N. 3274:

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

### CNR-DT 200/ 2004:

Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati.

## CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI A BASE DI MISCELE LEGANTI.

Negli elaborati di progetto sono riportate le analisi dei carichi che gravano sulla struttura interessata allo schiacciamento, le zone in cui praticare i fori, la loro distribuzione e le caratteristiche della malta da iniettare. Prima di dare inizio lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire un'attenta analisi della struttura al fine di determinare l'esatta localizzazione delle sue cavità. L'esame potrà essere effettuato mediante tecniche molto usuali come la percussione della muratura oppure ricorrendo a carotaggi o, in relazione all'importanza delle strutture e dietro apposita prescrizione, ad indagini di tipo non distruttivo.

Successivamente verranno eseguite le iniezioni con le seguenti modalità:

- 1) Stuccatura con malta di cemento additivata, secondo le prescrizioni di progetto, di tutte le lesioni e fessure. Se la muratura è intonacata, verifica della perfetta aderenza al supporto per evitare insaccature in cui potrebbe inserirsi il prodotto iniettato.
- 2) Perforazione iniziale, in corrispondenza dei giunti di malta della muratura, con sonde diamantate a rotazione per evitare pericolose vibrazioni. Le perforazioni saranno eseguite con interasse tale da garantire una saturazione omogenea della muratura.
- 3) Posizionamento, nelle perforazioni eseguite, di tronchetti di rame utilizzabili come iniettori sigillati con malta opportunamente adesivizzata.
- 4) Accurato lavaggio interno della muratura, con acqua in leggera pressione, attraverso gli iniettori di rame precedentemente posizionati.
- 5) Iniezione della malta prevista in progetto a pressione variabile fra 3 e 4 atmosfere cominciando dal basso e procedendo verso l'alto fino alla completa saturazione della muratura. La muratura potrà considerarsi satura quando la malta iniettata uscirà dall'iniettore immediatamente soprastante quello iniettato. La malta da iniettare sarà preparata con betoniera avendo cura di introdurre prima i 3/4 di acqua necessari per l'impasto, successivamente il prodotto e infine la rimanente acqua. La miscelazione sarà effettuata con cura sino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi.

Per l'applicazione del prodotto saranno utilizzate le normali attrezzature per l'iniezione di malte cementizie. Terminato il lavoro d'iniezione saranno rimossi tutti gli iniettori, sigillati i fori e la muratura sarà preparata per gli eventuali successivi interventi.

Come già riportato in altri articoli del presente capitolato l'esecuzione dei lavori sarà effettuata nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza e seguendo attentamente le avvertenze e le modalità di applicazione dei singoli prodotti. Se risultasse impossibile iniettare su entrambi i lati, si dovrà perforare la muratura da un solo lato fino a raggiungere i 2/3 della profondità del muro.

### **CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI ARMATE.**

Il consolidamento con iniezioni armate verrà eseguito con modalità operative simili a quelle previste per le iniezioni di malte leganti. L'inserimento delle barre di acciaio assicurerà alla muratura un consistente aumento della resistenza agli sforzi di trazione.

Durante i lavori di consolidamento, l'Appaltatore dovrà inserire nei fori delle barre metalliche opportunamente distanziate il cui schema distributivo, l'inclinazione ed il diametro saranno quelli previsti dagli elaborati di progetto in funzione dei dissesti riscontrati.

I lavori dovranno essere condotti in modo da realizzare, all'interno della muratura, una struttura solidamente interconnessa.

### **CONSOLIDAMENTO MEDIANTE TIRANTI METALLICI.**

I tiranti metallici dovranno essere applicati all'interno della muratura e fissati all'estremità con piastre idonee alla distribuzione dei carichi.

Dopo averne riportato i livelli e gli assi, l'Appaltatore dovrà eseguire le perforazioni per la posa dei tiranti mediante l'utilizzo di trapani esclusivamente rotativi del diametro prescritto al fine di evitare ogni possibile disturbo all'equilibrio della struttura dissestata.

Nel caso si dovesse preparare la sede di posa dei tiranti in aderenza ai paramenti esterni, dovranno essere praticati nella muratura degli appositi incassi, delle dimensioni indicate in progetto, che saranno rifiniti con un getto di malta antiritiro.

I tiranti, saranno tagliati e filettati per circa 10 cm. da ogni lato, posti in opera in guaine protettive e fissati alle piastre mediante dadi filettati.

Dopo l'indurimento delle malte usate per i piani di posa delle piastre, l'Appaltatore metterà in tensione i tiranti mediante chiavi dinamometriche in modo che la tensione applicata non superi il 50% di quella ammissibile dal cavo d'acciaio. Infine, si salderanno i dadi filettati.

La sede di posa dei tiranti interni alla struttura potrà essere riempita, se ordinato dalla Direzione dei lavori, con iniezioni di malte reoplastiche o di prodotti sintetici mentre gli incassi andranno sigillati con malta e rifiniti in modo da non compromettere l'aspetto del paramento murario.

Il posizionamento delle piastre d'ancoraggio dovrà essere effettuato secondo le prescrizioni del progetto o della Direzione dei lavori.

### **SOLAI.**

Non è previsto la realizzazione di nuovi solai.  
E' prevista la realizzazione nei locali al piano terreno di vespaio aerato realizzato con consessi convessi tipo IGLU' DALIFORM di h. cm 16, poggianti su magrone in calcestruzzo spessore cm 10, sul quale verrà realizzato un massetto in calcestruzzo armato con rete metallica zincata maglia cm 15 x 15 e filo mm8.00

## **D) STRUTTURE IN FERRO**

### **GENERALITÀ.**

Prima di eseguire l'intervento di consolidamento di strutture in ferro previsto dagli elaborati di progetto l'Appaltatore dovrà effettuare:

- il puntellamento dell'intera struttura o, se ordinato dalla Direzione dei lavori, delle zone in cui si dovrà realizzare il consolidamento;
- la demolizione e rimozione manuale, delle parti prospicienti i lavori al fine di scoprire le ali e le anime delle putrelle;
- la pulizia delle putrelle al fine d'eliminare qualsiasi residuo di malta e/o di ruggine;
- la sostituzione totale o parziale se indicato negli elaborati di progetto, degli elementi di alleggerimento ed il miglioramento del sistema di collegamento delle putrelle alla muratura perimetrale.

Se in progetto è prevista la radicale pulitura degli elementi in ferro il trattamento sarà eseguito accuratamente in tutte le sezioni con particolare riguardo per incastri, giunzioni, appoggi, testate, ecc.. Dovranno essere utilizzati sistemi svernicianti non aggressivi ripetendo, ove necessario, più volte l'operazione ed adottati sistemi protettivi idonei a sopportare l'aggressione dell'ambiente in cui si trova il manufatto. La preparazione delle superfici potrà essere eseguita a mano o a macchina in funzione del tipo di intervento da realizzare e dell'accessibilità delle strutture su cui intervenire. L'Appaltatore dovrà comunque garantire l'efficienza del risultato utilizzando sempre sistemi che non danneggino i manufatti oggetto dell'intervento. I vari strati protettivi dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni di progetto e dopo aver applicato una o due mani dell'antiruggine previsto immediatamente dopo aver preparato la superficie.

## **E) DEUMIDIFICAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE**

### **DEUMIDIFICAZIONI - GENERALITÀ.**

Tutti i lavori di deumidificazione delle murature, saranno preceduti dalle analisi e dalle lavorazioni preliminari che la Direzione dei lavori riterrà necessarie per stabilire la natura e il quantitativo del materiale idrofobizzante da utilizzare. Qualora le murature dovessero risultare molto degradate o pericolanti, i lavori di deumidificazione dovranno essere eseguiti solo dopo quelli di consolidamento con le attrezzature più adatte al mantenimento dell'equilibrio statico della struttura.

Se la deumidificazione sarà realizzata tramite l'iniezione di sostanze all'interno delle murature, l'Appaltatore applicherà, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori il quantitativo di prodotto previsto, in relazione alle caratteristiche fisiche dei materiali, alla struttura molecolare delle sostanze impregnanti ed alle modalità applicative del sistema prescritto. In particolare l'Appaltatore avrà l'obbligo di:

- eliminare ogni possibile causa d'infiltrazione di acque al fine di evitare possibili migrazioni umide all'interno del muro impregnato;
- eliminare dal manufatto qualsiasi traccia di solventi, detergenti, di depositi organici o di sali;
- risanare, prima dell'applicazione, le fessure, i giunti, le sconnessure e qualsiasi altra discontinuità;
- accertare mediante prove applicative la compatibilità dell'impregnante con affreschi, elementi decorativi, malte, intonaci alcalini o altri rivestimenti che potrebbero essere interessati dal trattamento;
- fornire la sostanza impregnante prescritta ed utilizzarla in relazione alla natura fisico-chimica ed alla tipologia strutturale della muratura;
- proteggere con teli i pavimenti ed i rivestimenti che potrebbero essere danneggiati nel corso dei lavori;
- eseguire l'impregnazione con temperatura ambientale non inferiore a 5 °C ed in assenza di nebbia;

## **DEUMIDIFICAZIONE DI MURATURA CON MALTE DEUMIDIFICANTI.**

L'applicazione di malte deumidificanti verrà eseguita soltanto al fine di realizzare un buon prosciugamento dei residui d'acqua dopo aver eliminato la causa dell'umidità. La malta utilizzata dovrà costituire un sistema desalinizzante e deumidificante contro il degrado causato dall'umidità di risalita capillare; sarà applicata su superfici perfettamente pulite da grassi e residui ed abbondantemente bagnate. La parete da trattare sarà regolarizzata con malta cementizia additivata con resina per ottenere una superficie planare. Successivamente si procederà, con applicazione in doppia mano a pennello o a spruzzo, alla posa in opera della malta deumidificante con spessore non superiore a 4 mm. Il consumo per ogni mano non dovrà essere inferiore ad 1 kg/mq. L'intonaco finale potrà essere realizzato con malta termoisolante di spessore minimo 2 cm. La verniciatura finale dovrà essere eseguita con prodotti permeabili al vapore previa perfetta asciugatura del supporto. L'esecuzione dei lavori sarà effettuata seguendo attentamente le avvertenze e le modalità d' applicazione dei singoli prodotti.

## **F) TRATTAMENTI PROTETTIVI E PULIZIA SUPERFICI**

### **GENERALITÀ.**

I trattamenti protettivi delle superfici, da effettuare mediante sostanze consolidanti e/o idrofobizzanti dovranno essere preceduti dai rilievi e dalle indagini indicate nel presente capitolato o da altre che, in corso d'opera, siano ritenute necessarie dalla Direzione dei lavori. La quantità di prodotto da utilizzare è riportata negli elaborati di progetto in funzione delle caratteristiche dei materiali da trattare, dei prodotti da utilizzare e delle modalità applicative. Prima dell'applicazione di qualsiasi prodotto l'Appaltatore dovrà:

- eliminare dal manufatto tracce di solventi, detersivi, depositi organici ed efflorescenze saline;
- eliminare ogni possibile infiltrazione d'acqua;
- accertare mediante prove applicative, da concordare con la Direzione dei lavori, la compatibilità del prodotto con le malte o gli intonaci alcalini;
- eliminare le lesioni, i giunti e qualsiasi discontinuità del supporto;
- proteggere le superfici che potrebbero essere danneggiate dall'intervento;
- proteggere dalla pioggia per almeno 48 ore le superfici impregnate.

I sistemi di pulizia dovranno essere sempre rapportati alle caratteristiche dei manufatti oggetto dell'intervento utilizzando i sistemi indicati negli elaborati di progetto o indicati dalla Direzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà controllare i risultati forniti dall'esame delle superfici campione già trattate e tenere presente che sarà assolutamente vietato asportare, durante l'esecuzione della pulizia, parti di materiale lapideo o eliminare la colorazione esistente. Soprattutto per i fabbricati di particolare interesse storico-artistico l'Appaltatore dovrà adottare esclusivamente sistemi di pulizia non aggressivi o ad aggressività controllata utilizzando prodotti aventi caratteristiche conformi a quelle richieste dall'Art. 3.11 del presente capitolato.

### **TRATTAMENTO DI MANUFATTI EDILI CON SOSTANZE CONSOLIDANTI.**

Il trattamento consolidante sulle superfici dei manufatti edili verrà eseguito dall'Appaltatore con le modalità riportate all'art. 64 del presente capitolato utilizzando esclusivamente quelle sostanze che posseggano i requisiti richiesti dall'Art. 3.10.3.

La Direzione dei lavori verificherà le singole applicazioni di sostanza consolidante che dovrà essere sempre proporzionata, in base all'effettivo grado d'alterazione del manufatto, solo dopo l'esecuzione di prove su superfici campione.

## **TRATTAMENTO DI MANUFATTI EDILI CON SOSTANZE IDROFOBIZZANTI.**

Il trattamento idrofobizzante delle superfici esterne dei manufatti edili sarà realizzato dalla Ditta Appaltatrice solo dopo aver eseguito, sulle parti più degradate, il preventivo trattamento consolidante previsto dagli elaborati di progetto. Tutte le superfici da trattare dovranno essere precedentemente pulite. Nel caso vengano utilizzate sostanze chimiche, l'Appaltatore dovrà neutralizzare l'azione degli eventuali materiali di deposito con abbondante acqua o mediante l'uso di appositi neutralizzatori indicati dalla Direzione dei lavori.

Gli impregnanti dovranno essere applicati con sistemi manuali o meccanici su supporti asciutti. Al fine di ottenere il miglior risultato l'Appaltatore utilizzerà tutte le tecniche più idonee per il tempo occorrente a realizzare un completo assorbimento. Se la sostanza impregnante sarà applicata con apparecchi a spruzzo gli ugelli dovranno essere tenuti ad una distanza tale da evitare il ricorso a pressioni elevate. L'impregnazione di superfici soleggiate non dovrà essere eseguita durante il periodo estivo; durante l'inverno le superfici esposte alle piogge dovranno essere protette con teli evitando il trattamento con temperature inferiori a 0 °C.

## **METODI IDONEI PER LA PULIZIA DELLE SUPERFICI**

Pulizia con getti d'acqua a pressione. - Risulta particolarmente indicata per la rimozione di croste anche molto spesse grazie all'azione meccanica della pressione che aumenta la capacità solvente dell'acqua. L'Appaltatore inizierà la pulizia dall'alto impiegando una pressione di 2-4 atm in modo da sfruttare i percolamenti per ammorbidire le parti sottostanti. La durata dei lavori dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle croste. Il trattamento dovrà essere evitato su superfici che si presentino diffusamente fessurate o costituite da materiali porosi.

Acqua nebulizzata. - Dopo aver distribuito i tubi adduttori lungo tutta la superficie dell'intervento, si eseguirà la pulizia a partire dall'alto nebulizzando l'acqua mediante speciali atomizzatori dotati di rubinetti per la regolazione del flusso e tubi terminali flessibili con possibilità di regolazione della nebbia di uscita. L'efficacia della pulizia sarà determinata non tanto dalla quantità d'acqua impiegata quanto dal fatto che essendo nebulizzata è quindi, costituita da numerose microparticelle aventi un'area superficiale molto estesa, avrà una superficie di contatto con i materiali da pulire maggiore di quella dell'acqua impiegata senza nebulizzazione.

In ogni caso, il quantitativo d'acqua da impiegare su materiali assorbenti o corpi fessurati, dovrà assolutamente essere limitato in quanto dannoso. L'Appaltatore dovrà prolungare l'intervento finché le croste non risultino talmente morbide da essere asportate manualmente mediante spazzole di saggina o di nylon.

Sabbatura. - La sabbatura dovrà essere effettuata solo su superfici sane e compatte mediante macchine che utilizzino sabbie silicee molto sottili. L'Appaltatore non dovrà assolutamente adoperarla su superfici friabili o particolarmente degradate. Se ordinato dalla Direzione dei lavori l'Appaltatore potrà anche impiegare speciali idro-sabbatrici fornite di serbatoi contenenti sabbia e acqua con possibilità di calibratura di solventi chimici per incrementare l'azione abrasiva. L'Appaltatore potrà utilizzare un normale compressore ed una pistola a spruzzo collegati ad un recipiente pieno di sabbia fine miscelata con acqua il cui getto sarà attivato dalla depressione presente nell'ugello. L'Appaltatore dovrà limitare la sabbatura alle zone ricoperte da croste particolarmente dure e spesse e solo su esplicita richiesta degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto potrà eseguirla sull'intera superficie del manufatto.

Pulizia chimica. - L'Appaltatore dovrà impiegare prodotti a base di sostanze attive che sciogliendo o ammorbidendo le incrostazioni ne rendano possibili la asportazione mediante successiva pulizia con acqua. Le sostanze chimiche dovranno avere caratteristiche rispondenti a quelle richieste dall'Art. 3.11 del presente capitolato e l'Appaltatore, prima di adoperarle, dovrà eseguire delle prove su campioni al fine di conoscerne la reazione e valutare di conseguenza l'opportunità di un loro utilizzo. In ogni caso, prima di metterle in opera, egli avrà l'obbligo di impregnare le superfici con acqua in modo da limitare il loro assorbimento. L'Appaltatore, applicate le sostanze acide su piccoli settori, le lascerà agire per circa 10 minuti ed in seguito le asporterà mediante ripetuti lavaggi con acqua. Egli, inoltre, dovrà utilizzare le

sostanze alcaline per sciogliere con rapidità oli e grassi solo su pietre resistenti agli alcali e su manufatti di cemento lasciandole agire per circa 15 minuti. Infine, l'Appaltatore sarà tenuto ad impiegare gli appositi neutralizzatori che, in seguito, dovrà eliminare mediante lavaggi con acqua.

Pulizia manuale. - Poichè la pulizia manuale risulta particolarmente aggressiva, L'Appaltatore dovrà eseguirla adoperando esclusivamente spazzole di saggina o di nylon. Sarà assolutamente vietato utilizzare spatole, raschietti, carte abrasive (anche a grane sottile) a pietra pomice salvo diverse disposizioni della Direzione dei lavori relative a superfici di limitata estensione. Se autorizzato, l'Appaltatore potrà lavorare con piccoli trapani sulle cui punte monterà delle speciali frese in nylon o setola.

Microsabbatura di precisione. - La microsabbatrice é uno strumento di precisione che sfrutta l'azione fortemente abrasiva di microsfele di vetro o di albumina spinte da aria compressa. L'Appaltatore, per effettuare microsabbature, dovrà impiegare solo personale specializzato ed operare esclusivamente sulle zone ricoperte da incrostazioni avendo cura di pulire i particolari architettonici senza alterarne i volumi.

Argille assorbenti. - L'Appaltatore dovrà diluire l'argilla con un quantitativo d'acqua sufficiente a renderla pastosa e lavorabile; quindi, applicherà l'impasto sul manufatto manualmente o con piccole spatole flessibili e farà aderire all'impasto dei teli di garza su cui stenderà del cotone idrofilo bagnato; infine, coprirà il tutto con teli di nylon aperti in alto al fine di permettere il ciclico inumidimento del cotone. Trascorsi 2-3 giorni, dovrà togliere i teli di nylon per lasciare essiccare l'argilla che, in seguito, asporterà con lavaggi a base di acqua. Se l'argilla non riuscisse a sciogliere le incrostazioni, l'Appaltatore dovrà diluirla con piccole quantità di agenti chimici o sostituire l'acqua d'impasto con sostanze solventi. Inoltre, se previsto dagli elaborati di progetto o richiesto dalla Direzione dei lavori, dovrà preparare gli impacchi aggiungendo all'argilla, urea, glicerina o altre sostanze capaci di pulire le croste molto spesse mediante l'azione solvente esercitata dai microrganismi. L'impacco attivo sarà mantenuto sulle croste per il tempo necessario ad assolvere la sua funzione detergente

## **G) MATERIALI DELLE SUPERFICI ARCHITETTONICHE**

### **MATERIALI LAPIDEI DI RIVESTIMENTO.**

I lavori di restauro degli elementi lapidei dovranno essere eseguiti con le metodologie ed i materiali riportati negli articoli 44, 45, 46, 47 del presente capitolato ed attenendosi alle "Note sui Trattamenti Conservativi dei Manufatti Lapidari" del Laboratorio Prove sui Materiali ICR Roma 1977. Le modalità d'intervento dovranno essere sempre precedute da un preciso accertamento sullo stato di conservazione del manufatto. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici microfessurate ed a scaglie, queste ultime dovranno essere fissate con i prescritti adesivi prima dell'esecuzione della pulizia. L'Appaltatore, inoltre, dovrà eseguire le velature facendo aderire la carta giapponese alle scaglie mediante resine reversibili diluite in tri-cloro-etano.

Infine, consoliderà l'intera struttura dell'elemento lapideo iniettando le stesse resine meno diluite. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici fessurate in profondità e ricoperte da ampie scaglie, l'Appaltatore dovrà fissare le parti instabili con adeguati sistemi di ancoraggio. Completate le lavorazioni l'elemento lapideo sarà consolidato con i sistemi ed i materiali prescritti e le strutture di protezione saranno rimosse.

### **OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.**

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni del presente Capitolato speciale e di quelle impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta, come indicato all'Art. 7 del presente capitolato.



Prima di cominciare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione lavori. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna. ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti. la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione lavori fornirà all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione. Quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.

La Direzione dei lavori potrà ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli particolari in gesso anche in scala al vero ed il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura. Infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere indicate negli elaborati di progetto alle strutture rustiche esistenti e di segnalare tempestivamente alla Direzione dei lavori 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 agli stessi, in corso d'opera, tutte le modifiche richieste dalla Direzione dei lavori.

### **MARMI E PIETRE NATURALI.**

a) Marmi. - Le opere in marmo dovranno avere la lavorazione richiesta dagli elaborati di progetto, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e trattate a pomice. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

b) Pietra da taglio. - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio non eccedano la larghezza di mm. 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm. 3 per le altre. Quale che sia la lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammacchi si verificassero dopo la posa in opera, e ciò fino al collaudo.

## **H) INTONACI E DECORAZIONI**

### **GENERALITÀ.**

I lavori di restauro degli intonaci e delle decorazioni hanno come obiettivo il mantenimento dell'esistente; l'Appaltatore non dovrà, pertanto, eseguire demolizioni senza la preventiva autorizzazione della Direzione dei lavori che valuterà, di volta in volta, lo stato di degrado dell'intonaco. Il restauro sarà effettuato salvaguardando sempre eventuali preziose testimonianze storiche al fine di distinguere le parti originarie da quelle ricostruite. I materiali da utilizzare per il restauro saranno perfettamente compatibili con quelli preesistenti e posti in opera, ove possibile, con le tecniche originarie dell'artigianato locale.

Le stuccature dovranno essere eseguite con impasti che dopo la posa in opera non producano alterazioni di colore nel materiale esistente. Dovranno essere utilizzati impasti di grassello di calce ben stagionato e di polvere di marmo o cocciopesto opportunamente additivati.

Se negli elaborati di progetto non è previsto il rifacimento di alcune parti d'intonaco distaccatesi bisognerà comunque proteggere la muratura con idonei preparati procedendo contemporaneamente alla sigillatura dei bordi intonacati al fine di evitare infiltrazioni d'acqua e depositi di polvere

### **INIEZIONI DI MISCELE.**

Nel caso sia possibile ricollegare l'intonaco esistente alla muratura l'Appaltatore, dopo aver individuato le parti distaccate, dovrà eseguire delle iniezioni di miscele a base di malta idraulica.

La lavorazione inizierà dalla quota d'intervento più elevata e sarà eseguita con le seguenti modalità:

- aspirazione, mediante una pipetta in gomma, dei detriti della perforazione e delle polveri depositatesi all'interno dell'intonaco;
- pulizia e umidificazione della zona distaccata con una miscela acqua/alcool iniettata con idonea siringa;
- iniezione, attraverso un batuffolo di cotone applicato all'interno del foro, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer) avendo cura di evitare il reflusso verso l'esterno;
- terminata la presa della soluzione acrilica iniettata, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, la malta idraulica prescritta operando una leggera ma prolungata pressione sulle parti distaccate evitando il percolamento della miscela all'esterno.

Nel caso la presenza dei detriti dovesse ostacolare la ricollocazione dell'intonaco nella posizione voluta oppure impedire l'ingresso della miscela, l'Appaltatore dovrà rimuovere l'ostruzione con iniezioni d'acqua a leggera pressione oppure mediante gli attrezzi meccanici indicati dalla Direzione dei lavori.

Se l'entità del distacco risulti inferiore ad 1 mm ovvero risulti impossibile l'iniezione di malte, l'intervento si dovrà realizzare con microiniezioni a base di sola resina le cui caratteristiche sono definite negli elaborati di progetto.

### **INSERIMENTO DI MICROBARRE D'ARMATURA.**

Individuate le parti pericolanti, l'Appaltatore avrà l'obbligo di puntellare le zone che potrebbero accusare notevoli danni a causa delle sollecitazioni prodotte dai lavori di restauro. Con le modalità già riportate nel precedente articolo, dovrà procedere all'iniezione dell'adesivo acrilico in emulsione (primer) e, successivamente, all'iniezione della miscela idraulica in modo da riempire il 50% circa del volume del foro; infine verrà collocata la barra d'armatura ed iniettata la rimanente parte di miscela idraulica evitando che percoli lungo le superfici esterne.

## **INTONACI.**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'Appaltatore. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso.

a) Intonaco grezzo o arricciatura.

Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta (comune o idraulica) detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile.

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c) Intonaci colorati.

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

d) Intonaco a stucco.

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori previsti dal progetto o indicati dalla Direzione dei lavori.

e) Rabbocature.

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta comune o idraulica).

Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

## **FINITURE SUPERFICI ARCHITETTONICHE**

### **FINITURA A MARMORINO**

Il marmorino è tra le finiture più usate nell'architettura storica, specialmente in ambito veneziano, lombardo veneto e genovese. Essendo una finitura particolare può essere applicato e finito con frattazzo a panno, lisciato di aspetto opaco o facilmente reso lucido.

I minerali macinati mescolati alla calce costituiscono i colori di base nella gamma delle tinte dei marmorini.

L'aspetto fondamentale del prodotto si evidenzia nell'attenta selezione granulometrica dei minerali che in un intimo rapporto con la calce ne rendono facile l'applicazione con un'elevata resa finale.

Il prodotto può essere applicato sia internamente che esternamente: importante è che il fondo sia compatto ed esente da polveri e parti inconsistenti.

Il marmorino deve rispondere alle seguenti caratteristiche:

Dati tecnici	
<b>Nome:</b>	marmorino minerale
<b>Colore:</b>	bianco + colori tabella
<b>Caratteristiche tecniche:</b>	traspirante naturale
<b>Applicazione:</b>	come di seguito specificato e secondo le schede tecniche del prodotto
<b>Diluizione:</b>	si prevede l'impiego di prodotti in pasta pronti all'uso
<b>Aspetto:</b>	pasta di elevata densità
<b>Resa:</b>	1,5/2 kg/mq c.a.
<b>PH:</b>	13
<b>Confezione:</b>	secchiello in plastica da 25 Kg.
<b>Pigmenti compatibili:</b>	terre coloranti, ossidi
<b>Composizione:</b>	grassello di calce di qualità magnesiaca microfiltrato, minerali macinati ed appositi prodotti che ne caratterizzano gli aspetti tecnico applicativi.
<b>Consigli applicativi:</b>	<p><b>a)</b> Il prodotto va applicato in più mani, usando il classico frattazzo di acciaio inox.</p> <p><b>b)</b> Per favorire l'ancoraggio della prima mano, si terrà conto dell'assorbimento del fondo ove applicato, badando bene di bagnarlo se necessario; il marmorino dovrà essere di giusta densità, sempre in funzione agli assorbimenti.</p> <p><b>c)</b> Si consiglia di non schiacciare troppo il prodotto nell'esecuzione della prima mano, favorendo così l'ancoraggio e creando maggiore aderenza alle mani successive.</p> <p><b>d)</b> Il prodotto applicato, si presenterà finito con le più svariate sfumature, create dalla fantasia dell'applicatore.</p>

e) Il prodotto può essere ulteriormente valorizzato, applicandovi il "grassello lucido" della gamma **Bericacce e simili prodotti in commercio**.

f) Il prodotto asciutto può essere trattato con cere o saponi, creando maggiore protezione e brillantezza finale.

## **FINITURA A STUCCO MARMORINO**

Lo "Stucco Marmorino Breccia/Corallo/Dorato" è simile allo "Stucco Marmorino":

- lo stucco marmorino" è un prodotto molto particolare, appositamente studiato per ottenere il classico aspetto del Marmorino, usando però un prodotto di natura più fine. Infatti mentre il Marmorino classico ha una granulometria di 0.6, lo Stucco Marmorino viene vagliato con reti da 0.3.: l'esecuzione del lavoro sarà così più facile e si potrà ottenere una finitura liscia e lucida del grado desiderato. Per la sua natura lo "Stucco Marmorino" si colloca tra i migliori prodotti di finiture di prestigio per interni e permette di ottenere eccellenti risultati decorativi con un consumo contenuto di prodotto.

Lo "Stucco Marmorino Breccia/Corallo/Dorato" si differenzia dallo "Stucco Marmorino" per il suo colore beige chiaro/rosa/giallo dorato e per i granelli di sabbia/marmo rosa/marmo giallo microvagliati, che gli conferiscono un aspetto simile ad una superficie anticata o invecchiata.

---

Dati tecnici	
<b>Nome:</b>	Stucco Marmorino Breccia/Corallo/Dorato
<b>Colore:</b>	beige chiaro/rosa/giallo dorato
<b>Caratteristiche tecniche:</b>	traspirante naturale
<b>Applicazione:</b>	vedi consigli applicativi
<b>Diluizione:</b>	pronto all'uso
<b>Aspetto:</b>	pasta densa pronta all'uso
<b>Resa:</b>	1/1,5 kg/mq c.a.
<b>PH:</b>	13
<b>Confezione:</b>	secchiello in plastica da 25 Kg.
<b>Pigmenti compatibili:</b>	terre coloranti, ossidi

- Composizione:** grassello di calce di qualità magnesiaca microfiltrato, minerali macinati ed appositi prodotti che ne caratterizzano gli aspetti tecnico applicativi.
- Consigli applicativi:**
- a)** Il prodotto va applicato in più mani, usando il classico frettazzo in acciaio inox.
  - b)** Per favorire l'ancoraggio della prima mano, si terrà conto dell'assorbimento del fondo ove applicato, badando bene di bagnarlo se necessario, lo stucco marmorino dovrà essere di giusta densità, sempre in funzione agli assorbimenti.
  - c)** Si consiglia di non schiacciare troppo il prodotto nell'esecuzione della prima mano, favorendo così l'ancoraggio e creando maggiore aderenza alle mani successive.
  - d)** Il prodotto applicato, si presenterà finito con le più svariate sfumature, create dalla fantasia dell'applicatore.
  - e)** Il prodotto asciutto può essere trattato con cere o saponi, creando maggiore protezione e brillantezza finale.

## **I) CONTROSOFFITTI e PROTEZIONI ANTINCENDIO**

### **Sistemi fissi**

È prevista la completa soffittatura delle sale del piano terra e del piano primo (voce 32a CME) con lastre di carton-gesso da mm 12,5 rifinite lungo il perimetro con binari in acciaio inox a semincasso per l'alloggiamento degli apparecchi illuminanti e delle apparecchiature di controllo ( telecamere a circuito chiuso, rilevatori di fumo, ecc.) e l'affissione dei quadri esposti; il soffitto sarà integrato da sistema di illuminazione ad incasso. Il sistema di supporto sarà in lamiera di acciaio zincata e verniciata, in conformità alla Norma DIN 18168 parte I e certificazione italiana dell'Istituto Giordano e sarà costituito da profili perimetrali a "L" e profili portanti e trasversali a "T", 24x38mm fissati al soffitto mediante appositi sistemi di sospensioni regolabili e adeguati alla profondità dell'intercapedine. Il profilo portante sarà posto ad interasse non superiore a 1200 mm e fissato al soffitto ogni 900 mm.

E' prevista la protezione antincendio dei solai lignei (voce 33a CME) da realizzarsi con lastre in calcio silicato esenti da amianto, omologate classe 0, fissate su strisce distanziali dello stesso materiale e spessore ed ancorate alle travi del solaio mediante tasselli metallici, con interposto uno strato di lana di roccia densità 50 kg/mmc, spessore 50 mm, con lastre da 12 mm per resistenza al fuoco REI 120.

E' richiesta la fornitura e posa in opera di lastre tipo PROMATECT H a base di silicato a matrice cementizia, esenti da amianto, autoclavate caratterizzate da una massa volumica di c.a. 870kg/mc. Le loro

proprietà principali sono: stabilità in caso di incendio, incombustibilità(classe 0), resistenza meccanica elevata e resistenza all'umidità.

Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Massa volumica c.a. 870kg/mc/ Dimensioni 1250 x 2500-3000 mm/ spessore 12mm/ tolleranza in larghezza +/- 3mm/ tolleranza in spessore delle lastre +/- 1mm/ modulo di elasticità nel senso delle fibre (longitudinale alla lastra) 4.200N/mm<sup>2</sup>, perpendicolare al senso delle fibre 2.900N/mm<sup>2</sup>/ Resistenza alla flessione :tensione // alle fibre (longitudinale alla lastra) 7,6 N/mm<sup>2</sup>, tensione ortogonale alle fibre 4,8 N/mm<sup>2</sup>/ Resistenza alla trazione : nel senso delle fibre 4,8 N/mm<sup>2</sup>, perpendicolare al senso delle fibre 2,6 N/mm<sup>2</sup>/ Resistenza alla compressione 9,3N/mm<sup>2</sup>/ Coefficiente di conduttività 0,175 W/m<sup>2</sup>°K/ Grado di acidità max 12,0.

In alternativa alle lastre in calcio silicato ad alta densità da mm 12 con sovrapposto tappettino in lana di roccia densità 50 kg/mmc, spessore 50 mm potranno essere utilizzate lastre a base di silicato, esenti da amianto, pressofiltrate caratterizzate da una massa volumica di c.a. 450 kg/mc. La particolare leggerezza e l'elevata stabilità ne consiglia l'uso per la protezione dei solai lignei. Nella fattispecie si consiglia l'utilizzo di lastre tipo PROMATECT L. Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Massa volumica c.a. 450kg/mc/ Dimensioni 1250 x 2500-3000 mm/ spessore 40mm/ tolleranza in larghezza +/- 2,5 mm/ tolleranza in spessore delle lastre +/- 0,5 mm/ modulo di elasticità 1.200N/mm<sup>2</sup> / Resistenza alla flessione 3,18 N/mm<sup>2</sup>/ Resistenza alla trazione 1,3 N/mm<sup>2</sup>/ Resistenza alla compressione 2,4 N/mm<sup>2</sup>/ Coefficiente di conduttività 0,083 W/m<sup>2</sup>°K/ Grado di acidità (pH) max 9,0.

Le operazioni di posa in opera dovranno essere conformi alle schede tecniche fornite dalla Ditta produttrice e alle certificazioni. Sono inclusi gli oneri relativi alla fornitura e alla posa di tutto il materiale occorrente, all'uso dei ponteggi di servizio e al loro disarmo, al trasporto, allo scarico dell'automezzo, all'accatastamento, al tiro in alto o in basso, all'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. La ditta installatrice dovrà produrre, prima dell'inizio delle operazioni di posa, idonea documentazione relativa all'omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi alla quale farà parte integrante il certificato di prova rilasciato dal Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno, o da altro Laboratorio legalmente riconosciuto, nel quale venga certificata la classe di reazione al fuoco del campione sottoposto ad esame. Oltre a quanto sopra la ditta installatrice dovrà redigere al termine delle operazioni di posa, anche se parziali, relativa dichiarazione nella quale si evinca che il materiale utilizzato è conforme a quello di cui al certificato di prova e che la posa è stata eseguita secondo le modalità definite dal certificato della ditta produttrice dei pannelli e da personale all'uopo qualificato.

E' previsto la fornitura ed il montaggio di sistema di isolamento acustico (voce 43a CME) da applicare sui massetti del primo piano eseguito con rotoli di polietilene espanso a celle chiuse reticolato fisicamente, spessore mm 5.00, posato a secco con giunti inastrati, in grado di assicurare attenuazione del livello di calpestio del solo strato isolante L= 25,5 : 28dB (UNI EN ISO 717,2), reazione al fuoco classe 1.

## Sistemi ispezionabili

A richiesta della Committenza in alternativa al controsoffitto in cartongesso a vista e delle pennellature protettive dei solai lignei potrà essere richiesta senza incremento di prezzo ( cfr voci 32a, 33°,34,35 CME) la fornitura e posa in opera di unica controsoffittatura sospesa su orditura metallica, **del tipo ispezionabile** fonoisolante e fonoassorbente, con pannelli di fibra minerale 19 mm **senza profili in vista** e REI min 120 IT. NORM Circolare 91 aventi le sottoevidenziate caratteristiche tecniche: il controsoffitto sarà conforme alla nuova normativa europea N° 97/69 EG Nota Q tipo AMF THERMATEX LINEA A AVANGUARD R.E.I. 180 IT. NORM CIRC. 91, densità superiore circa 270 Kg m<sup>3</sup>, o equivalente , aventi dimensioni dei pannelli mm 600x600 e spessore mm 19, bordo (AW per orditura nascosta), omologati in classe 0 (zero) di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/1984 ed altresì in corrispondenza a quanto stabilito dalla circolare ministeriale n° 3 del 28/02/1995, e con certificazione di qualità a norme ISO 9001 e ISO 14001.

I pannelli dovranno essere conformi alla direttiva CPD (legge comunitaria) Dec. 1998/437/CE Norma UE 13964. in vigore dal 01/07/2007. Euroclasse CE A2,s1-d0.

Il controsoffitto tipo THERMATEX LINEA A AVANGUARD sarà costituito da pannelli di fibra minerale esente da amianto con stabilità dimensionale fino a RH 90%/95% e del peso di circa 5,7 Kg/mq. Le prestazioni di assorbimento acustico saranno pari o superiori a NCR 0,65 e saranno conformi alle Norme DIN EN ISO 11 654 e DIN EN 20 354. La superficie dei pannelli sarà verniciata con pittura a dispersione di colore bianco simile al RAL 9010 e garantirà una riflessione alla luce superiore al 90%. Le prestazioni di isolamento acustico longitudinale saranno conformi alle Norme DIN EN 20 140-9 e pari a Dn,c, w=dB 38. Il sistema di supporto sarà in lamiera di acciaio zincata e verniciata, in conformità alla Norma DIN 18168 parte I e certificazione italiana dell'Istituto Giordano e sarà costituito da profili perimetrali a "L" e profili portanti e trasversali a "T", 24x38mm fissati al soffitto mediante appositi sistemi di sospensioni regolabili e adeguati alla profondità dell'intercapedine.

Il profilo portante sarà posto ad interasse pari a 1200 mm e fissato al soffitto ogni 900 mm. Le operazioni di posa in opera dovranno essere conformi alle schede tecniche fornite dalla Ditta produttrice e alle certificazioni.

Prezzo al mq. euro 89,31 ( voci 32a+33a+34+35 del CME) per altezza di installazione fino a m. 5,00. Sono inclusi gli oneri relativi alla fornitura e alla posa di tutto il materiale occorrente, all'uso dei ponteggi di servizio e al loro disarmo, al trasporto, allo scarico dell'automezzo, all'accatastamento, al tiro in alto o in basso, all'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. La ditta installatrice dovrà produrre, prima dell'inizio delle operazioni di posa, idonea documentazione relativa all'omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi alla quale farà parte integrante il certificato di prova rilasciato dal Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno, o da altro Laboratorio legalmente riconosciuto, nel quale venga certificata la classe di reazione al fuoco del campione sottoposto ad esame. Oltre a quanto sopra la ditta installatrice dovrà redigere al termine delle operazioni di posa, anche se parziali, relativa dichiarazione nella quale si evinca che il materiale utilizzato è conforme a quello di cui al certificato di prova e che la posa è stata eseguita secondo



le modalità definite dal certificato della ditta produttrice dei pannelli e da personale all'uopo qualificato.

## **L)OPERE IN LEGNO**

### **COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN LEGNO.**

I manufatti in legno come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc.. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno, mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai , quando espressamente autorizzati dalla Direzione dei Lavori, debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata anche a seguito, sino al momento del collaudo.

### **INFISSI IN LEGNO.**

#### **NORME GENERALI.**

Per la esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo tali lavorazioni, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo. I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento ed i traversi collegati a dente e mortisa con caviglie di legno duro e con biette a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei lavori. I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte. Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi a chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle o altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato.

Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definita se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvanti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

## **SERRAMENTI IN LEGNO - RESTAURO E MANUTENZIONE.**

Dopo avere verificato l'entità e le cause degli eventuali difetti dei serramenti, l'Appaltatore dovrà, tenendo in considerazione le caratteristiche costruttive e le prescrizioni di progetto, migliorarne le caratteristiche prestazionali. Egli, pertanto dovrà eseguire tutte le lavorazioni necessarie per ottenere i seguenti risultati:

- tenuta all'acqua mediante l'applicazione di guarnizioni verticali ed orizzontali opportunamente disposte;
- tenuta delle giunzioni poste tra il telaio fisso e la muratura sigillando con specifici elastomeri siliconici, poliuretanic etc.;
- tenuta dei raccordi fra i serramenti ed i davanzali;
- sistemazione in squadro delle ante registrando la ferramenta, revisionando i meccanismi di chiusura e piallando le parti eccedenti;

Inoltre, l'Appaltatore sarà tenuto ad impiegare guarnizioni di dimensioni e spessore tali da non sollecitare notevolmente le cerniere dei serramenti. Le guarnizioni dovranno essere collocate in opera in modo tale da evitare rigonfiamenti o distacchi. Le sostanze sigillanti, le guarnizioni ed i sistemi di tenuta dovranno possedere i requisiti previsti dagli elaborati di progetto ed essere specificatamente adatti al tipo di applicazione richiesta.

Negli elaborati di progetto sono indicati i serramenti per i quali è necessario intervenire con il reintegro di nuove parti lignee. L'Appaltatore dovrà a proprie spese provvedere al loro smontaggio, al trasporto presso laboratori artigiani, alla reintegrazione con parti in legno aventi le caratteristiche stabilite dalla Direzione dei lavori del presente capitolato, al trasporto in cantiere, alla ricollocazione in opera ed, infine, alla loro verniciatura che dovrà avvenire secondo le modalità prescritte dalla D.L..

### **SERRAMENTI IN LEGNO – PORTE INTERNE**

Nei locali igienici e' prevista la fornitura e posa in opera di porte in legno a battente piano tamburato cieco (e/o scorrevoli entro vano tipo scrigno), rivestite sulle due facce da pannelli in medium density laccato bianco opaco . Le porte fornite, certificate e contrassegnate da marchio CE, dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche.

**Anta:**

Composta da intelaiatura in faggio essiccato evaporato, da mm 150/160 x 40/50mm con rinforzo in corrispondenza del foro serratura e traverse interne da mm 80 x 40 in un rapporto vuoto/pieno di 10/1, il tutto tamburato in medium density mm.3,2 laccato bianco Spessore standard anta mm.45/50. Battuta in massello a filo due lati o bracciale a scatola tre lati.

**Stipite:**

Spessore stipite mm.40/50 dimensione battuta mm.30x10, essenza faggio massello evaporato, larghezza muro standard da cm.9,5 a cm 15 con guarnizione in battuta.

**Coprifili:**

in legno massello nelle seguenti sezioni: mm.70x10 liscio telescopico ad incastro in faggio evaporato  
**Telaietti fermavetri e fermabugne** (dove previsti): **in legno** massello della medesima essenza dell'anta.

**Ferramenta**

**di**

**serie:**

N.3 cerniere in acciaio inox cromato satinato anuba lisce per anta diametro mm.14, serratura modello agb patent q8 completo di chiave di serie, entrata mm.50, maniglia di sicurezza in acciaio inox cromata satinata fornita di scricchetto di chiusura interna con segnalazione all'esterno di libero/occupato, altezza maniglia cm.105 (per porte luce in h cm.210).

### **SERRAMENTI SPECIALI IN LEGNO – PORTE TAGLIAFUOCO**

Tutti i serramenti tagliafuoco in legno massello ciliegio o altra essenza dura indicata dalla D.L., con eventuali telai e anime in acciaio per infissi di particolari dimensioni e peso, saranno forniti conformemente ai disegni esecutivi. I prodotti consegnati e posti in opera saranno omologati a norma UNI EN 1634-1/01, conforme alla certificazione di prodotto ISO 2001, REI 60. In particolare saranno dotati di : **cerniere** montate su cuscinetti a sfera per offrire le migliori garanzie di durata nel tempo, a prescindere dall'intensità d'utilizzo **rostri antiribaltamento** dell'anta, per garantire la tenuta in posizione della porta anche quando, per effetto del fuoco, si fonde la parte esterna della cerniera in acciaio; **maniglioni antipánico** a barra orizzontale basculante in acciaio inox su tutti i battenti ; **meccanismi di chiusura automatica , serratura.** **Tutti gli infissi saranno costruiti su misura dei vani ed in conformità dei disegni consegnati dalla D.L.**

## **M) OPERE IN METALLO**

### **NORME GENERALI E PARTICOLARI.**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinito a pié d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati e in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere dritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, e delle dimensioni e posizioni previste.

b) Infissi in ferro. - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, dovranno essere realizzati con i profilati previsti in progetto. In tutti i casi dovranno essere uguali al campione fornito alla Stazione appaltante. Nell'abaco degli infissi sono riportati tutti gli infissi da porre in opera che potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida. con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm. 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

### **COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN METALLO.**

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nel caso di infissi si qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche. Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contratto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

## **SERRAMENTI IN ALLUMINIO- PARETI DIAFRAMMA VETRATE E PORTE**

### **INTERNE**

Nella zona “didattica” al piano terra è prevista la fornitura e l'installazione di pareti diaframma vetrate in alluminio ( voci 71a,b,c,h;72;73 CME)

#### Struttura.

I serramenti dovranno essere realizzati con profilati estrusi in lega d'alluminio rispondente alla normativa UNI 9006/1 allo stato fisico T5, appartenenti al sistema R60TT prodotto da primarie ditte del settore. Le porte vetrate avranno il telaio fisso di spessore di 60 mm e l'anta, complanare all'esterno ed a sormonto all'interno, avrà uno spessore di 68 mm. Le alette di battuta e contenimento vetro dovranno avere una lunghezza di 22 mm ed uno spessore nominale di 1,4 mm con tolleranza +0,3/-0,0 mm. La sovrapposizione di battuta tra anta e telaio dovrà essere di 8 mm; la distanza tra l'anta ed il telaio per l'inserimento degli accessori sarà di 24 mm con tolleranza +1/-0 mm. Il sistema di tenuta sarà del tipo a “giunto aperto”, la guarnizione di precamera, montata perimetralmente sul telaio, batterà su un'appendice specifica del profilo anta.

#### Isolamento termico.

I profili a taglio termico dovranno essere composti da due semiprofilati in alluminio, uno esterno ed uno interno, uniti tra loro con barrette isolanti in poliammide rinforzato d'altezza 19 mm. Il coefficiente di conduttanza termica (Kr), misurata secondo normativa DIN 52619 sez. 3 sarà compreso nel gruppo 2.2 secondo DIN 4108.

#### Vetratura.

Profili fermavetro dovranno garantire, con assoluta sicurezza il bloccaggio del vetro/pannello. Le guarnizioni cingivetro interne ed esterne saranno in EPDM. Su tutti i telai fissi ed apribili dovranno essere eseguite tutte le lavorazioni per garantire il drenaggio dell'acqua e la compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre di vetro. Dette lavorazioni dovranno essere eseguite come prescritto nei manuali del produttore del sistema.

#### Accessori e guarnizioni.

A garanzia della qualità del prodotto finito, gli accessori e le guarnizioni dovranno essere tutti originali del sistema come indicato sui manuali del produttore.

#### Prestazioni.

Tutti i serramenti devono essere classificati secondo le vigenti normativa UNI 7979, EN42, EN86, EN77 ed appartenere alle seguenti classi:

Permeabilità all'aria: A3

Tenuta all'acqua: E4

Resistenza al vento: V3

Per i profili a taglio termico, la resistenza alla diatermanità ed alla conduttanza termica (Kr) misurata secondo normativa DIN 52619 parte 3, non dovrà essere superiore a 3,5 W/(mq°k). Pertanto i profili dovranno appartenere al gruppo 2.2 della normativa DIN 4108.

#### Finiture superficiali.

L'ossidazione anodica e l'elettrocolorazione dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALANOD. Lo spessore dell'ossido dovrà appartenere alla classe 15 (15 µm). La verniciatura dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALICOAT.

#### Posa in opera.

Per la posa in opera dei serramenti si dovrà tenere conto delle raccomandazioni riportate sulla documentazione tecnica n. 16 dell'UNCSAAL.

## **N) OPERE DA VETRAIO, STAGNAIO, ECC.**

### **OPERE DA VETRAIO.**

Non è previsto la fornitura di infissi esterni con vetri del tipo a camera d'aria per migliorare l'isolamento termico. Nelle pareti diaframma interna in alluminio della zona didattica è previsti l'impiego di vetro stratificato di sicurezza antinfortuni VISARM STADIP della Saint Gobain da 7 mm con interposto foglio plastico di polivinilbutirrale da mm 0,38. Nel velario della scala interna; nella porta in acciaio inox del vano porta della scala livello androne e nel sovraluca centinato della zona didattica è previsto l'impiego di vetro stratificato di sicurezza antinfortuni VISARM STADIP della Saint Gobain da 11 mm con interposto foglio plastico di polivinilbutirrale da mm 0,38.

#### Norme generali

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per i bagni si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei lavori. Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti. Se le intelaiature sono realizzate ad incastro le lastre verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso e dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro sia disposto fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo "Termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm. 2,2 racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da mm. 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm. 10 a 15 costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità. Lo stucco da vetraio dovrà essere sempre protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare alla Direzione dei lavori le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione lavori, sarà a carico dell' Appaltatore.

## **OPERE DA STAGNAIO, IN GENERE.**

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche due mani di vernice comune, secondo delle disposizioni della Direzione dei lavori. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

## **O) OPERE DA PITTORE**

### **NORME GENERALI.**

Tutte le tinteggiature, coloriture o verniciature dovranno essere precedute da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

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

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

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di riflettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

I colori saranno scelti dalla Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra i colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Ogni successiva mano di coloritura ad olio e verniciatura dovrà essere di tonalità diversa, in modo che sia possibile controllare il numero delle mani di coloritura che sono state applicate. L'Appaltatore ha l'obbligo, prima di procedere alla esecuzione di ogni mano successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei lavori una autorizzazione scritta.

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

## **ESECUZIONI PARTICOLARI.**

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza limitate variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Appaltatore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

### **TINTEGGIATURA A CALCE.**

La tinteggiatura a calce degli intonaci e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) Applicazione di due o più mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi e vecchi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

### **TINTEGGIATURA A COLLA E GESSO.**

Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;



- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

#### **VERNICIATURE A SMALTO COMUNE.**

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.). A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera lisciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

#### **VELATURE.**

L'effetto di velatura dovrà essere ottenuto diluendo le tinte secondo le indicazioni del produttore relativamente alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

- tinte polimeriche:

la velatura sarà eseguita aggiungendo pigmento bianco nella mano di fondo e miscelando il previsto quantitativo di tinta polimerica trasparente con le tinte basi coprenti della mano di finitura. La tinta trasparente dovrà essere costituita dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

- tinte al silicato di potassio:

la velatura sarà eseguita aumentando il bianco di titanio rutilo nella mano di fondo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;

- tinte a calce:

lo strato bianco (o leggermente in tinta) verrà applicato nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura.

Capo III disposizione di particolari riguardanti l'appalto e modo di valutare i lavori

## **P) OPERE DA IDRAULICO**

### **RIFERIMENTI A NORME E LEGGI**

In particolare l'impianto dovrà soddisfare:

- Normativa U.N.I. (Unificazione Italiana);
- Normativa C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle Società distributrici dell'energia elettrica, gas, acqua;
- Prescrizioni ASL competente per territorio;
- Legge n° 615 del 13.7.1966;
- Circolare M.I. n° 68 del 25.11.1969;
- Legge n° 1083 del 6.12.1971;
- D.M. 1.12.1975 e successive circolari;
- C.M.Sanità n° 102/3990 del 2.12.1978;
- Delibera Giunta Regionale Lombardia n° 4/45266 del 25.7.1989;
- Legge n° 46 del 5.3.1990 e relativo D.P.R n° 447 del 6.12.1991;
- Legge n° 10 del 9.10.1991;

Ogni altra Normativa o Legge non indicata ma pertinente l'esecuzione degli impianti idrici, del gas e di riscaldamento;

Nuove Leggi o normative entrate in vigore successivamente alla stesura del presente Capitolato.

### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la S.A. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene, per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

I materiali sotto elencati, da impiegarsi per la realizzazione degli impianti, sono indicativi delle caratteristiche tecniche richieste, riservandosi la D.L. di accettare eventuali altri fornitori non elencati.

Valvolame in ottone/ghisa	KSB - Caleffi
Collettori	Caleffi - Rbm
Generatore calore	Thermital – Baltur
Gruppo frigo	Blue Box – Carrier
Pannelli radianti	RDZ - Velta
Pompe centrifughe	Wilo - KSB
Regolazione	Johnson Controls - Sauter

Unità di trattamento aria	Roccheggiani – Samp
Trattamento acqua	Ecoterm – Cillicemie
Diffusione dell'aria	Sagi Cofim - Fcr

### **NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELLA DITTA**

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle normative e regolamenti vigenti, sia nazionali sia regionali.

A titolo indicativo e non limitativo, gli impianti dovranno rispettare le seguenti normative:

- Regolamento di Igiene e Sanità della Regione Lombardia;
- Legge n°319 del 10.05.1976, n°650 del 24.12.1979 e relativi aggiornamenti e disposizioni regionali in materia di inquinamento delle acque;
- D.P.C.M. 01.03.1991 relativo ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n°615 del 13.07.1965 relativa alla sicurezza antincendio e antismog e relativi regolamenti D.P.R. 22.12.1970 n°1391 e circolare 29.11.1971 n°72;
- Norme e prescrizione dell'ENPI - Ufficio di Igiene ed Ispettorato del Lavoro;
- Norme e prescrizione dell'A.S.L.;
- Normative ISPESL per recipienti in pressione e D.M. 01.12.1975 per centrali termiche;
- Normative CTI-UNI 5364 per le modalità di collaudo degli impianti di riscaldamento;
- Norme Assital 1963 per il dimensionamento di tubazioni di adduzione, scarico e ventilazione degli impianti idrosanitari;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo ed in particolare D.P.R. 26.05.1959 n°684, D.M. 16.02.1982 e successive circolari, D.P.R. 26.07.1982 n°577;
- Legge n°10 del 9.01.1991 relativa al consumo energetico e relativi decreti D.P.R. 26.08.1993 n°412 e D.P.R. 21.12.1999 n°551;
- Legge 46/90 relativa agli impianti elettrici e relativo regolamento di attuazione D.P.R. 06.12.1991 n°447.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della Legge n° 10 e del relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i materiali isolanti impiegati per le tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi, come caratteristiche e spessore, alle prescrizioni della Legge n° 10 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o a omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL.

La Ditta dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, che dovrà essere consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nulla osta dell'ISPESL (centrali termiche), dei Vigili del Fuoco (certificati di prevenzione incendi) e, se richiesto, dell'ENPI.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte apportate agli impianti per ottenere i predetti nulla osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative menzionate, saranno completamente a carico della Ditta, che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggiore sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta, altresì, la fornitura alla S.A. di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale richiesto dalla Legge n°10.

## **DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA-DOCUMENTAZIONE FINALE**

Dovranno essere forniti alla S.A., prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla S.A.) che necessitano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, ecc., in modo da poter predisporre, in tempo sufficiente, tali opere per il completamento.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre, dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori, con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, come detto precedentemente;
- consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, VV.FF., ecc.), il cui ottenimento è a carico della Ditta stessa, come detto precedentemente;

- redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc.; il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti di distribuzione e le apparecchiature installate;

- fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, di taratura e le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e le norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, la messa in funzione, la manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore, per un periodo di funzionamento di due anni.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo la loro ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ad eseguire i punti di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

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

La Committenza non prenderà in consegna gli impianti, se non dopo l'espletamento di quanto sopra, e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo prefissato, di imporre a quest'ultima, scaduti i due mesi di cui di è detto, di avviare gli impianti.

Si rammenta che la garanzia biennale sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

## **PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI**

### **BUONE REGOLE DELL'ARTE**

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole d'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme codificate o no riguardanti la corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio:

tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati;

    i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati;

    tutti i rubinetti di sfianto di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro;

    tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo e/o partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità ecc.).

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori

### **CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE**

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese della Ditta.

## **VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le

prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, ecc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate e i risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

#### PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 kg/cm<sup>2</sup> superiore a quella di esercizio mantenuta almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

#### PROVA A CALDO DELLE TUBAZIONI

Non appena sarà possibile, si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime.

Si dovranno verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori.

Si verificherà inoltre che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che i vasi di espansione siano efficienti e in numero sufficiente.

#### VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica, intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, delle prese, ecc. con le condutture sia perfetta, che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

#### VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO

Il collaudo avverrà durante la prima stagione invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme UNI-CTI.

## **TUBAZIONI**

#### TUBAZIONI E RACCORDI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

#### TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) e 4992 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm.).

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

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

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

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo).

La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Qualora richiesto (ad esempio per tubazioni di scarico) si useranno tubazioni idem c.s UNI 4992 catramate esternamente ed internamente.

La catramatura dovrà essere accuratamente ripresa anche all'interno, nelle zone danneggiate dalle saldature.

Le tubazioni da interrare saranno in PEAD o catramate giuntate con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

#### TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

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

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

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

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

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

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

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

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

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

#### TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI

Rigido (non plastificato) per scarichi, tipo 302 (scarichi civili ed industriali) secondo Norme UNI 7443/75.

La raccorderia dovrà essere tutta conforme alle Norme UNI 7444/75 del tipo a bicchiere, da incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi.

Lungo le tratte di tubazioni diritte, sia verticali che orizzontali, ogni 12 metri al massimo, saranno installate delle giunzioni a bicchiere con anelli di tenuta O.R., e manicotto esterno avviato.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà per mezzo di tronchi terminali speciali di tubazione in pvc, con guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

#### TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

Per fluidi in pressione, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76 PN 6-10-16 secondo necessità e/o richieste.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI 7612/76: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm). Per diametri superiori, sia i pezzi speciali (curve, ecc.) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti, saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica, seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

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

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

N.B.: Quanto esposto per le tubazioni in polietilene a.d. vale anche per quelle in polipropilene.

#### TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI

Ad alta densità per scarichi. Saranno di dimensioni conformi alle Norme ISO R 161.

Il materiale impiegato per la costruzione dei tubi, sarà resistente agli urti, al gelo, all'acqua calda fino a 100°C, alle aggressioni chimiche e alle acque leggermente radioattive.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione, ecc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.



### SALDATURE DI TUBAZIONI, FLANGE E CURVE - NORME PARTICOLARI

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura da 1,5 a 4 mm;
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura da 1,5 a 3 mm, in modo da assicurare uno scostamento massimo di +/- 0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

Per tubazioni di diametro superiore o uguale a 1" è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua.

Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature sono esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico; pertanto la Ditta dovrà chiedere benestare alla Committente circa il tipo e la qualità degli elettrodi che intende adoperare per le saldature.

Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore.

Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Si intende compreso negli oneri dell'Assuntore quanto segue:

- prelievo, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%, che saranno controllati dal committente;
- ripristino del tratto e spianatura per il controllo radiografico.

In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura, previa asportazione, con molla a disco, della saldatura difettosa.

Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Assuntore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

### SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto, e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni dell'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni dell'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semi guscio (sella) che, con un altro semi guscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile, dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonchè per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'aria refrigerata, onde evitare

condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,5 m, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 m, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro ad U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno, collari regolabili, del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato a tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture, saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte e carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo dei sistemi facilmente smontabili.

Gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo, saranno fissati con incravattature imbullonate.

Quelli alle strutture in muratura mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni, dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

#### GIUNTI DI DILATAZIONE

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi, si dovrà tener conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dai tracciati dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, del tipo assiale o angolare, secondo le specifiche del progetto, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità a saldare per tubazioni zincate.

Per tubazioni di acqua fredda e refrigerata, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 6, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

#### GIUNTI ANTIVIBRANTI

Tutte le tubazioni ed i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

#### INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere, devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvoline di sfiato, e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni.

I tubi saranno posti in opera senza deformati e saranno posti alla dovuta distanza dalle finestre, dalle porte e da altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm di diametro, purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi che presenteranno pieghe, rughe od altre deformazioni, non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera, onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto; lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) a frecce indicatrici di flusso.

#### PROTEZIONE DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti, gli staffaggi, le carpenterie ed in genere i manufatti in ferro nero, saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

I materiali da verniciare saranno preventivamente spazzolati, fino ad eliminare ogni traccia di ossidazione superficiale e sgrassati.

Tutte le apparecchiature, i manufatti, le tubazioni, ecc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti, sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

#### PROVA DELLE TUBAZIONI

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, ad una pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Dopo tale prova, le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate, allo scopo di eliminare grasso e corpi estranei; tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente a garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

#### CRITERI DI VALUTAZIONE

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri, suddivise per diametri, oppure in chilogrammi; in questo secondo caso, il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il

peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto, non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per kg di tubo, dei seguenti oneri:

- costo giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
- costo dei supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi;
- oneri per scarti e sfridi.

## ISOLAMENTI TERMICI

### **Premessa**

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n°10 sul contenimento dei consumi energetici, del successivo regolamento di attuazione ed altre normative vigenti in materia.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

### **Avvertenze**

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi alla Ditta di sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

### ISOLAMENTO TUBAZIONI

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

a) materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestingente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta KRAFT (o alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro a rete zincata;

b) coppelle di lana di vetro autoestingente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, poste in opera avvolte con carta cannettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni fredde) e filo di ferro a rete zincata;

c) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con

reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo ed alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro, dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;

- d) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestingente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto c).

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sotto traccia nelle murature o nei pavimenti;

- e) coppelle di polistirolo espanso autoestingente, con conduttività termica non superiore a 0,032 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 20 kg/m<sup>3</sup>. Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni, con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

N.B. per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata non è ammesso (se non come isolamento supplementare, sopra uno degli isolamenti c,d,e) l'uso di isolamenti tipo a, b.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

#### ISOLANTI ESTERNI

- a) Lastra di polietilene espanso a cellule chiuse da 10- 12 mm con reazione al fumo in classe 1. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le loro ribordature.

Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testata, anche con apposito nastro autoadesivo. Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento;

- b) lastra in neoprene espanso a cellule chiuse da 12 mm, con reazione al fumo in classe 1 posto in opera con le stesse modalità del punto precedente;

- c) materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato c.p.d. e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm. L'isolamento sarà avvolto attorno al canale e aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, inseriti su ciascun lato qualora questo superi i 70 cm, esso sarà inoltre sigillato con nastro color alluminio adesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

Spessore del materassino: secondo quanto prescritto;

- d) isolamento esterno come punto g) ma con materassino finito sulla faccia esterna con film di vinile

grigio.

Stessi spessori e stesse modalità di posa in opera;

- e) pannelli semi rigidi ininflammabili di lana di vetro a fibra lunga c.p.d. di spessore secondo quanto richiesto, e densità non inferiore a 25 kg/m<sup>3</sup>, finito sulla faccia esterna in film di alluminio rinforzato con fili di lana di vetro c.p.d..

L'isolamento sarà aggraffato al canale con appositi arpioncini con testa a disco disposti come al punto g).

Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

#### ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI E FILTRI

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati: valvole, compensatori di dilatazione, filtri a Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello usato per le tubazioni rispettive (ove possibile).

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero disposti in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

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

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori dal guscio i dati dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri a Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o gocciolamenti.

Sarà posto in opera e realizzato in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanic, in tutti i punti ove ciò sia necessario.

#### ISOLAMENTO DI SERBATOI, SCAMBIATORI, ECC.

Si useranno a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

- a) materassino di lana di vetro a fibra lunga autoestingente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta kraft (o alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh °C.

Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato, catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata;

- b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh °C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

- Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;
- c) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse, autoestingente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto b).

#### FINITURA DEGLI ISOLAMENTI PER TUBAZIONI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

- a) rivestimento con guaina di materiale plastico autoestingente (tipo isogenopak o simile) sigillato lungo le giunzioni con apposito collante, fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, ecc., dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio;

- b) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice, avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti e materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione tra i tratti cilindrici avverrà per sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento della barriera al vapore con apposito sigillante.

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti per le finiture tipo B-C nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni d'acqua.

#### FINITURE DEGLI ISOLAMENTI PER CANALIZZAZIONI

A seconda di quanto prescritto, verranno usati i seguenti tipi di finiture esterne:

- a) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm eseguito con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

I pezzi speciali (curve, T, ecc.), saranno pure in alluminio, eseguiti a settori.

Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone dove ci sono infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture dovranno essere accuratamente sigillate con materiale plastico.

## VALVOLAME

### PRESCRIZIONI GENERALI

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi; in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

### VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA (SOTTO I 100°C)

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti organi d'intercettazione:

- 1) valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra-attacchi filettati o flangiati PN 10;
- 2) valvole a sfera in ottone sbiancato a tre vie con tenuta PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra.  
Attacchi filettati PN 10.  
In alternativa: rubinetti a maschio a tre vie;
- 3) valvole a via dritta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile.  
Attacchi filettati o flangiati PN 10;
- 4) valvole dritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile.  
Attacchi filettati o flangiati PN 10.  
Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto.
- 5) valvole dritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione Jenkins, complete di volantino o di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile.  
Attacchi filettati o flangiati PN 10
- 6) valvole dritte in ghisa a membrana di clorobutile o similare, e comunque resistente fino a 100°C, tipo Sisto o similare con volantino in ghisa.  
Attacchi filettati o flangiati PN 10 per diametri fino a 150 mm; PN 6 per diametri superiori;
- 7) saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma.  
Premistoppa con guarnizione ad anello O-ring o simile.  
Attacchi flangiati PN 10;
- 8) saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, PN 10, con volantino in acciaio stampato o in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile.  
Le manovre di apertura-chiusura avverranno "con asta fissa".



Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità).

Se richiesto: rubinetto di scarico;

- 9) valvole a farfalla, dotate di monoflangia forata o di fori di centraggio per il corretto posizionamento tra le flange delle tubazioni, del tipo esente da manutenzione, aventi corpo valvola in ghisa con rivestimento interno in gomma con anelli di tenuta preformati, albero in acciaio inox con tenuta in gomma, disco in ghisa autocentrante.

Il tipo di rivestimento interno in gomma per il corpo valvola sarà in EPDT e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti almeno a 100°C.

Qualora richiesto, sia il corpo valvola che il disco potranno essere in acciaio al carbonio, in acciaio inox o in bronzo, mentre anche per i rivestimenti di gomma potranno essere richieste caratteristiche diverse da quanto sopra descritto.

Il tipo di rivestimento dovrà comunque essere adatto sia alla temperatura che al tipo di fluido convogliato.

Le valvole saranno PN 10 (PN 6 o PN 16 se richiesto).

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

Qualora necessario potrà essere richiesta l'installazione di servocomandi.

#### VALVOLE DI RITEGNO PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti tipi di valvole di ritegno:

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

La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma.

Attacchi filettati PN 10;

- 2) valvole di ritegno a disco, con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza.

Attacchi filettati diametro max 1 1/4" - PN 16;

- 3) valvole di ritegno a disco, con molla, di tipo extra-piatto, a bassa perdita di carico, con corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra le flange PN 16;

- 4) valvole di ritegno in ghisa, flangiate, con otturatore profilato a venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox.

La valvola dovrà essere di funzionamento praticamente silenzioso PN 10.

#### **CARATTERISTICHE DELLA REGOLAZIONE AUTOMATICA**

Il sistema di regolazione automatica sarà di tipo digitale DDC a microprocessore liberamente configurabile atto a svolgere funzioni di regolazione, comando, acquisizione stati, allarmi e misure di grandezza fisiche.

#### VALVOLE SERVOCOMANDATE

Saranno del tipo ad otturatore a stelo, con corpo in ghisa filettato o flangiato, secondo quanto richiesto, con otturatore, sede e stelo in acciaio legato se filettate saranno provviste di giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelle delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15°.

Le valvole non avranno mai pressione nominale inferiore a PN 10 e dovranno garantire prontezza e precisione della regolazione anche in posizione molto prossima a quella di chiusura.

Il servocomando potrà essere di tipo tradizionale, a servomotore monofase, oppure di tipo magnetico lineare, oppure di tipo elettro-idraulico.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

#### REGOLAZIONE PER UNITA' TERMINALI

Qualora sia richiesta la regolazione modulante di unità terminali provviste di batterie di scambio termico (induttori, fan-coil, ecc.), si useranno valvole a due o tre vie (secondo disegni) in bronzo con servomotore modulante, azionate da regolatore (con manopola di selezione set-point) da inserire alla stessa unità (con sonda nella posizione opportuna) o da installare direttamente in ambiente, secondo quanto richiesto.

Potrà essere necessaria azione in sequenza, secondo le esigenze.

Per la regolazione di terminali ad aria si useranno servomotori di tipo adatto (già inseriti nell'unità) azionati dai termostati o dai regolatori.

#### MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

E' a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnare i manufatti perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla Casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile.

In particolare a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

N.B.: per la descrizione dettagliata si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, in quanto si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

E' però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e della funzionalità richieste, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

## **IMPIANTO IDROSANITARIO**

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno avere caratteristiche fisiche in grado di resistere, con i dovuti margini di sicurezza, alle sollecitazioni termomeccaniche previste dalla Progettazione.

Dovranno inoltre essere conformi alle prescrizioni della legislazione vigente e soddisfare i requisiti tecnoprestazionali definiti dal presente capitolato.

I componenti non metallici dell'impianto, in materiale plastico o in gomma, saranno tali da rispettare le richieste della Circolare del Ministero della Sanità n°102/3990 del 02.12.1978: "Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire a contatto con acqua potabile o da potabilizzarsi"; le giunzioni delle tubazioni zincate potranno essere effettuate solo per filettatura tipo vite manicotto: la tenuta degli accoppiamenti dovrà essere garantita con sostanze atossiche.

Gli isolamenti delle tubazioni zincate sotto traccia e/o sottopavimento saranno eseguite con guaina in polietilene espanso o guaina sintetica a cellule chiuse, mentre quelli delle tubazioni a vista o in controsoffitto con coppelle di lana di vetro con ricopertura in laminato plastico, il tutto negli spessori richiesti dalle normative vigenti.

Gli apparecchi sanitari in ceramica dovranno essere costruiti con materiali conformi alle prescrizioni della norma:

UNI 4542 - Apparecchi sanitari di materiali ceramici - Classificazione ed accettazione.

- La rubinetteria dovrà essere in ottone avente caratteristiche fisico meccaniche equivalenti a quelle corrispondenti alle seguenti composizioni:

UNI 5035 - OT S 60 Pb2

UNI 4891 - OT 60

- La cromatura della rubinetteria dovrà superare, senza distacco pellicolare, la prova individuata dalla norma:

UNI 4530/73 - Corrosione dei materiali metallici.

### **Messa in opera**

La messa in opera dei materiali e delle apparecchiature dell'impianto dovrà essere realizzata a regola d'arte e nel rigoroso rispetto delle indicazioni degli elaborati che fanno parte del presente appalto e delle prescrizioni di legge.

Le tubazioni, prima della posa in opera, dovranno essere accuratamente pulite.

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere continuo; non sono ammesse interruzioni in corrispondenza di curve, giunzioni ed altri pezzi speciali.

La prova di tenuta idraulica delle tubazioni sarà effettuata ad una pressione pari a una volta e mezza quella di esercizio per un periodo di almeno 12 ore.

### **Messa in servizio dell'impianto.**

Prima della consegna definitiva dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà provvedere alla messa in regolare servizio dell'impianto; in particolare dovrà effettuare le seguenti operazioni:

- verifica di tenuta idraulica dell'impianto;

- taratura delle apparecchiature di regolazione;
- verifica di regolare erogazione dai bocchelli con eventuale pulitura dei filtri.

La regolazione di tutte le apparecchiature dovrà essere eseguita da strumentista specializzato.

Questi rilascerà certificato di messa a punto e regolare funzionamento, che sarà consegnato al committente unitamente alle istruzioni per l'esercizio ed il funzionamento degli impianti ed agli schemi elettrici di collegamento delle varie apparecchiature.

## **IMPIANTO DI SCARICO E AERAZIONE BAGNI**

### **Note e prescrizioni generali**

L'impianto di scarico, a partire dai torrini di sfiato fino al filo esterno del fabbricato, e l'impianto di aerazione dei bagni dovranno essere realizzati con polietilene ad alta densità tipo Geberit conformemente alle norme DIN vigenti, con l'uso di tutti i pezzi speciali, le attrezzature necessarie a realizzare gli schemi indicati nelle tavole di disegno esecutivo ed a perfetta regola d'arte.

Le norme generali di esecuzione sono le seguenti:

- le giunzioni delle tubazioni saranno realizzate con saldatura a specchio con apposito banco dinamometrico o con manicotti elettrici
- la libera dilatazione delle tubazioni installate in cavedio o appese al soffitto dovrà essere permessa con giunti di dilatazione ogni 6 metri ed ad ogni piano per le verticali
- i bracciali di sostegno dovranno essere in grado di permettere il movimento di scorrimento delle tubazioni ed essere installati ad intervalli pari a:
  - 10 volte il diametro per i tratti orizzontali
  - 15 volte il diametro per le colonne verticali
- tutti gli innesti in orizzontale dovranno avvenire con angoli mutui di 45 gradi o inferiori
- i tratti orizzontali di tubazioni dovranno essere messi in opera con pendenza non inferiore all'1%
- la posa per vasi a parete con derivazioni previste per gli altri accessori sanitari, fino al raccordo con la colonna di scarico verticale ed il raccordo stesso, dovranno, su richiesta della Direzione Lavori e senza alcun sovrapprezzo, essere posizionate prima dell'esecuzione del getto del solaio, curandone lo scrupoloso allineamento con eventuali raccordi sottostanti.

Diametri salvo diversa indicazione sui disegni di progetto:

- a) scarichi lavabo, bidet, lavatrice, lavello, vaschetta a lavare, piatto doccia, vasca da bagno e lavabo a canale: 50 mm;
- b) collettori orizzontali a pavimento per acque bionde: diametro 63 mm per due apparecchi e diametro 75 mm per più di due accessori (con riduzioni del tipo eccentrico);
- c) braghe WC: 110 mm del tipo a sfera ove indicato sui disegni di progetto.

Le colonne di ventilazione primaria avranno diametro minimo pari a 90 mm; le colonne discendenti dovranno avere negli ultimi 60 cm una derivazione rispetto alla verticale pari ad almeno un diametro.

In corrispondenza di ogni cambiamento di direzione dei tratti orizzontali delle tubazioni dovranno essere installate ispezioni di linea con tappo a vite.

## **IMPIANTO ANTINCENDIO**

Gli impianti dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte e perfettamente funzionanti, completi di tutte le apparecchiature e gli accessori prescritti dalla norma UNI 10779 e dalle Normative vigenti anche se non espressamente menzionati nel capitolato.

Sarà cura della Ditta concorrente verificare il progetto e segnalare eventuali carenze che impediscano di consegnare l'impianto perfettamente funzionante e conforme alle Normative vigenti ed in particolare:

- disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni
- disposizioni dei V.V.F.
- prescrizioni della ASL e di altri Enti aventi controllo in materia
- regolamenti e prescrizioni degli Enti Locali.

La Ditta si impegna altresì ad assumere presso le sedi degli Enti suddetti tutte le informazioni e gli accordi necessari per la realizzazione e il collaudo dell'impianto e conseguentemente ogni responsabilità inerente l'esecuzione ed il funzionamento dello stesso.

L'impianto in generale sarà realizzato e composto dai materiali come di seguito descritto.

### **Idranti UNI 45**

Saranno conformi alle norme UNI EN 671-2, completi di cassetta metallica da parete verniciata rossa, portello in alluminio con vetro, manichetta in nylon gommato da m 20, lancia normalizzata in vetroresina e rubinetto idrante da 1.1/2".

### **Estintori portatili**

Saranno a polvere, del tipo approvato per fuochi di classe A, B, e C con capacità estinguente non inferiore a 21A e 89B contenuti in cassetta metallica verniciata rossa con portello vetrato.

### **Cartelli indicatori**

Tutti i presidi antincendio saranno dotati di cartelli indicatori conformi alle normative vigenti.

### **Tubazioni**

Le reti di alimentazione interne al fabbricato dovranno essere realizzate con tubazioni in acciaio zincato S.S. conformi alle normative UNI 4148 per diametri fino a DN 150 e UNI 6363 per diametri superiori.

Le giunzioni saranno eseguite con raccorderia filettata in ghisa malleabile e saldate o accoppiate con appositi giunti per i diametri superiori.

Eventuali staffaggi delle tubazioni dovranno essere idonei al tipo di struttura del fabbricato e dovranno essere zincati ed omologati FM.

### **Prove e collaudi**

Al termine dei lavori l'impianto dovrà essere collaudato idraulicamente alla pressione di 12 kg/cm<sup>2</sup> per il tempo necessario previsto dal C.I.I.

Gli idranti UNI45 dovranno essere in grado di avere una portata minima di 120 l/min con una pressione residua al bocchello di almeno 1,5 bar.

## **IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS**

L'erogazione del gas dovrà avvenire nel pieno rispetto di quanto richiesto dalle Autorità che per legge hanno competenza in merito, dalle prescrizioni dell'Ente erogatore del gas, di quanto stabilito dalle norme UNI-CIG, legge 06.12.1975 n° 1083 e dal seguente capitolato.

La rete di distribuzione sarà derivata dalla rete interna alla proprietà e si svilupperà fino a permettere un agevole allacciamento delle varie utenze.

Negli attraversamenti dei muri le tubazioni dovranno essere poste in guaina metallica, non dovranno presentare giunti ed i fori passanti dovranno essere sigillati con malta di cemento (mai gesso) per i muri interni e solo l'interno per i muri esterni.

Nei tratti interrati le tubazioni in acciaio nero dovranno essere provviste di un adeguato rivestimento protettivo (tela di juta catramata o bitumata, adesivi plastici o simili) mentre quelle in PEAD dovranno essere posate a Norme UNI-CIG.

Prima di allacciare le apparecchiature, l'impianto dovrà essere provato con aria o gas inerte ad una pressione di almeno 100 mbar; la durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti.

La tenuta della prova dovrà essere controllata mediante manometro ad acqua od apparecchi di equivalente sensibilità; il manometro non dovrà accusare una caduta di pressione fra le due letture eseguite dopo 15 e 30 minuti.

Se si verificassero delle perdite, queste verranno ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa; le parti difettose dovranno essere sostituite e le guarnizioni rifatte.

E' vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle; eliminate le perdite, si procederà con una nuova prova di tenuta.

## **PROVE E COLLAUDI**

Al termine dei lavori l'impianto dovrà essere collaudato idraulicamente alla pressione di 12 Kg/cmq. per il tempo necessario previsto dal C.I.I.

Gli idranti UNI45 dovranno essere in grado di avere una portata minima di 120 lt/min. con una pressione residua al bocchello di almeno 2 atm.

## Q) OPERE DA ELETTRICISTA

### OGGETTO

Oggetto della presente relazione è la fornitura e la posa in opera dei materiali e tutte le opere necessarie alla formazione di impianti elettrici e speciali, più avanti descritti, relativamente ai lavori di risanamento conservativo e adeguamento funzionale del palazzo ex municipio e palazzo pretura (Palazzo Tabarino), siti nel Comune di Montichiari, a Pinacoteca Comunale.

Gli impianti, che dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, saranno realizzati in concomitanza con le opere edili e termomeccaniche: pertanto dovranno essere rispettate le problematiche impiantistiche, edili e la consequenzialità delle opere in funzione delle scadenze contrattuali.

L'esecuzione dovrà rispettare i canoni della buona regola dell'arte, oltre che di eventuali specifiche riportate nella presente documentazione; in caso di discordanza o incongruenza tra le indicazioni inserite nella presente documentazione e quelle riportate sulle tavole grafiche di progetto, faranno fede quelle più restrittive o comunque quelle maggiormente a favore della sicurezza.

Il progetto è stato redatto nell'intento di realizzare un impianto rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio; questo nel pieno rispetto della Legge n.186 del 1 Marzo 1968 riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Le caratteristiche degli impianti, nonché di tutti i componenti dovranno essere conformi alle indicazioni normative e alle prescrizioni vigenti alla data del rilascio della Dichiarazione di Conformità da parte dell'impresa installatrice al termine dei lavori, e più precisamente:

- prescrizioni di legge in materia antinfortunistica
- Norme e Guide CEI
- prescrizioni dell'Autorità Locale (es. VVF)
- prescrizioni ed indicazioni dell'ente o struttura fornitrice dell'energia
- prescrizioni ed indicazioni dell'ente o struttura fornitrice della connessione telefonica

Riferimenti normativi.

Nella realizzazione delle opere si dovrà far riferimento almeno alle seguenti disposizioni legislative e normative:

- Norme CEI 11-1: norme generali per gli impianti elettrici.
- Norme CEI 11-8: norme generali per gli impianti di messa a terra.
- Norme CEI 17-13/1-2-3-4 – 17-13/V1: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 1 seconda edizione, dicembre 1990.
- Norme CEI 23-17: tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente.
- Norme CEI 23-19: canali portacavi in materiale plastico e loro accessori.
- Norme CEI 34-21/34-22: apparecchi di illuminazione.
- Norme CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
- Norme CEI 64-50: integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- Norme CEI 81-1: protezione di strutture contro i fulmini.
- Norme CEI 103-1: impianti telefonici interni.
- Tabelle di unificazione CEI – UNEL
- UNI 10380 - 1994/A1 illuminazione di interni con luce artificiale
- UNEL 35023 - 70 Cadute di tensione
- UNEL 35024 - 70 Portate di corrente

- D.P.R. 27.04.1978, n° 384 "Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30.03.1971, n° 118 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche - G.U. 22.076.1978, n° 204".
- Legge sulla prevenzione degli infortuni DPR n° 547 del 27 aprile 1955 (e aggiornamenti successivi).
- Legge n° 186 del 1.03.1968 (materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti secondo le norme CEI).
- Legge n° 791 del 18.10.1977 (materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti secondo le direttive CEE).
- Legge n° 818 del 7.12.1984 (nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi).
- Legge n° 13 del 9.01.1989 (disposizioni per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati).
- Legge n. 46 del 5.03.1990 (norme per la sicurezza degli impianti).
- D.P.R. 5 Dicembre 1991 n.447 (regolamento di attuazione della Legge 46/90)

Inoltre, tutti i materiali destinati alla costruzione degli impianti elettrici dovranno possedere una certificazione

di qualità avente validità internazionale e rilasciata dagli opportuni enti certificatori nominati dalle singole nazioni:

- |                       |                 |                     |                  |
|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| - IMQ (Italia)        | - CESI (Italia) | - NEMKO (Norvegia)  | - OVE (Austria)  |
| - VDE e GS (Germania) | - UTE (Francia) | - SEMKO (Svezia)    | - SEV (Svizzera) |
| - BSI (Gran Bretagna) | - UNE (Spagna)  | - DEMKO (Danimarca) | - KEMA (Olanda)  |
| -CEBEC                | (Belgio)        |                     |                  |

Prescrizioni per la scelta e l'installazione dei materiali e dei componenti elettrici.

## CONDUTTORI

### Tipo di isolamento dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati di prima categoria (tensione nominale non superiore a 1000V), i conduttori saranno in rame con isolamento non inferiore a 750V HAR-07.

Per gli ordinari impianti di segnalazione alimentati a tensione non superiore a 24 V (categoria zero), è consentito l'impiego di conduttori in rame con isolamento non inferiore a 750V HAR-07.

L'impiego di cavi e cavetti conduttori è limitato a quei materiali per i quali risulta concesso il contrassegno IMQ (Istituto Marchio Qualità).

### Colori distintivi dei cavi sotto guaina

I cavi sotto guaina impiegati negli impianti elettrici dovranno essere contraddistinti in conformità alle norme CEI-UNEL, delle seguenti colorazioni:

- bicolore giallo-verde è riservato esclusivamente al conduttore di protezione;
- il colore blu chiaro è riservato al conduttore neutro;
- il colore nero, marrone, grigio per le fasi.

### Sezioni minime

Se non altrimenti previsto, e ferme restando le norme di cui ai precedenti punti, le sezioni minime dei conduttori dovranno essere le seguenti (se non altrimenti indicato in precedenza, nel computo metrico estimativo o nei disegni):

- circuito singolo punto luce 1,5 mm<sup>2</sup>;
- circuito singola presa a spina 2,5 mm<sup>2</sup>;
- circuiti degli impianti di segnalazione e telecomando: 1,5mm<sup>2</sup>.

### Giunzioni

I vari cavi e cavetti da collocare in opera, dovranno essere congiunti mediante adatti morsetti, soltanto entro cassette di derivazione; NON SONO AMMESSE GIUNZIONI A TORSIONE DI FILO SE STAGNATE E NASTRATE. Le giunzioni, le derivazioni, i terminali dei cavi e cavetti unipolari o multipolari, dovranno essere eseguiti in conformità alle norme CEI 64.8.

### Morsetti di collegamento



Oltre i 4mm<sup>2</sup> dovranno essere sempre utilizzate morsettiere fisse. Per singole connessioni entro le cassette di derivazione dovranno essere utilizzati solo morsetti di serraggio con corpo in polycarbonato antiurto autoestinguente in modo tale che sia assicurata un'ottima resistenza agli urti ed alle abrasioni. La piastra di serraggio dovrà essere tale da garantire un'elevata conducibilità elettrica ed un'efficace protezione contro la corrosione. Il corpo base del morsetto dovrà presentare una particolare sagomatura delle aperture in modo tale da permettere una facile introduzione del cavo unipolare, senza per altro dover ricorrere alla ricompattazione dei fili elementari dopo la spelatura della guaina esterna di protezione.

## CAVI

### **Cavo qualità FG7**

Dovrà essere dotato di marchio IMQ; dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

F= corda flessibile

G7= gomma EPR ad alto modulo

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della D.L.

### **Cavo qualità N1VV-K**

Dovrà essere dotato di marchio IMQ; dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

N= Norme Nazionali

1= tensione nominale U<sub>o</sub>/U 0,6/1KV

V= materiale isolante conduttore (pvc)

V= materiale isolante guaina esterna (pvc)

K= tipo di conduttore a corda flessibile

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della D.L.

### **Cavo qualità N07V-K**

Dovrà essere dotato di marchio IMQ; dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

N= Norme Nazionali

07= tensione nominale U<sub>o</sub>/U 450/750V

V= materiale isolante (pvc)

K= tipo di conduttore a corda flessibile

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della D.L.

### **Cavo qualità FG10/RF31-22**

Dovrà essere dotato di marchio IMQ; dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

F= corda flessibile

G10= elastomerico reticolato di qualità G10

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della D.L.

## **TUBI PROTETTIVI, CANALIZZAZIONI, PASSERELLE**

I conduttori a meno che non si tratti di installazioni a vista, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Le protezioni meccaniche previste dovranno essere:

- canale porta cavi a pavimento ed a parete.

- condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

- tubi protettivi e relativi accessori. L'impiego dei tubi protettivi in PVC e relativi accessori è limitato a quei materiali per i quali risulta concesso il contrassegno IMQ (Istituto Marchio Qualità).

- guide a soffitto per supporto cavi in sospensione.

### **Dimensionamento**

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, per misura cautelativa, si prescrive il diametro INTERNO minimo di 20 millimetri.

Il diametro interno dei condotti, se circolari deve essere pari ad almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere.

Nella determinazione del diametro minimo delle tubazioni, bisogna tener presente l'eventualità di futuri ampliamenti e modifiche di impianto, aumentando del 50% il diametro circoscritto per il fascio dei conduttori.

Per condotti, canali, passerelle a sezione diversa dal circolare il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione netta occupata dai cavi deve essere inferiore a due.

Nei tubi o condotti non devono essere presenti giunzioni o morsetti.

### **Percorsi**

I percorsi saranno unicamente orizzontali e verticali fra cassetta e cassetta, o fra scatola e scatola, non si dovranno avere più di tre curve (per una somma totale massima di 270° e con 90° di massima curvatura) e queste saranno senza strozzature per mantenere la sezione interna costante; dovranno essere conformi alle norme CEI ed ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle tubazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

- La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,5 per le linee luce, fm e simili;

- 1,5 per le linee telefoniche;

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180 sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;

- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;

- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

## Tipologie

### **Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante**

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e varianti e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguento, resistente alla prova del filo incandescente a 650C e provvisto di marchio italiano di qualità; avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N su 5cm secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25.

Sarà impiegato ogni qualvolta i conduttori debbano essere collocati sottotraccia in malta cementizia, esclusivamente per la posa sottotraccia a parete, a soffitto o a pavimento, curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 2 cm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

### **Tubo rigido in p.v.c. (min IP55)**

Sarà della serie pesante e resistente alla prova del filo incandescente a 850C, con grado di compressione minimo di 750 N su 5cm conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118, 371117 e alle norme CEI 23-8 e varianti e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa incassata o a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc. Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve rigide sia manicotti flessibili conformi alle citate norme e tabelle. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 50cm e in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75- PN16.

#### **Tubo rigido in p.v.c. filettabile (min IP55)**

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettate o filettabile con diam. esterno 16-20-25-32-40-50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 2000 N su 5cm. conforme alla norma CEI23.8.

Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti con curve ampie con estremità filettate internamente. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 0.5 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili pure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o soffitto mediante chiodi a sparo, viti, tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

Per il collegamento con le scatole di derivazione (già filettate) saranno usati raccordi filettati.

#### **Cavidotto in pvc corrugato pesante per posa interrata**

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 1250 N conforme alle tabella UNEL 37118 e alla norma CEI 23.8 - 23.29.

Sarà in materiale autoestinguente provvisto di marchio IMQ. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm lungo le tratte e 40 cm in prossimità dei pozzetti. Lungo le tratte, ogni 25 metri max, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate. Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

#### **Tubazioni in acciaio zincato leggero**

Sarà in acciaio trafilato con sezione perfettamente circolare zincato. Sarà impiegato per la sola posa in vista all'interno (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato).

Nel caso di impiego per l'esecuzione di impianti stagni (grado di protezione non inferiore a IP 44) dovranno essere impiegati i seguenti accessori in acciaio zincato: per le giunzioni manicotti o raccordi in tre pezzi; per i cambiamenti di direzione curve ampie o curve ispezionabili stagne (oppure potrà essere adottato il sistema della piegatura diretta evitando per che si abbiano strozzature, diminuzioni della sezione e danneggiamenti della zincatura); per i collegamenti a canalette o contenitori ghiera e controghiera. Nel caso di impiego in impianti in cui non sia richiesta l'esecuzione stagna potranno essere impiegati manicotti, curve e raccordi in lega leggera di tipo apribile, serrati sul tubo con cavallotti e viti. Dovrà in ogni caso essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, ed essere effettuata la messa a terra alle estremità.

Il tubo flex in acciaio zincato con rivestimento in PVC (GUAINA) sarà costituito da un tubo flessibile a spirale in acciaio zincato a doppia aggraffatura con rivestimento esterno in guaina morbida di pvc autoestinguente con campo di temperatura di impiego da -15C a +80C. La guaina esterna dovrà presentare internamente delle nervature elicoidali in corrispondenza all'interconnessione fra le spire del tubo flessibile allo scopo di assicurare una perfetta aderenza ed evitare che si abbiano a verificare scorrimenti reciproci. Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente i raccordi metallici previsti allo scopo del costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), manicotto con filettatura stampata per protezione delle estremità taglienti e per la messa a terra, guarnizione conica, ghiera di serraggio e controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. In ogni caso non è ammesso bloccare le estremità del tubo flessibile con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

### **Tubo in acciaio zincato pesante**

Sarà conforme alle Norme UNI 3824 (Mannesmann) senza saldatura zincato a fuoco internamente liscio con estremità filettate. Potrà essere impiegato per la posa in vista (a parete, soffitto, nel controsoffitto, sotto il pavimento sopraelevato) sia all'interno che all'esterno. È ammessa la posa interrata purché il tubo sia protetto inferiormente e superiormente con almeno 10 cm di calcestruzzo oppure rivestito con tela iutata e catramata. Le giunzioni potranno essere ottenute impiegando manicotti filettati in acciaio zincato. Analogamente i cambiamenti di direzione saranno ottenuti con curve ampie con estremità filettate; fino al diametro di 1"1/4 potranno essere ottenuti anche per piegatura diretta evitando che si abbiano strozzature, diminuzioni della sezione e danneggiamenti della zincatura. Nel caso di impiego all'esterno di luoghi con pericolo di esplosione ed incendio potranno essere impiegati anche manicotti, curve e raccordi in lega leggera del tipo apribile serrati sul tubo con cavallotti e viti.

Su tutti i tagli eseguiti dovranno essere accuratamente eliminate sbavature o spigoli taglienti che possano danneggiare i cavi.

### **Canale e/o passerella in acciaio zincato di tipo chiuso**

La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivantesi dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc. Dovrà essere garantita la continuità metallica del canale e la messa a terra del medesimo. La distanza tra supporti dovrà essere quella indicata dal costruttore per il carico previsto.

## **CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE**

### **Cassette di derivazione**

Le cassette di derivazione da incassare dovranno essere in resina termoplastica autoestinguenta a 850C e grado di protezione minimo IP4X.

Il coperchio dovrà essere fissato mediante viti di ottone cromato o acciaio cadmiato da avvitarsi sulle madreviti poste sulle cassette. Le cassette dovranno essere collocate in opera senza coperchio, ma con le viti alloggiare a fondo nelle madreviti, in modo da evitare l'otturazione di dette madreviti durante l'esecuzione dei lavori murari. La dimensione minima interna ammessa per le cassette di derivazione è di 60mm di diametro oppure di 65mm. di lato. **Le cassette che dovessero ospitare circuiti di servizi diversi, dovranno avere dei diaframmi fissi ed inamovibili di separazione tra morsetti dei vari servizi, costruiti con materiale isolante e resistente al fuoco.**

I coperchi in materiale metallico dovranno essere idoneamente protetti e verniciati sulle due facce e messi a terra mediante idoneo collegamento al conduttore di protezione.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre.

La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate.

Per le altre, le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

I contenitori da parete avranno le seguenti caratteristiche:

- tenuta stagna (IP55 minimo)
- materiale isolante termoindurente autoestinguente
- resistenti alla fiamma ed al calore 850C
- con elevate caratteristiche elettromeccaniche
- inalterabili all'umidità ed ai vapori corrosivi.

#### **Scatole di contenimento dei comandi e delle prese**

Tutti gli apparecchi da incasso, quadretti centralini, interruttori, deviatori, commutatori, pulsanti, prese, ecc. saranno collocati in opera mediante scatole incassate, curando in particolare che l'installazione delle predette scatole avvenga a filo muro con rispetto delle superfici viste degli intonaci già eseguiti o che si dovrebbero successivamente eseguire, tenuto conto anche degli eventuali rivestimenti, in modo che non si verificino sporgenze o affossamenti di sorta delle scatole stesse. Le scatole dovranno essere collocate in opera senza placca di copertura; il frutto non dovrà essere collocato in opera prima del termine dei lavori murali; la placca dovrà essere applicata solo dopo l'ultimazione dei lavori da pittori.

I tubi protettivi dovranno essere innestati nelle scatole di contenimento dei comandi o delle prese, in modo che il congegno di fissaggio del comando o della presa non possa in alcun modo deteriorare i cavi in arrivo alla scatola.

Dovranno inoltre essere in materiale autoestinguente a 650C.

Se la scatola di contenimento è in materiale metallico essa dovrà essere protetta dalla corrosione e dovrà essere messa a terra mediante idoneo collegamento al conduttore di protezione.

I contenitori da parete per apparecchi modulari avranno le seguenti caratteristiche:

- tenuta stagna (IP55 minimo)
- materiale isolante termoindurente autoestinguente
- resistenti alla fiamma ed al calore 850C
- con elevate caratteristiche elettromeccaniche
- inalterabili all'umidità ed ai vapori corrosivi.

### **QUADRI ED APPARECCHIATURE**

Quadri, Leggi e Norme

La legge 46/90, obbliga l'installatore a redigere la dichiarazione di conformità relativamente ai lavori svolti. Allegati a tale dichiarazione devono essere, tra l'altro, le dichiarazioni di conformità dei singoli prodotti alla Norma relativa ed eventuali marchi. In questo contesto il costruttore del quadro elettrico diviene il responsabile dell'apparecchiatura e di conseguenza deve essere in grado di rilasciare una propria dichiarazione di conformità alla relativa Norma di prodotto.

Le Norme europee di riferimento per i quadri elettrici sono le seguenti:

- CEI EN 60439-1, 3<sup>a</sup> edizione (CEI 17-13/1) "Apparecchiature assiemate di protezione e 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".
- CEI EN 60439-2, 1<sup>a</sup> edizione (CEI 17-13/2) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".
- CEI EN 60439-3, 1<sup>a</sup> edizione (CEI 17-13/3) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)".
- CEI EN 60439-4, 1<sup>a</sup> edizione (CEI 17-13/4) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)".

La Norma CEI EN 60439-1, 3<sup>a</sup> edizione (CEI 17-13/1) contempla le prescrizioni generali da applicare a tutti i quadri elettrici di bassa tensione.

La Norma suddivide i quadri in due grandi categorie: quadri (o meglio apparecchiature assiemate) AS e ANS. In particolare:

1) Apparecchiatura AS: apparecchiatura di protezione e manovra conforme ad un tipo o ad un sistema costruttivo prestabilito senza scostamenti tali da modificare in modo determinante le prestazioni rispetto all'apparecchiatura tipo provata secondo quanto prescritto nella presente Norma.

2) Apparecchiatura ANS: apparecchiatura di protezione e manovra contenente sia sistemazioni verificate con prove di tipo, sia sistemazioni non verificate con prove di tipo, purché queste ultime siano derivate (per esempio attraverso il calcolo) da sistemazioni verificate che abbiano superato le prove previste.

Pertanto, per apparecchiatura di serie (AS), si intende un quadro elettrico che venga cablato allo stesso modo del prototipo precedentemente provato secondo tutte le prove di tipo richieste dalla Norma. E' possibile che due quadri AS dello stesso modello abbiano particolari diversi a patto che non vengano modificate quelle parti che potrebbero a loro volta modificare i risultati delle prove di tipo eseguite sul prototipo.

L'apparecchiatura ANS è invece un quadro che non è stato sottoposto a tutte le prove di tipo previste dalla Norma; in particolare le prove che normalmente vengono omesse sono le seguenti: "Verifica dei limiti di sovratemperatura" (art. 8.2.1 - CEI 17-13/1), "Verifica della tenuta al corto circuito" (art. 8.2.3 - CEI 17-13/1).

I calcoli da effettuare in sostituzione delle prove sopra citate e le modalità di effettuazione di detti calcoli sono riportati nelle Norme CEI:

- 14/43: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS);
- 17/52: Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).

Si ricorda che, anche per i quadri AS la prova di tenuta al corto circuito viene omessa quando il valore della corrente di corto circuito (di breve durata o condizionata) nel punto di installazione non è superiore a 10 kA; detto valore viene elevato a 15 kA se la linea o le linee di alimentazione del quadro sono protette con interruttori limitatori che, in corrispondenza del loro potere di interruzione nominale, lascino passare una I<sub>pk</sub> (corrente di picco) non superiore a 15 kA.

### **Quadri da appartamento o similari**

All'ingresso di ogni appartamento o gruppo di locali deve essere installato un quadro elettrico composto da un contenitore in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato EN 50022 per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello. Tutti i contenitori dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-49, relativamente alla massima potenza dissipabile all'interno dell'involucro.

Il quadro dovrà essere cablato in conformità alla Norma CEI 23-51, nei limiti della sua applicabilità. Colui che avrà cablato il quadro sarà il responsabile del prodotto finito e dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità del quadro alla Norma CEI 23-51.

La scatola isolante deve avere una profondità non superiore a 60-65 mm ed una larghezza tale da consentire il passaggio dei conduttori per l'alimentazione degli interruttori automatici installati a monte.

Il coperchio deve avere il fissaggio a scatto, oppure a vite nel caso si abbia il portello.

In entrambi i casi le apparecchiature contenute non devono sporgere.

I coperchi ed i portelli devono avere colori e linea estetica coordinati con la serie delle apparecchiature da incasso (prese, interruttori, deviatori, ecc.). I portelli inoltre devono poter essere montati anche su contenitori da parete per quelle installazioni dove l'impianto non è previsto sotto traccia.

I quadri elettrici devono essere corredati da istruzioni semplici, ma complete, in modo da fornire all'utente le necessarie informazioni per l'identificazione e per il comando delle apparecchiature.

I quadri costruiti in materiale isolante, devono possedere il marchio IMQ ed il simbolo del doppio isolamento.

Le apparecchiature elettriche da installare nei quadri per appartamento, devono essere modulari e di tipo componibile.

Quadri di piccole e medie dimensioni con grado di protezione IP 40

Sono quadri in lamiera e devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati EN 50022 per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

I profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Il pannello frontale di chiusura, che assolve anche la funzione protettiva del quadro, deve essere opportunamente sagomato affinché sporgano gli organi di manovra delle apparecchiature montate sul quadro.

I quadri di piccole e medie dimensioni si intendono "per uso domestico e similare" quando vengono rispettate le seguenti prescrizioni:

1) la temperatura dell'ambiente dove viene installato il quadro è mediamente di 25 °C, con picchi massimi di 35 °C;

2) la tensione nominale di impiego non è superiore a 440 V~;

3) la corrente nominale in entrata ( $I_{ne}$ ) è non superiore a 125 A;

4) la corrente di corto circuito trifase simmetrica presunta non è superiore a 10 kA, oppure, nel caso di installazione in punti con valori di  $I_{cc}$  più elevati, è necessario che la linea o le linee di alimentazione del quadro siano protette con interruttori limitatori che, in corrispondenza del loro potere di interruzione nominale, lascino passare una  $I_{pk}$  (corrente di picco) non superiore a 15 kA.

Per questi quadri deve essere prevista la possibilità di installazione:

- a parete;
- a incasso;
- con sportello in lamiera;
- con sportello trasparente;
- senza sportello;
- con o senza serratura a chiave.

Tali opzioni possono anche essere combinate tra loro e la scelta deve poter avvenire, da parte della Direzione Lavori, anche nella fase finale dell'installazione.

#### **Quadri di piccole e medie dimensioni con grado di protezione IP 55**

Valgono le prescrizioni fornite al precedente paragrafo ad eccezione degli accorgimenti costruttivi correlati al grado di protezione (porta della cassetta, guarnizioni, ecc.) che devono assicurare il grado di protezione IP 55.

Inoltre questi quadri devono avere un'estetica gradevole, non presentare spigoli vivi ed essere compatibili con i quadri IP 55 di grandi dimensioni.

#### **Apparecchiature modulari per l'installazione in quadro**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere modulari, componibili e devono poter essere montate mediante il fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN 50022.

Fanno eccezione gli interruttori automatici con corrente nominale maggiore di 100 A e i sezionatori di manovra (con o senza fusibili) che richiedono il fissaggio mediante bulloni; in particolare:

1) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e conformi alla Norma CEI EN 60898: Interruttori automatici per uso domestico e similare. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm.

I morsetti devono poter serrare i conduttori, le barrette di rame e i capo-corda a forcilla.



2) Gli interruttori differenziali con portata minore di 80 A devono essere modulari e componibili. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm.

Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici almeno nella gamma delle correnti nominali inferiori di 60 A.

Questi interruttori non devono occupare più di 7 moduli base del quadro.

L'assemblaggio e la taratura degli sganciatori magnetotermici differenziali può essere effettuata solo dal costruttore.

Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento del relè differenziale.

Gli interruttori tetrapolari devono essere provvisti di morsetti per lo sgancio a distanza.

La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari e necessari per la realizzazione di quadri elettrici normalizzati; i principali sono: trasformatori di sicurezza, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, relè passo-passo, contattori, ecc.

### **Altre apparecchiature**

Deve essere previsto il montaggio, all'interno dei quadri, anche di altre apparecchiature necessarie per il completamento dell'impianto elettrico quali, ad esempio: sezionatori di manovra con o senza fusibili, contattori, strumenti di misura, ecc.

Nel caso di azionamento di motori elettrici, possono essere utilizzate due diverse tecniche:

- a) avviamento diretto;
- b) avviamento indiretto.

Per l'avviamento diretto dei motori (per potenze non superiori a 30 kW 400 V), si possono utilizzare i seguenti dispositivi:

- contattore modulare accessoriabile conforme alla Norma CEI EN 61095;
- interruttore magnetotermico salvamotore, conforme alla Norma CEI EN 60947, adatto per aggancio su profilato EN 50022;
- pulsanti per marcia arresto di colore rispettivamente verde (contatto NA) e rosso (contatto NC) da installare in apposite custodie con grado di protezione IP54. L'azionamento indiretto avviene normalmente mediante l'impiego di contattori. La scelta dei contattori deve essere effettuata in funzione delle caratteristiche dei motori e del tipo di servizio che questi devono rendere.

Esistono comunque per i contattori, delle categorie di impiego normalizzate. La Norma CEI EN 61095 riporta due categorie di utilizzazione:

- AC-7a: carichi debolmente induttivi;
- AC-7b: carichi dati da motori.

I contattori soggetti alla Norma CEI EN 61095 possono appartenere alle categorie riportate nella tabella 1 della Norma CEI EN 60947-1 (vedasi tabella CAT-UT).

Non è necessario che il costruttore faccia le prove per tutte le categorie riportate a patto che le prove non effettuate siano meno gravose di quelle realmente eseguite.

## **APPARECCHI DI COMANDO E PRESE AD USO CIVILE ED INDUSTRIALE**

### **Apparecchi di comando per usi domestici e similari**

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.11/68 - V1/81 - V2/86 23.9 II e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;

- contatti in lega di argento.

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

a) INTERRUTTORE: per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso).

b) DEVIATORE: c.s.d. ma per il comando da due punti.

c) INVERTITORE: c.s.d. ma per il comando da tre punti.

d) PULSANTE: può essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

#### **Prese a spina per usi domestici e similari**

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.5 e 23.16 e successive varianti.

Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50Hz
- corrente nominale 10/16 A
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso;
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

a) PRESE 2x10 A+T IN LINEA: alveoli m 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale.

b) PRESE 2x16 A+T IN LINEA: alveoli m 4,8 mm c.s.d.

c) PRESE 2x10 A IN LINEA: alveoli m 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art. 314.

d) PRESE 2x10/16A+T IN LINEA (BIVALENTE): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - m 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale.

e) PRESA 2x10/16A+T LATERALE (TIPO SCHUKO): alveoli m 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra posto lateralmente.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

#### **Prese a spina per apparecchi elettrodomestici o di potenza SUPERIORE A 1000W.**

Ciascuna presa a spina per utilizzazioni nelle quali possano venire inseriti apparecchi di potenza superiore a 1000W sarà in applicazione dell'art. 311 del D.P.R. n.547 del 27 aprile 1955, provvista, a monte della presa, di interruttore e di valvole onnipolari, per permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito aperto.

#### **Prese a forte assorbimento**

Tutte le prese di corrente a forte assorbimento saranno del tipo antinfortunistico con interruttore di blocco all'inserzione o disinserzione della spina sotto tensione.

#### **Prese a spina per usi industriali**

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.12/71 EC/75 - V1/83 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tipo CEE 17
- tensione nominale max 750 V
- frequenza nominale 50/60 Hz
- corrente nominale max 200 A

- esecuzione IP55

- involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di pvc.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

a) PRESA 2P+T/6h: presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione blu di identificazione.

b) PRESA 2P+T+I/6h: presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione blu di identificazione.

4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedire la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato solo ad interruttore aperto.

c) PRESA 3P+N+T+I/6h: presa industriale 3x16/32/63+N+T - 220/380V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione rosso di identificazione.

4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà a sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato solo ad interruttore aperto.

d) PRESA 2P+T+I+F/6h: presa industriale 2x16/32/63A+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione blu di identificazione.

4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedire la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

5) Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4.

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

e) PRESA 3P+N+T+I+F/6h: presa industriale 3x16/32/63A+T - 220/380V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione rosso di identificazione.

4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedire la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentire l'accesso ai fusibili.

5) Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4.

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

f) PRESA 2P+I+F/12h: presa industriale 2x16A+T - 24 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

1) Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi, completo di trasformatore di sicurezza da 100VA 220/24V (CEI 14.6/85).

2) Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

3) Colorazione viola di identificazione.

4) Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedire la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentire l'accesso ai fusibili.

5) Base per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4 (a valle del trasformatore).

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

6) Trasformatore monofase in aria montato anch'esso all'interno del contenitore con le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale	100 VA
- tensione primario	220 Vca
- tensione secondario	24 Vca
- frequenza nominale	50 Hz
- classe di isolamento	E
- classe di protezione	I
- tensione di isolamento	min. 4 KV

## APPARECCHI ILLUMINANTI

Devono possedere idonei requisiti illuminotecnici, che sono accertati dalla direzione lavori sulla base delle curve fotometriche di cui ciascun apparecchio deve essere dotato; le curve devono riportare il nome del laboratorio che le ha rilevate.

La D.L. si riserva in alternativa la facoltà di provare in opera gli apparecchi con campioni forniti e posati dall'appaltatore.

Il fissaggio dell'apparecchio al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute, gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili (ad esclusivo giudizio della direzione lavori).

Nei confronti delle cadute accidentali per vibrazione o per errore di montaggio.

Quando l'apparecchio contiene parti elettriche complesse (es. lampade fluorescenti), queste vanno montate in modo che la loro completa asportazione per manutenzione possa avvenire semplicemente rimuovendo organi meccanici non fissati alla muratura.

I sistemi di illuminazione devono possedere il grado di efficienza più elevato possibile in relazione all'ambiente da illuminare, con riferimento sia all'efficienza vera e propria della sorgente luminosa, sia a quella complessivamente risultante dalla catena formata da lampade.

Sono quindi da privilegiare sistemi con lampade fluorescenti od a scarica di gas montate in apparecchi di elevato rendimento, con emissione prevalentemente diretta e con controllo del flusso luminoso idoneo per evitare indesiderati fenomeni di abbagliamenti; le sorgenti luminose non devono mai rientrare nel normale campo visivo quando questo può essere determinato in relazione ad uno o più punti prevalenti di osservazione.

Sono quindi da considerarsi del tutto eccezionali i casi di impiego di lampade ad incandescenza (accettabili solo per modestissime potenze o per ridotte durate di accensione).

Saranno utilizzati i seguenti apparecchi illuminanti o valide alternative di uguali o superiori caratteristiche tecniche:

Apparecchio illuminante da 1x11W tipo Universal Activa - OVA per l'illuminazione di emergenza predisposto al funzionamento non permanente, comprensivo di circuito di autodiagnosi, costruito in materiale plastico autoestinguento, grado di protezione IP65, accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd, con autonomia minima di 1h.

Apparecchio illuminante da 1x80W tipo Hexal - Siteco per l'illuminazione a sospensione con custodia in alluminio e struttura ad arco, anodizzato e brillantato. Corpo a distribuzione diretta con componente per lo schiarimento del soffitto, griglia ottica speculare, brillantata.(zona uffici)

Apparecchio illuminante da 35W angolo di riflessione 48° tipo Compass Spot – Flos per l'illuminazione su binario elettrificato, realizzato con corpo lampada in lega di alluminio pressofuso verniciato a polvere. Riflettore in alluminio anodizzato di colore argento con finitura lucida. Schermo di protezione in vetro temprato da 4 mm di spessore. Apparecchio completo di trasformatore elettronico regolabile 230-240/12V e potenziometro incorporato.(zona esposizione)

Apparecchio illuminante da 60W tipo Vienna – Lanzini realizzato con schermo in policarbonato trasparente con protezione incorporata ai raggi UV. Catena e rosone realizzati in acciaio verniciato. Grado di protezione IP20.(androne comune)

Apparecchio illuminate da 20W tipo Pico – Martini realizzato con struttura in acciaio verniciato e metallo zincato. Riflettore in alluminio con purezza al 99,9% o in policarbonato autoestinguento classe V0 con trattamento di metallizzazione in alto vuoto. Anello in vetro di forma circolare con acidatura.(zone di transito)

## **IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI**

Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio"; i componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

Con queste premesse, essendo un sistema automatico di rilevazione incendio sicuramente in grado di contribuire ad una precoce rilevazione di un incendio ed essendo chiaramente indicato nelle Norme UNI 9795 che tutti i locali devono essere protetti in egual, si prevede un sistema di rilevazione incendio a protezione di tutte le aree che fanno parte del sito in oggetto.

Il sistema previsto e' in grado di identificare singolarmente ogni singolo rilevatore o dispositivo in campo mediante il sistema di autoindirizzamento .

In caso di allarme dovuto all'intervento di un rilevatore o di un pulsante, la centrale di rilevazione incendio si attiverà mediante intervento di buzzer d'allarme e segnalazione luminosa; al contempo mediante display dedicato verranno visualizzate le informazioni inerenti il numero del rilevatore, il tipo e la zona di appartenenza: sarà così agevole individuare con assoluta precisione l'origine del pericolo ed intervenire di conseguenza. L'attivazione di targhe ottico-acustiche d'allarme incendio avverrà solamente dopo temporizzazione, al fine di consentire una ricognizione sul campo ed evitare inutile panico. Le logiche di comando degli allarmi (targhe, sirene, ecc.) devono poter essere effettuate direttamente in campo mediante relè di comando montati dentro gli zoccoli o dentro i pulsanti. Rimane invariata anche la possibilità di comandare i medesimi dispositivi dalla centrale mediante relè programmabili interni al quadro di centrale.

L'impianto di rivelazione incendi comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi
- rilevatori
- pulsanti di allarme
- targhe ottico-acustiche
- sirene d'allarme autoalimentate
- alimentazioni

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico autoindirizzante al fine di garantire le seguenti funzioni:

- identificazione puntuale del rilevatore o pulsante
- autoindirizzamento dei vari dispositivi collegati sul loop analogico senza l'uso di deep switches
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori
- comando porte taglia fuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori o nel corpo dei pulsanti di allarme manuale.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20/22, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato. In caso di necessità dovrà essere prevista la possibilità di utilizzare linee aperte.

Il sistema comanderà, a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- La chiusura delle porte taglia fuoco per circoscrivere l'incendio
- La chiusura delle serrande
- Il fermo della ventilazione per non alimentare la combustione
- L'interruzione dell'alimentazione elettrica

Attiverà inoltre:

- le targhe ottico acustiche " Allarme incendio"

## **IMPIANTO ANTENNA TV**

Sarà previsto un sistema di prese per segnali TV funzionante nei locali adibiti a laboratorio.

L'impianto, del tipo in derivazione, dovrà essere in grado di distribuire ad ogni utenza tutti i segnali ricevibili nel luogo d'installazione e sarà costituito da:

- parco antenne, completo di relativi elementi di sostegno e fissaggio.
- centralino elettronico di amplificazione, per l'amplificazione e la distribuzione del segnale, con rapporto S/N non inferiore a 34dB; il centralino sarà alimentato da una linea elettrica dedicata proveniente dal quadro elettrico delle parti comuni. Le apparecchiature facente parte del centralino dovranno essere installate in locale chiuso al pubblico o comunque in apposito contenitore chiuso a chiave.

- rete di distribuzione, realizzata con cavo coassiale e costituita da montanti e cassette di derivazione dedicati.
  - distribuzione interna per ogni unità abitativa ed ogni altro locale che necessiti d'impianto antenna TV (per la quantità e la posizione dei punti telefonici riferirsi alle tavole grafiche); l'impianto è da intendersi comprensivo di tubazioni, cavo coassiale, scatole di derivazione, cestelli, prese e placche. Le prese, di tipo derivato con attenuazione di derivazione pari a 1dB, dovranno essere di tipo modulare della stessa serie civile componibile prevista per l'unità abitativa.
- Se necessario, dovrà essere realizzata la protezione contro i fulmini dell'impianto collegando a terra i supporti metallici delle antenne, altrimenti dovrà essere realizzato il collegamento equipotenziale fra i supporti e il conduttore di protezione; inoltre dovranno essere messi a terra (tramite il conduttore di protezione) il centralino elettronico e la schermatura del cavo coassiale.
- Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere seguite tutte le indicazioni fornite dalle leggi e dalle normative in vigore, ed in particolare dalla norma CEI 12-15.

### **IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI**

Per l'impianto telefonico e trasmissione dati saranno previste canalizzazioni vuote e completamente separate dagli altri impianti, sino al pozzetto ingresso cavi Telecom. L'impianto telefonico interno sarà completo di box e cassette di derivazione e sarà costituito da predisposizione per prese telefoniche tipo RJ in ogni locale; saranno inoltre previsti dei punti di collegamento telefonici per i modem di comunicazione dei vari sistemi telematici.

### **IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA**

Sarà costituito da una centrale rack dotata delle apparecchiature di amplificazione e produzione del suono (vedi caratteristiche riportate su computo metrico), da un sistema di alimentazione e da una rete di distribuzione con altoparlanti.

Il centralino rack, adeguatamente ventilato, conterrà:

pannello di alimentazione;

sistema preregistrato per comunicazioni (registratore/riproduttore digitale su memoria non volatile) utilizzabile per registrare e trasmettere messaggi di allerta, istruzioni per l'evacuazione e spot pubblicitari

Dalla base microfonica si avrà la possibilità di effettuare comunicazioni sia in tutto l'edificio che in una singola zona specifica, prescelta tramite apposito selettore.

Gli altoparlanti saranno del tipo a proiettore, mono o bidirezionali.

### **ALLACCIAMENTI ALLA RETE TELEFONICA ED ELETTRICA**

Esecuzione di canalizzazione per rete Telefonica con diramazione ad ogni unità abitativa, la cui modalità verrà concordata con la Società telefonica stessa.

Esecuzione di nicchia entro parete per l'installazione della base e dei contatori da parte della Società distributrice di energia elettrica.

## **2.2 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.**

La Direzione dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere eseguite; qualora l'Appaltatore rifiutasse o non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni gli sarà assegnato un termine perentorio scaduto il quale non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione e nell'emissione dei certificati di pagamento. Le norme di misurazione per la contabilizzazione sono le seguenti:

### **SCAVI IN GENERE**

Oltre che per gli obblighi particolari riportati nel presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

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

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

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

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

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume della zona stessa per il relativo prezzo di elenco.

Nel caso di scavi per tubazioni interrato il piano di posa verrà valutato per una larghezza pari al diametro del tubo aumentato di cm 20 per parte con i seguenti rapporti :

- profondità m 1.50 - larghezza cm 60
- profondità m 3.00 - larghezza cm 80
- profondità > m 3.00 - larghezza cm 100.

Gli scavi subacquei saranno pagati al mc con le norme e le modalità precedentemente descritte e compensati con idonei sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota di 20 cm sotto il livello normale delle acque nei vuoti procedendo verso il basso.



## **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni e le rimozioni saranno valutate con metodi geometrici o a peso; per alcune rimozioni la misurazione sarà eseguita anche a metro oppure a cadauno.

I materiali sono di proprietà del Committente fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica a proprie spese e nel minor tempo possibile tutti i materiali suddetti compresi quelli tossici e speciali.

Gli oneri di discarica per tutti i materiali suddetti sono a carico dell'Appaltatore.

## **MURATURE IN GENERE**

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 1,00 mt e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 mt.

Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Per i muri che dovranno essere caricati a terrapieni è sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle 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 rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di oggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 mt, 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.

## **MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO**

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## **CALCESTRUZZI**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi

ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le lastre ed opere particolari verranno valutate in base alle superfici effettive; il prezzo fissato sarà comprensivo di ogni onere necessario alla fornitura e posa in opera.

### **CASSEFORME**

Tutte le casseforme saranno contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio. Con detta valutazione saranno compensate anche la piccola puntellatura e le armature di sostegno di altezza non superiore a m 3.50. Per altezze superiori si applicherà l'apposito sovrapprezzo. Dette altezze verranno misurate tra il piano di effettivo appoggio ed il fondo delle casseforme sostenute.

### **CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

### **FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI**

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere del riempimento 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.

## INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

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

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

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

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Nei prezzi sono compresi i ponteggi sino ad un'altezza di 3.00 m dal piano di calpestio .

## TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno e con ornati, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Per le persiane alla romana verrà computata 3 volte la luce netta del vano.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

### **INFISSI DI LEGNO**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

Le persiane avvolgibili verranno calcolate secondo la superficie netta dell'apertura aumentata di 4 cm in larghezza e 20 cm in altezza; le persiane a cerniera o gli sportelli esterni verranno calcolati sulla base della superficie misurata sul filo esterno degli stessi includendo nel prezzo di tutti i tipi di persiane le mostre, le cerniere, le guide ed il loro fissaggio, i coprifili ed ogni altro onere.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromoste.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento.

Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

### **INFISSI DI ALLUMINIO**

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

### **LAVORI DI METALLO**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

### **OPERE IN VETRO**

Nel caso di lastre di vetro o cristallo espressamente richieste il calcolo verrà effettuato sulla base della superficie effettiva senza considerare i tagli o le parti incastrate su telai portanti.

Le pareti in profilati di vetro con funzione di struttura saranno valutate sempre in base alla superficie effettiva misurata dopo l'ultimazione dei lavori.

### **TUBI PLUVIALI**

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al comma 19 e con tutti gli oneri di cui sopra.

## **MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

- I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa è responsabile, nei confronti della Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori in relazione ai loro rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

In caso di inadempienza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

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

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

## **NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

### **OPERE PROVVISORIALI**

I prezzi delle opere provvisorie comprendono le spese di trasporto a piè d'opera dal luogo di provenienza, lo sfrido, il deperimento, la lavorazione dei materiali, il montaggio, la manutenzione, lo smontaggio, il carico, lo scarico e l'accatastamento nei luoghi indicati nell'ambito del cantiere.

Il legname o la struttura metallica tubolare potranno essere nuovi od usati, purché idonei allo scopo cui sono destinati e rispondenti alle normative generali in vigore.

Sia nel montaggio che nelle rimozioni delle opere provvisorie è compreso ogni onere e magistero per eseguire il lavoro nel rispetto delle vigenti norme sulla sicurezza dei cantieri nonché la pulizia dei materiali usati.

Nel caso di esecuzione di ponteggi per i quali non sia previsto il progetto l'Appaltatore è comunque obbligato a redigere a proprie spese, ed a tenere in cantiere, un disegno esecutivo del ponteggio stesso firmato dal Direttore Tecnico della Ditta e/o dal Responsabile del cantiere.

Il disegno esecutivo riporterà, oltre al numero degli impalcati, tutte le indicazioni sul tipo di ponteggio montato, i piani del ponteggio che possono essere usati contemporaneamente, l'indicazione degli ancoraggi, degli appoggi e dei sovraccarichi massimi ammissibili.

I ponteggi saranno valutati a superficie media misurata tra l'altezza del ponteggio sul piano verticale e la sezione media sul piano orizzontale.

I ponteggi oltre a rispondere alle regole dell'arte e alla specifica normativa per la sicurezza degli addetti, dovranno comunque essere realizzati con tutti gli accorgimenti che consentano un elevato grado di accessibilità e di comodità, riservandosi l'Amministrazione, in ragione della significatività degli interventi, la possibilità di fare visitare il cantiere da terzi ( tirocinanti, laureandi, laureati e specializzandi, storici, cultori della materia, personalità , ecc.). Il progetto dei ponteggi dovrà essere concordato con la Direzione dei lavori ed essere sottoposto alla sua insindacabile accettazione prima della fase di montaggio.

### **TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

## **DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE**

### **SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI**

#### **PREZZI.**

I prezzi sono da considerarsi a tutti gli effetti invariabili e saranno da applicarsi secondo le autorizzazioni dei lavori in Economia disposte dal Direttore dei Lavori che, ove risultasse possibile, deve indicare il tipo di mano d'opera da adottare ed il materiale ed i noli.

## OPERE DA IDRAULICO

### GENERALITÀ

Tutte le opere saranno valutate con misure geometriche, salvo quanto previsto negli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per tutte quelle opere escluse o non previste, ma che venissero comunque ordinate dalla DD.LL. o dall'Ente Appaltante, verranno valutate come sopra.

Le modalità di valutazione e misurazione dei lavori esposte di seguito sono da ritenersi valide salvo quanto disposto nell'Elenco Prezzi Unitari che prevale sulle specificazioni riportate nei seguenti articoli .

### CRITERI DI VALUTAZIONE TUBAZIONI

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri, suddivise per diametri, oppure in chilogrammi; in questo secondo caso, il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto, non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per Kg di tubo, dei seguenti oneri, compresi completamente nel prezzo unitario:

- ### costo giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- ### costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- ### verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
- ### costo dei supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi;
- ### oneri per scarti e sfridi.

### CRITERI DI VALUTAZIONE CANALIZZAZIONI

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

Si precisa comunque che gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tener conto esclusivamente nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, considerata per ogni metro lineare, dalla somma delle lunghezze dei quattro lati, aumentata di 0,15 mq/metro lineare, per tener conto delle ribordature longitudinali sui giunti; tale superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle rispettive lamiere.

Per i canali flangiati si terrà conto delle flangie aumentando i pesi del 10%, per i canali con flangia ogni 2 m, del 20% per i canali con flangia ogni metro.

Dei supporti, o di quanto altro non menzionato, le ditte dovranno tener conto nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

### CRITERI DI VALUTAZIONE ISOLAMENTI

Le quantità degli isolamenti termici verranno espresse in metri, in metri quadrati o numericamente secondo la seguente tabella:

DESCRIZIONE	TIPO MISURAZIONE	DI
Coppelle in lana vetro, poliuretano, od altro materiale con ricopertura laminato plastico o metallico	Mq.	

Guaine in polietilene espanso, gomma sintetica espansa, od altro materiale senza rivestimento o ricopertura esterna, in opera su tubazioni	Ml In funzione dei diametri tubazione e spessori guaina
Isolamento valvole , pompe, ecc. eseguito in gomma sintetica o similare	Per ciascuna pompa in funzione del diametro
Pannelli di qualsiasi materiale	Mq. In funzione dello spessore

Si precisa che verrà misurata e liquidata la quantità effettivamente posta in opera poichè gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tener conto esclusivamente nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

## **OPERE DA ELETTRICISTA**

### GENERALITÀ

Tutte le opere saranno valutate con misure geometriche, salvo quanto previsto negli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per tutte quelle opere escluse o non previste, ma che venissero comunque ordinate dalla DD.LL. o dall'Ente Appaltante, verranno valutate come sopra.

Le modalità di valutazione e misurazione dei lavori esposte di seguito sono da ritenersi valide salvo quanto disposto nell'Elenco Prezzi Unitari che prevale sulle specificazioni riportate nei seguenti articoli .

### CRITERI DI VALUTAZIONE TUBAZIONI

Le tubazioni verranno liquidate misurando il loro sviluppo lineare, misurato lungo l'asse.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto, non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per Kg di tubo, dei seguenti oneri, compresi completamente nel prezzo unitario:

### costo giunzioni, raccordi, pezzi speciali;

### costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;

### verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;

### costo dei supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi;

### oneri per scarti e sfridi.

Conseguentemente a quanto sopra esposto non verranno liquidati a parte, od in modo diverso, i pezzi speciali.

### CRITERI DI VALUTAZIONE CANALINE

Per quanto riguarda le canaline appese a soffitto od a parete valgono le prescrizioni relative alle tubazioni.

### CRITERI DI VALUTAZIONE CAVI DI DORSALI PRINCIPALI E SECONDARIE

Per quanto riguarda la valutazione di cavi relativi a dorsali principali e/o secondarie valgono le prescrizioni relative alle tubazioni. In particolare si precisa che la misurazione dei cavi partirà dal baricentro del quadro e terminerà al baricentro del quadro di arrivo o della scatola con morsetti o di derivazione.

Non verranno riconosciute maggiori lunghezze per sfridi di lavorazione ed installazione, ecc.



COMUNE DI MONTICHIARI (prov. Brescia)  
Palazzo Tabarino (ex Municipio ) e Palazzo ex Pretura  
Montichiari - Corso Martiri della Libertà  
Lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale a Pinacoteca Comunale - III Lotto funzionale